

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА «СОВМЕЩЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ЛЫЖНЫМ ГОНКАМ И
БИАТЛОНУ, ГОРНАЯ ОЛИМПИЙСКАЯ ДЕРЕВНЯ (1100 МЕСТ),
ПОДЪЕЗДНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ХРЕБЕТ ПСЕХАКО
(ПРОЕКТНЫЕ И ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ, СТРОИТЕЛЬСТВО).
ШЕСТОЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА.
ПОДЪЕЗДНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
(1-2 ЭТАПЫ)**

**КНИГА 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА, ТЕКСТОВЫЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ А-Г**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГ Л2

Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
1	231-18		25.12.18
2	1-19		17.01.19
3	23-19		06.02.19



Росинжиниринг

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОСИНЖИНИРИНГ»



Росинжиниринг
Проект

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«РОСИНЖИНИРИНГ ПРОЕКТ»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА «СОВМЕЩЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ЛЫЖНЫМ ГОНКАМ И
БИАТЛОНУ, ГОРНАЯ ОЛИМПИЙСКАЯ ДЕРЕВНЯ (1100 МЕСТ),
ПОДЪЕЗДНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ХРЕБЕТ ПСЕХАКО
(ПРОЕКТНЫЕ И ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ, СТРОИТЕЛЬСТВО).
ШЕСТОЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА.
ПОДЪЕЗДНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
(1-2 ЭТАПЫ)**

**КНИГА 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА, ТЕКСТОВЫЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ А-Г**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГ Л2

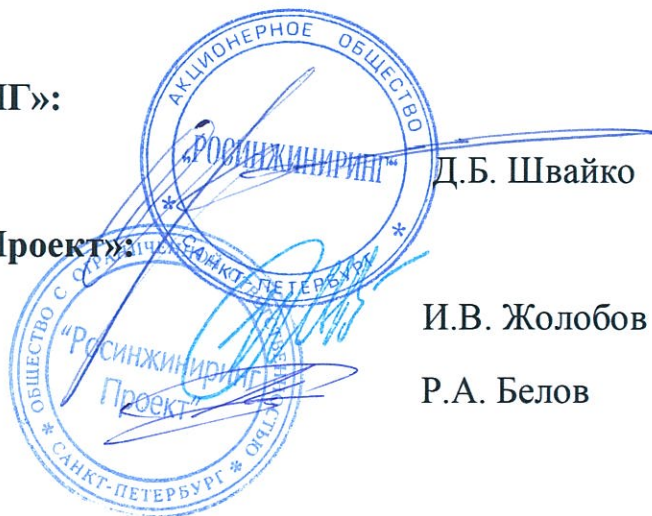
От АО «РОСИНЖИНИРИНГ»:

Генеральный директор

От ООО «Росинжиниринг Проект»:

Генеральный директор

Главный инженер проекта



Д.Б. Швайко

И.В. Жолобов

Р.А. Белов

Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
1	231-18		25.12.18
2	1-19		17.01.19
3	23-19		06.02.19

Санкт-Петербург
2017



ООО «АК «АэроТех»

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АК «АЭРОТЕХ»

«АС «AirspaceTech»



Свидетельство №01-И-№1806-1 от 18.10.2011 г.

Заказчик – ООО "Росинжиниринг Проект"

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.»

Проектная документация

**Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий
(1-2 этапы)**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Книга 1. Пояснительная записка, текстовые приложения А - Г

Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
1	231-18		25.12.18
2	1-19		17.01.19
3	23-19		06.02.19



ООО «АК «АэроТех»

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АК «АЭРОТЕХ»

«АС «AirspaceTech»



Свидетельство №01-И-№1806-1 от 18.10.2011 г.

Заказчик – ООО "Росинжиниринг Проект"

Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.»

Проектная документация

**Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий
(1-2 этапы)**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Книга 1. Пояснительная записка, текстовые приложения А - Г

Генеральный директор



С.Н. Черкесов

Главный инженер

Г.С. Мазур

Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
1	231-18		25.12.18
2	1-19		17.01.19
3	23-19		06.02.19

Разрешение		Обозначение		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2																					
23-19		Наименование объекта строительства		Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»																					
Изм. №	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание																				
3	54-55	Корректировка пояснительной записки в связи с замечаниями экспертизы		5																					
Согласовано Сметная группа И.контр. <table border="1"> <tr> <td>Утверждаю</td> <td>Ковшель</td> <td></td> <td>06.02.19</td> </tr> <tr> <td>ГИП</td> <td>Белов</td> <td></td> <td>06.02.19</td> </tr> <tr> <td>Нач. отд.</td> <td>Котин</td> <td></td> <td>06.02.19</td> </tr> <tr> <td>Составил</td> <td>Усова</td> <td></td> <td>06.02.19</td> </tr> </table>  Росинжиниринг Проект <table border="1"> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>						Утверждаю	Ковшель		06.02.19	ГИП	Белов		06.02.19	Нач. отд.	Котин		06.02.19	Составил	Усова		06.02.19	Лист	Листов	1	1
Утверждаю	Ковшель		06.02.19																						
ГИП	Белов		06.02.19																						
Нач. отд.	Котин		06.02.19																						
Составил	Усова		06.02.19																						
Лист	Листов																								
1	1																								

Состав отчета

№№ п/п	№ тома	Обозначение	Наименование
Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (1-2 этапы)			
1		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 1. Пояснительная записка, текстовые приложения А-Г
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 2. Текстовое приложение Д
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 3. Текстовые приложения Е-С
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 4. Текстовые приложения Т-Ф
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 5. Текстовое приложения III (расчеты по профилям ПР-17 – ПР-45)
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 6. Текстовое приложение III (расчеты по профилям ПР-1доп – ПР-15доп)
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 7. Текстовое приложение III (расчеты по профилям ПР-19доп – ПР16АП)
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 8. Графические приложения 1-2
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 9. Графические приложения 3-11
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 10. Графические приложения 12-22
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 11. Графические приложения 23-30
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 12. Графические приложения 31-38
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 13. Графические приложения 39-44
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 14. Графические приложения 45-51
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 15. Графические приложения 52-64
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 16. Графические приложения 65-80
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 17. Графические приложения 81-92
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 18. Графические приложения 93-114
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 19. Инженерно-геофизические исследования. Пояснительная записка, приложения 115-116
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 20. Инженерно-геофизические исследования. Приложения 117-118
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Книга 21. Инженерно-геофизические исследования. Графические приложения 119-121

Инв. № подл.	000239									
Подп. и дата		3	-	54-55	23-19		06.02.19			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Взам. инв. №										
Инв. № подл.	000239									
Подп. и дата										
Взам. инв. №										
Инв. № подл.	000239									
Подп. и дата										
Взам. инв. №										

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Состав отчета

Стадия	Лист	Листов
П	2	214
ООО «АК «АэроТех»		

Содержание

1 Введение.....	4
2 Изученность инженерно-геологических условий	12
3 Физико-географические и техногенные условия	14
3.1 Административное положение и краткая геоморфологическая характеристика	14
3.2 Климат	15
3.3 Техногенные условия	16
4 Геологическое строение	16
4.1 Стратиграфия	16
4.2 Тектоника и неотектоника	21
5 Гидрогеологические условия	23
6 Свойства грунтов.....	31
6.1 Физико-механические свойства	31
6.2 Химические свойства грунтов.....	41
7 Специфические грунты.....	43
7.1 Техногенные грунты	43
7.2 Элювиальные грунты	43
8 Геологические и инженерно-геологические процессы	43
8.1 Опасные экзогенные инженерно-геологические процессы.....	44
8.1.1 Оползни.....	44
8.1.2 Эрозионные процессы временных водотоков.....	46
8.1.3 Суффозионные процессы	49
8.1.4 Сели.....	50
8.1.5 Осыпи и обвалы	52
8.1.6 Солифлюкция	53
8.1.7 Выветривание.....	54
8.1.8 Подтопление и затопление.....	54
8.1.9 Сезонное промерзание.....	55
8.1.10 Техногенные факторы формирования экзогенных геологических процессов (ЭГП).....	56
8.2 Карта развития опасных ЭГП.....	57
8.3 Эндогенные геологические процессы	61
8.4 Расчеты устойчивости склонов	61
9 Полевые исследования грунтов	64
10 Заключение	66
11 Список исполнителей	90
12 Список использованной литературы	91

Текстовые приложения

Приложение А	Техническое задание на инженерно-геологические изыскания, программа выполнения инженерно-геологических изысканий.....	92
Приложение А1	Письмо о выборе карты ОСР.....	182
Приложение Б	Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ	183
Приложение В	Аттестаты аккредитации испытательных лабораторий.....	196
Приложение Г	Каталог координат и высот горных выработок.....	228

Инв. № подл.	000239							Пояснительная записка, текстовые приложения А-Г	Стадия	Лист	Листов
									П	3	235
Инв. № подл.	000239	ГИП		Мазур			02.2017		ООО «АК «АэроТех»		
		Гл. геолог		Нагорнова			02.2017				
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		
Инв. № подл.	000239								ООО «АК «АэроТех»		

1 Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» выполнены в соответствии с договором №108-43-ПИР-14 от 30.09.2014 г. между ООО «Газпром сочинвест» и АО «РОСИНЖИНИРИНГ», договорами №Е1494 от 15.10.2014 г. и №02/Е1698 от 01.12.2015 г. между ООО «Росинжиниринг Проект» и ООО «АК «АэроТех».

Основанием для производства инженерно-геологических изысканий являлись:

–техническое задание на инженерно-геологические изыскания и программа выполнения работ (Книга 1, текстовое приложение А);

–свидетельства о допуске к работам в области инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства: ООО «Росинжиниринг Проект» №МРИ-0023-2013-7810092490-01, выданного НПИ «МежРегионИзыскания» 17 апреля 2013 г. и ООО «АК «АэроТех» №01-И-№1806-01, выданного НП СРО «АИИС» 18 октября 2011 г. (Книга 1, текстовое приложение Б).

Стадия проектирования – проектная документация (П).

Вид строительства – реконструкция.

Основными реконструируемыми сооружениями объекта являются автомобильная дорога и сооружения инженерной защиты, при выполнении изысканий также изучается прилегающая территория, характеризующаяся развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

Сведения и данные о реконструируемых объектах:

1 этап изысканий:

- автомобильная дорога протяженностью 16398 м;
- склоны, прилегающие к автомобильной дороге и подверженные опасным геологическим процессам (оползни, эрозия), на которых выделены участки №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 14а, 15.

2 этап изысканий:

- сооружения инженерной защиты – подпорные стены, находящиеся в аварийном или ограниченно работоспособном состояниях, выделенные по результатам комплексного обследования: Ст-2, Ст-4, Ст-5, Ст-7, Ст-7/1, Ст-7/2, Ст-8, Ст-9, Ст-10, Ст-10/0, Ст-10/1, Ст-10/2, Ст-10/3, Ст-10/4, Ст-10/5, Ст-15 н.я. и в.я., Ст-17, Ст-24 н.я. и в.я., Ст-25/1, Ст-25/2, Ст-42 (участок под Ст-42/1), Ст-70/1, Ст-75. Проектируемые здания и сооружения (новое строительство): подпорные стены (Ст-17а, Ст-10/6, Ст-70/1а, Ст-75а); количество стен и их технические характеристики уточняются при проектировании), анкерные поля (43 шт.; количество анкерных полей и их технические характеристики уточняются при проектировании), здание для временного пребывания обслуживающего персонала, инженерные сети электроснабжения и сети связи с электроснабжением, шумозащитные экраны; водопропускные сооружения 10шт. (ВС, быстротоки, водоотводные канавы, каптажная камера), селеудерживающий барьер – 1 шт., снегоудерживающие конструкции на лавиноопасных участках – 11 шт., здание временного пребывания обслуживающего персонала (количество и характеристики новых сооружений инженерной защиты уточняются при проектировании).

Место расположения объекта: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок (хребет Псехако).

Расстояние от базы партии до участка работ - 20 км, расстояние от постоянного местонахождения изыскательской организации (г. Краснодар) до объекта составляет около 370 км. При производстве изысканий использовался пассажирский и грузовой автотранспорт, на который оформлялись специальные пропуска (для въезда на территорию объекта).

Инженерно-геологические изыскания (полевые работы, лабораторные исследования и камеральная обработка) на объекте производились в два этапа, в октябре 2014 – мае 2015 гг. (1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

подготовки настоящего технического отчета были совместно обобщены, сведены и обработаны материалы и данные, полученные на 1 и 2 этапах изысканий на объекте, также выборочно использованы материалы изысканий прошлых лет.

Расположение буровых скважин и шурфов показано на карте фактического материала (Книга 8, графическое приложение 1).

Виды, методика и объемы выполненных работ, а также ответственные исполнители указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и объёмы выполненных инженерно-геологических работ
(без учета геофизических работ)

Виды работ	Методика выполнения	Фактически выполненный объем работ (в скобках приведены объемы, запланированные программой работ)		Дата выполнения, основные исполнители		Обоснование отступления от программы работ
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	
Сбор, изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет (III категории сложности ИГ условий): 1) по горным выработкам (архив)	п. 6.1 СП 47.13330.2012	2261 п.м. (2000 п.м.)		март - май 2015 г.		Объем сбора, изучения и систематизации данных по горным выработкам незначительно отличается от намеченного программой, приведен по фактическим данным.
2) по цифровым показателям		3000 цифр. знач. (3000 цифр. знач.)				Объемы использования архивных лабораторных данных (цифровых значений) сокращены, учитывая произошедшие изменения гидрогеологических условий и перераспределение нагрузок в массиве, требования нормативных документов.
Инженерно-геологическая рекогносцировка при плохой проходимости (III кат. сложности)	п. 6.1 СП 4713330.2012, СП 11-105-97	40 км (40 км)	-	Ноябрь – декабрь 2014г. А.М. Холостяков,		

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Виды работ	Методика выполнения	Фактически выполненный объем работ (в скобках приведены объемы, запланированные программой работ)		Дата выполнения, основные исполнители		Обоснование отступления от программы работ
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	
Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм, глубиной св. 15 до 25 м, с устройством циркуляционной, с креплением скважин на всю глубину		III - IV - V - VI -	III-21,0 - IV-50,0 - V-10,0 - VI-9,0 -	апрель 2015 г.		местоположение части скважин было снесено с запланированных линий поперечных профилей.
Гидрогеологические наблюдения без тартания, м:		-	35,3			
Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм, глубиной от 15 до 25 м на склонах свыше 30 до 45 град., с устройством циркуляционной системы (с продувкой), с креплением скважин на всю глубину, м:		III 211,0 (220,0) IV 361,0 (334,0) V 220,0 (236,0) VI 125,0 (171,0) IX 23,0 (20,0)	III 53,0 (80,0) IV 104,0 (170,0) V 21,0 (9,0) VI 21,0 (30,0) IX - (-)			
Гидрогеологические наблюдения без тартания, м:		307,7 (480,0)	81,9 (145,0)			

Инд. № подл.	Взам. инв. №
000239	
Подп. и дата	
3	-
54-55	23-19
06.02.19	
Изм.	Кол.уч.
Лист	Подп.
Лист	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Виды работ	Методика выполнения	Фактически выполненный объем работ (в скобках приведены объемы, запланированные программой работ)		Дата выполнения, основные исполнители		Обоснование отступления от программы работ
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	
Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм, глубиной от 25 до 50 м на склонах свыше 30 до 45 град., с устройством циркуляционной системы (с продувкой), с креплением скважин на всю глубину, м:		III 178,0 (165,0) IV 240,0 (220,0) V 255,0 (245,0) VI 145,0 (170,0) IX 20,0 (38,0)	III 680,0 (690,0) IV 1316,0 (1370,0) V 695,0 (645,0) VI 441,0 (465,0) IX 125,0 (109,0)			Уменьшение объемов опробования (отбора монолитов) глинистых (связных) грунтов (1 этап), связаны с преимущественным фактическим распространением на объекте крупнообломочных грунтов. Увеличение объем отбор монолитов по 2 этапу связано с недостаточным количеством по 1 этапу. Объемы отбора монолитов скальных грунтов на 1 этапе увеличены в связи с выделением новых элементов.
Гидрогеологические наблюдения без тартания, м:		250,9 (420,0)	1173,0 (1640,0)			
Отбор монолитов дисперсных грунтов из скважин: гл. от 0 до 10 м гл. от 10 до 20 м гл. от 20 до 30 м гл. от 30 до 40 м		202 шт. (360) 130 (120) 58 (120) 14 (120) - (-)	161 шт. (80) 120 (30) 35 (30) 4 (20) 2 (20)			
Отбор монолитов скальных грунтов из скважин: гл. от 0 до 10 м гл. от 10 до 20 м гл. от 20 до 30 м гл. от 30 до 40 м		66 шт. (36) 15 (3) 25 (10) 26 (23) - (-)	58 шт. (40) 12 (10) 18 (10) 25 (10) 3 (10)			
Отбор монолитов связных грунтов из горных выработок (шурфов) с глубины до 10 м	Отбор, упаковка, транспортирование грунтов п. 4.3, 4.4 ГОСТ 12071-2014	23 шт. (50)	90 шт. (75)	Е.И. Стрибуль Е.Ю. Лекаркин В.С. Безнебеев Д.И. Туров		Объемы проходки шурфов уменьшен в связи с заменой части шурфов на скважины
Проходка шурфов в грунтах III категории сечением 2,5 м ² , глубиной до 2,5 м, с полным креплением в неустойчивых породах с обратной засыпкой	п.4.2.5 СП 11-105-97 ч.II; п.6.3.12 СП 47.13330.2012	16,5 п.м. (-)	(-)	А.Н. Ковалев Ю.В. Чашкин В.В. Слободянюк		
				Ноябрь-декабрь 2014 г.	Март-апрель 2016 г.	

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Виды работ	Методика выполнения	Фактически выполненный объем работ (в скобках приведены объемы, запланированные программой работ)		Дата выполнения, основные исполнители		Обоснование отступления от программы работ
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	
Проходка шурфов в грунтах III категории сечением 2,5 м ² , глубиной св.2,5 до 5,0 м, с полным креплением в неустойчивых породах с обратной засыпкой	Сдвиговая установки СУ-2, МСУ-2 СП 11-105-97; СП 47.13330.2012; ГОСТ 20276-2012	2,6 п.м. (24)	37,0 п.м. (48)	декабрь 2014 г.	апрель 2016 г.	глубиной 5 м.
Испытание грунтов на срез в горных выработках (консолидированный срез)		16 (16)	36 (36)			
Определение плотности (объемного веса) грунта в естественном залегании	п. 7.13, 6.12 СП 11-105-97	26 опр. (50)	130 опр. (75)	А.А. Пазий В.В. Слободянюк Н.В.Красноперова		Изменение объемов лабораторных исследований глинистых (связных) грунтов, увеличение полевых и лабораторных исследований крупнообломочных грунтов, связаны с преимущественным фактическим распространением на объекте крупнообломочных грунтов, из которых затруднен отбор монолитов и для которых ограничены методы лабораторных исследований. Объем исследований скальных грунтов
Определение грансостава грунтов методом грохочения		2,5 т (2,2)	2,0 т (2,0)			
Гранулометрический анализ ситовым методом и методом ареометра с разделением на фракции от 10 до 0,005 мм.	100 опр. (120)	79 опр. (80)				
Определение влажности, консистенции заполнителя крупнообломочных грунтов	108 опр. (120)	85 опр. (80)				
Отбор проб грунтов на определение коррозионной активности к бетону, стали, оболочкам кабеля	п.7.16, 7.14 СП 11-105-97	24 шт. (24)	24 шт. (24)	Лаборатория ООО «АК«АэроТех» Зав. Кудрявцева И.Н.		
Полный комплекс определений физических свойств для грунтов с включениями частиц диаметром более 1 мм (свыше 10%)	п. 7.16 СП-11-105-97 Часть I, п.6.3.18 СП 47.13330.2012	161 опр. (160)	78 опр. (40)			

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

10

Виды работ	Методика выполнения	Фактически выполненный объем работ (в скобках приведены объемы, запланированные программой работ)		Дата выполнения, основные исполнители		Обоснование отступления от программы работ
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	
Сокращенный комплекс физико-механических свойств грунта при консолидированном срезе			28 опр. (20)			на 2 этапе увеличен в связи с недостаточностью определений на 1 этапе, необходимых для качественного опробования. Объемы исследований указаны с учетом фактически выполненных работ.
Полный комплекс физико-механических свойств грунта с определением сопротивления грунта консолидированному срезу и компрессией с нагрузкой до 0,6 МПа	ГОСТ 12248-2014, ГОСТ 5180-84	22 опр. (200)	45 опр. (20)	Октябрь 2014 г. - апрель 2015 г.	Декабрь 2015 г. - апрель 2016 г.	
Полный комплекс определений физических свойств и механической прочности пород средней прочности	ГОСТ 12248-2014	43 опр. (36)	45 опр. (50)			
Полный комплекс определений физических свойств и механической прочности пород прочных	ГОСТ 12248-2014	23 опр. (-)	9 опр. (-)			
Подготовка к испытаниям и испытание крупнообломочных грунтов на истираемость в полочном барабане	ГОСТ 8269.0-97 Методика ДальНИИС	25 опр. (72)	28 опр. (60)			Объемы на истираемость сокращены, предпочтения Объемы лабораторных исследований сокращены с учетом выборочного использования лабораторных данных прошлых лет.
Подготовка и проведение испытания водная вытяжка. Приготовление и анализ водной вытяжки из грунта с определением по разности суммы натрия и калия	ГОСТ 26425, 26426-85, 26428-85	15 опр. (36)	33опр. (24)			
Стандартный (типовой) анализ воды	п. 6.13 СП-11-105-97	10 опр. (30)	12опр. (10)			
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	п.6.1, п.6.3.5, п.6.3.18 СП 47.13330.2012	15 опр. (24)	30опр. (24)			
Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля		15 опр. (24)	30опр. (24)			
Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод по отношению к бетону		39 опр. (42)	30опр. (34)			

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Виды работ	Методика выполнения	Фактически выполненный объем работ (в скобках приведены объемы, запланированные программой работ)		Дата выполнения, основные исполнители		Обоснование отступления от программы работ
		1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	
Расчеты устойчивости [количество расчетных поверхностей - задач (количество профилей)]	СП 11-105-97, часть II	28 (24)	62 (40)			
Составление программы для III категории сложности	СП 47.13330-2012, СП 11-105-97	Программа				
Составление отчета для III категории сложности	СП 47.13330-2012, СП 11-105-97, СП 14.13330.2011	Отчет		Январь - июнь 2016 г., январь-февраль 2017 г. Н.В. Нагорнова А.М.Холостяков В.К. Дудник А.А. Пазий		

Расчеты устойчивости склонов выполнены специалистами отдела инженерных изысканий ООО «Росинжиниринг Проект» по **90 расчетным поверхностям**, представлены в текстовом приложении III (Книги 5, 6, 7).

Инженерно-геофизические исследования произведены комплексной изыскательской партией (КИП) ООО «Росинжиниринг Проект». Виды, объемы, методика и результаты геофизических работ представлены в книгах 19, 20 и 21 отчета.

2 Изученность инженерно-геологических условий

В 1985 г. были выполнены работы по сейсмическому микрорайонированию территории г. Б. Сочи на площади 75 км² (Нетребко Ю.Н., Фитисов И.Н.), исследованиям подверглись участки определенные под первоочередную застройку. Затем в 90-е годы были построены карты инженерно-геологических и сеймотектонических условий масштаба 1:10000 для участков «Бытха», «Имеретинская низменность» и «Красная Поляна» (Кофф Г.Л., Миндель И.Г., Трифонов Б.А., Баулин Ю.И. и др.).

Непосредственно в пределах участка изысканий в 2005 г. ОАО «Кубаньводпроект» были выполнены работы для разработки проекта «Дом приема официальных делегаций и квартал коттеджной застройки «Лаура» в с. Эсто-Садок Адлерского района г. Сочи – Горно-туристический центр ОАО «Газпром». Подвесная пассажирская канатная дорога «А». Верхняя площадка. Станция канатной дороги и основной корпус. Инженерно-геологическое и гидрогеологическое обоснование».

В 2007 г. ФГУП «РосНИПИУрбанистики» была произведена «Разработка схемы территориального планирования г. Сочи для размещения объектов Программы». Часть 2 «Инженерно-геологическая характеристика территории размещения олимпийских объектов».

Так же в 2007 г. ЗАО «СевКавТИСИЗ» была произведена «Разработка документов планирования территории туристско-спортивного горно-климатического курорта «Красная Поляна». Инженерно-геологические работы.

В 2009-10 гг. ООО «Росинжиниринг Проект» и ООО «Инжзащита» были выполнены инженерно-геологические изыскания стадии «Проектная документация (для дорог разной категорийности) на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону вместимостью 16 тыс. зрителей для каждого вида соревнований, горная

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	000239

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

12

олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, обустройство дополнительного маршрута для закольцовки, хребет Псехако». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

В составе инженерных изысканий на этой стадии были проделаны: буровые, опытно-фильтрационные, лабораторные геофизические работы, полевые исследования грунтов, инженерно-геологическое обследование.

В ходе инженерно-геологического обследования на трассе автодороги и прилегающих участках выявлены опасные геологические процессы, обусловленные эндогенными (сейсмичность и первичная тектоническая дезинтегрированность пород коренной основы) и экзогенными (оползни, эрозия, затопление, крип, сели и лавины) факторами.

По результатам полевых исследований на объекте выделено 16 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), выполнены расчеты устойчивости склонов и даны рекомендации по инженерной защите территории.

В числе графических приложений к отчету представлены:

- карта фактического материала, совмещенная с картой опасных геологических процессов. М 1:1000;
- геологическая карта. М 1:10 000;
- карта инженерно-геологических условий и районирования. М 1:5 000.

В 2012 г. ООО «Инжзащита» были выполнены инженерно-геологические изыскания на стадии «Рабочая документация» на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

На данной стадии были выполнены полевые инженерно-геологические (рекогносцировочное обследование, бурение, отбор проб), лабораторные и камеральные работы.

Камеральная обработка результатов полевых и лабораторных исследований включала в себя статистическую обработку результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов, построение инженерно-геологических разрезов и карт, составление комплексного отчета о проведенных инженерно-геологических изысканиях.

По результатам полевых исследований на объекте выделено 17 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), выполнены расчеты устойчивости склонов на участках аварийных съездов, путепроводов, противооползневых сооружений, берегоукрепления и даны рекомендации по инженерной защите территории.

В процессе рекогносцировочного обследования отмечены следующие геологические и инженерно-геологические процессы и явления:

- трещиноватость и дробление пород коренной основы;
- оползневые процессы;
- эрозионные процессы;
- затопление;
- медленное смещение глинистых пород на склоне в зоне аэрации (крип).

В состав графических приложений включены:

- карта фактического материала, совмещенная с картой опасных геологических процессов. М 1:2000;
- геологическая карта. М 1:10 000;
- карта инженерно – геологических условий и районирования. М 1:5 000.

В 2013 г. ООО «Инжзащита» были выполнены работы по мониторингу опасных геологических процессов на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

В 2014-2015 г. ООО «Росинжинринг Проект» совместно с ООО «АК «АэроТех» были

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

выполнены инженерно-геологические изыскания 1 этапа на объекте: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», результаты которых обработаны совместно с данными 2 этапа изысканий и представлены в настоящем отчете. В 2015 г. ООО «Росинжиниринг Проект» были выполнены работы по мониторингу опасных геологических процессов (нулевой и первый циклы) на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

Результаты инженерно-геологических изысканий ООО «Инжзащита» на стадиях ПД и РД использованы в настоящем отчете для написания общих глав и построения разрезов. Лабораторные данные по отдельным скважинам вошли в статистическую обработку показателей физико-механических свойств грунтов.

3 Физико-географические и техногенные условия

3.1 Административное положение и краткая геоморфологическая характеристика

Участок проведения инженерных изысканий находится в с. Эстосадок Адлерского района г. Сочи Краснодарского края РФ.

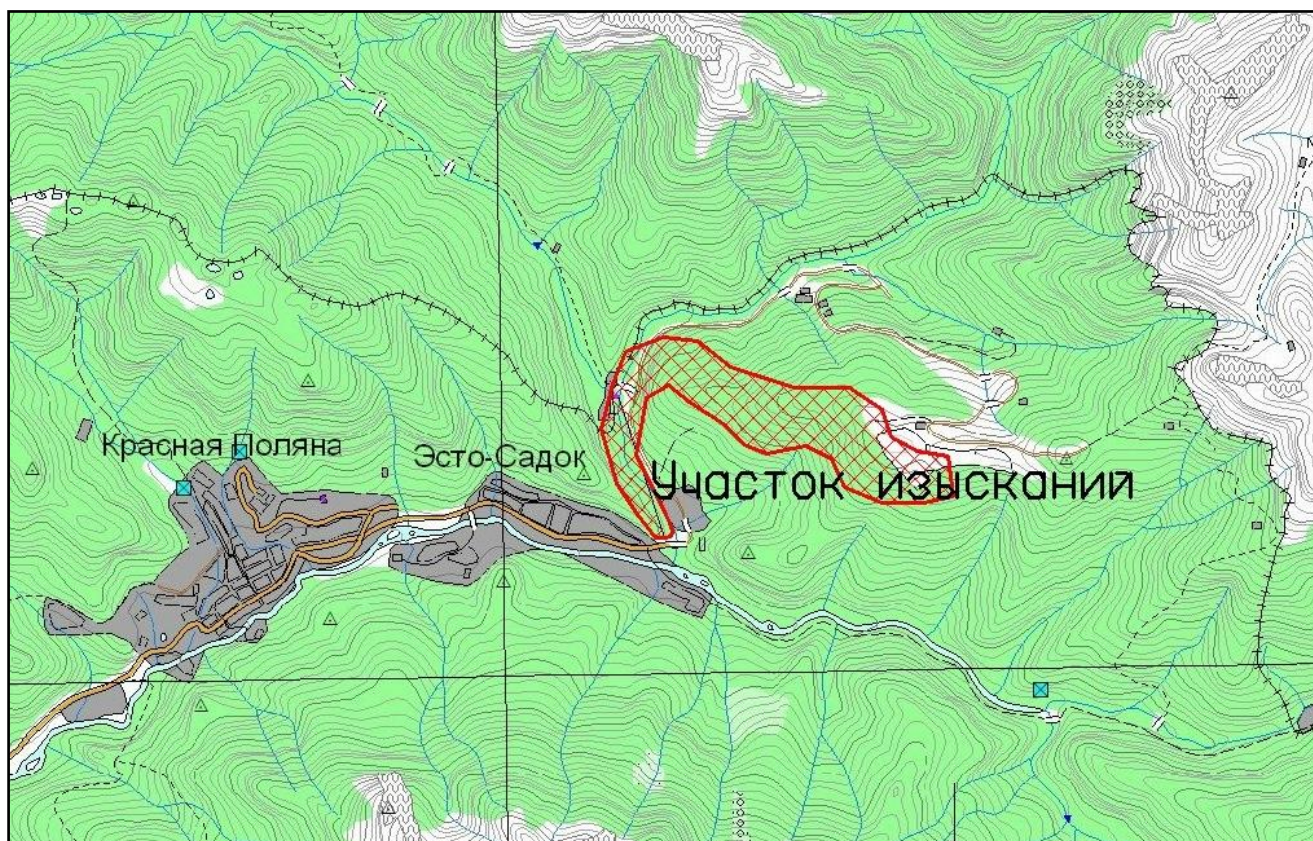


Рисунок 1 - Обзорная схема

В геоморфологическом отношении территория относится к провинции Большого Кавказа, к области низкогорного и среднегорного рельефа (абсолютные отметки в пределах территории изысканий изменяются от 537 м до 1435 м) на раннеальпийских мезозойско-палеогеновых складчато-глыбовых структурах. Рельеф исследуемой территории характеризуется разнообразием геоморфологических элементов. Здесь выделяются водораздельные гребни,

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата
3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	000239				
Подп. и дата					
Взам. инв. №					

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

14

денудационные склоны различной крутизны, пологие террасовидные участки склонов, балки, промоины, ложбины, русловые и пойменные части постоянных водотоков.

3.2 Климат

Район изысканий расположен в юго-восточной части Краснодарского края, на южных склонах Главного Кавказского хребта. Рассматриваемая территория находится на северной периферии субтропической зоны и южной Фишт-Агепстинской зоны хвойных лесов и лугов.

Согласно климатическому районированию для строительства СП 131.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология») территория относится к подрайонам ПБ, ПБ1.

Географическое положение рассматриваемого района, весьма контрастный рельеф его поверхности и близость теплого Черного моря создают предпосылки для формирования на этой территории своеобразного климата. Расположение горной системы Большого Кавказа на пути преобладающего здесь переноса влажных воздушных масс с запада на восток благоприятствуют выпадению на её юго-западном склоне обильных атмосферных осадков, по количеству которых данный район опережает все другие регионы Российской Федерации.

По специфике атмосферных процессов год делится на две характерные половины. Холодное полугодие (ноябрь-апрель) отличается активизацией циклонической деятельности, что способствует выпадению в это время до 60% годового количества атмосферных осадков.

В тёплое полугодие (май-октябрь) кратковременные, сильные ливни перемежаются засушливыми периодами. Расположение исследуемой территории в относительно низких широтах обуславливает интенсивный приток солнечной радиации, в связи с этим характерной особенностью климата является обилие солнечного света и тепла.

Для составления климатической характеристики района изысканий были использованы материалы наблюдений по метеорологическим станциям (м. ст.) Красная Поляна и Ачишхо.

Таблица 2 - Среднемесечные, среднегодовые и экстремальные значения основных показателей температуры воздуха по МС Красная Поляна, Ачишхо и по высотам хребта Псехако

МС/ Псехако над у.м.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя температура воздуха, °С													
Красная Поляна 565	0,5	1,2	4,3	9,6	14,4	17,2	19,7	19,6	15,7	10,9	6,6	2,2	10,1
Псехако 800м	-0,8	0,0	2,7	8,0	12,6	15,6	18,0	18,0	14,3	9,7	5,7	1,1	8,8
Псехако 1000м	-1,7	-1,0	1,7	6,9	11,5	14,5	17,0	17,0	13,4	8,8	4,9	0,4	7,8
Псехако 1200м	-2,5	-1,9	0,7	5,8	10,4	13,4	16,0	16,0	12,4	8,0	4,0	-0,4	6,9
Псехако 1400м	-3,2	-2,8	-0,3	4,8	9,4	12,4	15,0	15,1	11,5	7,3	3,2	-1,1	6,0
Ачишхо1880м	-4,9	-4,9	-2,6	2,4	7,0	10,0	12,8	12,9	9,5	5,5	1,3	-2,8	3,9

Таблица 3 - Средняя сумма осадков

МС/ Псехако над у.м.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя сумма осадков, мм													
Красная Поляна 565	205	180	169	143	133	131	115	116	146	183	213	240	1974
Псехако 800м	238	214	201	156	142	151	123	131	160	202	230	277	2224
Псехако 1000м	263	236	220	168	153	164	128	139	171	217	252	303	2414
Псехако 1200м	287	257	240	179	165	177	134	148	182	233	273	330	2604
Псехако 1400м	310	278	258	190	175	189	139	156	192	248	294	355	2784
Ачишхо1880м	380	323	296	226	207	218	156	173	218	278	357	423	3255

Таблица 4 - Расчетные значения ветрового давления

Ветровые районы (принимаются по карте обязательного приложения А)	wg, кПа (кгс/м2)
II	0,42 (42)
III	0,53 (53)

Взам. инв. №	000239
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Таблица 5 - Расчетные значения веса снежного покрова

Снеговые районы (принимаются по карте обязательного приложения В)	sg, кПа (кгс/м ²)
I	0,8 (80)
II	1,2 (120)
Г	Горный

Таблица 6 - Нормативная глубина сезонного промерзания грунта d_{fn}

Высотная отметка, БС	M_t	Нормативное значение промерзания d_{fn} , м			
		Суглинки и глины	супеси, пески мелкие и пылеватые	пески гравелистые, крупные и средней крупности	крупно-обломочные грунты
566	0,3	0,1260	0,1534	0,1643	0,1862
700	1,3	0,2622	0,3192	0,3421	0,3877
800	2,2	0,3411	0,4153	0,4450	0,5043
900	3,4	0,4241	0,5163	0,5532	0,6269
1000	4,5	0,4879	0,5940	0,6364	0,7212
1200	6,8	0,5998	0,7302	0,7823	0,8866
1425	9	0,7000	0,8400	0,9000	1,0200

Более подробная климатическая характеристика приведена в отчете по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям на объекте: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога. Хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)» Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», ООО «Росинжиниринг Проект», 2014 г.

3.3 Техногенные условия

Техногенные условия объекта характеризуются как сложные.

Природные условия в полосе автодороги нарушены планировкой грунта (подрезка склонов, насыпи, разрыхление грунтов) и сооружениями инженерной защиты (подпорные стены, нагельные поля, сетки, водопропускные сооружения, сооружения ливневого стока).

Вдоль автодороги проложены различные коммуникации: электрические кабели, кабели связи, водопровод, канализация и др.

Все перечисленные факторы значительно осложняют изыскательские работы.

4 Геологическое строение

4.1 Стратиграфия

В геологическом строении района изысканий принимают участие четвертичные отложения (Q_{III-IV}) и подстилающие их коренные нижнеюрские породы (J_1).

Нижнеюрские породы на изученной территории относятся к свите р. Туровой (J_{1t}) и бзерпийской (J_{1bz}) свите.

Свита р. Туровой (J_{1t}) вскрыта в долинах рек Мзымта и Ачипсе, представлена аргиллитами расланцованными неслоистыми с вкрапленностью и стяжениями пирита, редкими прослойками и конкрециями глинистых сидеритов. В верхней части разреза встречаются алевролиты, а в средней – несколько горизонтов, мощностью до 10 м, базальтовых порфиринов и их туфов. Бзерпийская свита (J_{1bz}) согласно перекрывает отложения свиты р. Туровой на хребте Псехако и в долинах рек Бзерпия и Березовая. Она представлена флишеидным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов в нижней части разреза (до 140 м), выше залегают

Изм. № подл.	Изм. инв. №
000239	
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

16

аргиллиты с более редкими прослоями алевролитов и песчаников (до 780 м).

Четвертичные отложения в пределах участка изысканий представлены следующими генетическими типами: аллювиальные (aQ_{III-IV}) и делювиально-пролювиальные (dpQ_{IV}) отложения, элювиальные (eQ_{III}) и техногенные (tQ_{IV}) образования.

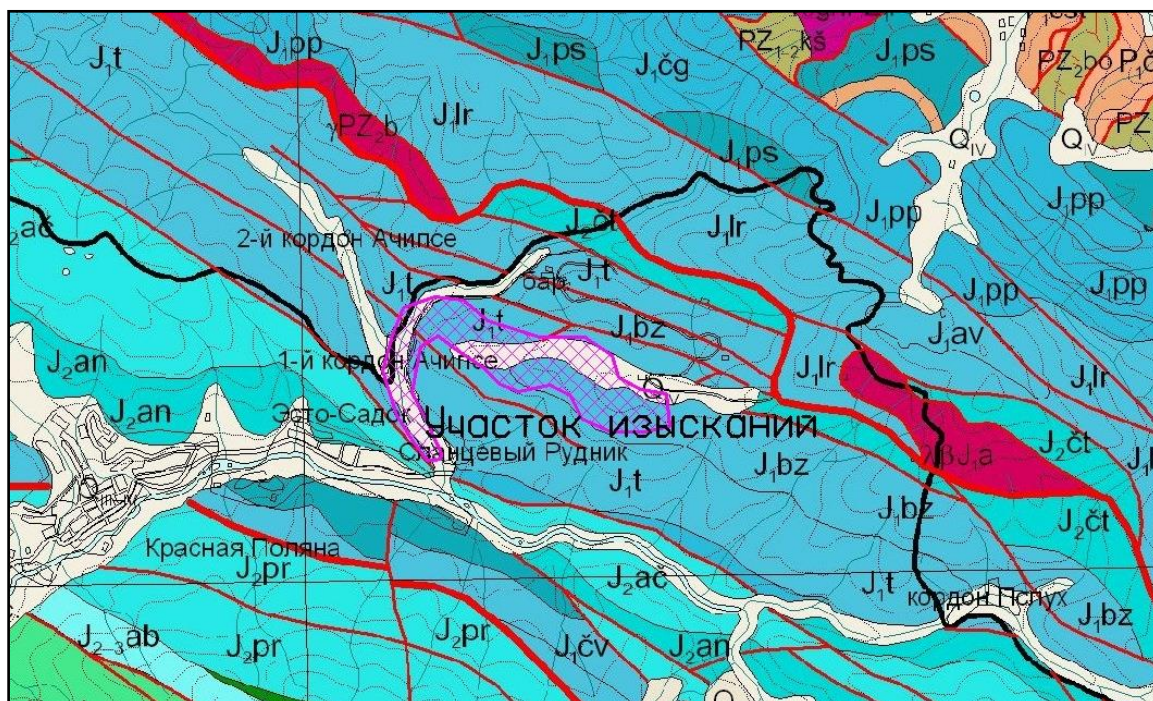


Рисунок 2 – Фрагмент геологической карты

По результатам инженерных изысканий на объекте выделены следующие слои (до разведанной глубины 40 м):

ИГЭ-1а (tQIV). Насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности. Содержание заполнителя 42%, заполнитель представлен суглинком легким пылеватым твердым, реже – полутвердым. Особенностью данного ИГЭ является неоднородность состава (внутри слоя вскрываются маломощные линзы щебенистого грунта и суглинка) и наличие редких включений строительного мусора, асфальта. Слой имеет мощность от 0,5 до 6,2 м и встречается фрагментарно на изучаемой территории, слагает насыпи дорог и отсыпку подпорных стен и других сооружений, залегает преимущественно с поверхности, в единичных случаях под другими насыпными грунтами. ИГЭ-1а подстилается грунтами делювиально-пролювиального генезиса различного состава. Глубина залегания подошвы насыпного грунта колеблется в пределах от 0,5 до 6,2 м, абсолютные отметки подошвы – от 560,6 до 1432,3 м.

ИГЭ-16 (tQIV). Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый. Грунт коричневато-серый, характеризуется неоднородностью состава (внутри слоя вскрываются гнезда и линзы дресвяного грунта, суглинка дресвяного тугопластичного и полутвердого, глины твердой) и наличием редких включений строительного мусора, асфальта. Насыпной дресвяный суглинок широко распространен на рассматриваемой территории и составляет насыпи дорог, отсыпку подпорных стен и других сооружений. Залегает с поверхности, подстилается грунтами делювиально-пролювиального генезиса различного состава. Вскрытая мощность изменяется от 0,4 до 9,5 м, абсолютные отметки подошвы слоя – от 553,7 до 1419,6 м.

ИГЭ-2а (dpQIV). Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности. Заполнитель представлен серовато-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

коричневым суглинком легким пылеватым твердым, содержание заполнителя 44%. Обломочный материал представлен аргиллитом, редко - песчаником. Грунт неоднородный, содержит линзы и прослой суглинка гравелистого и дресвяного различной консистенции, глины твердой и тугопластичной, щебенистого грунта, редкие глыбы аргиллита. ИГЭ-2а залегает под насыпными грунтами и под делювиально-пролювиальными суглинками щебенистыми полутвердыми, подстилается грунтами различного генезиса – делювиально-пролювиальными и элювиальными отложениями, коренными нижнеюрскими породами. Вскрытая мощность слоя изменяется в широких пределах – от 0,9 до 17,0 м, абсолютные отметки подошвы – от 575,8 до 1411,0 м.

ИГЭ-3 (dpQIV). Щебенистый грунт неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности. Щебенистый грунт серовато-коричневого цвета вскрыт фрагментарно на всей территории участка, залегает преимущественно под насыпными грунтами и под суглинком щебенистым полутвердым делювиально-пролювиального генезиса, в единичных случаях вскрыт с поверхности. Подстилается в основном элювиальными отложениями, редко - суглинком щебенистым полутвердым делювиально-пролювиального генезиса. Обломочный материал представлен аргиллитом, редко песчаником. Слой неоднородный, в его составе вскрываются маломощные линзы и прослой дресвяного грунта с супесчаным и суглинистым заполнителем, суглинка твердого, редкие глыбы малопрочного аргиллита. Вскрытая мощность изменяется в пределах от 1,1 до 14,5 м, абсолютная отметка подошвы – от 596,5 до 1424,2 м, глубина подошвы – от 2,0 до 19,5 м.

ИГЭ-5а (dpQIV). Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый. Широко распространен на изучаемой территории, залегает под техногенными образованиями, под грунтами делювиально-пролювиального генезиса, а также выклинивается на поверхность. Подстилается элювиальными отложениями и коренными нижнеюрскими породами. Суглинки серовато-коричневого цвета, с обломками аргиллита, редко песчаника, вмещают маломощные линзы и прослой дресвяного и щебенистого грунтов с суглинистым заполнителем, в единичных случаях - глины твердой и тугопластичной, суглинка дресвяного тугопластичного. Вскрытая мощность слоя изменяется в широких пределах от 1,3 до 30,0 м, абсолютная отметка подошвы – от 633,8 до 1419,8 м, глубина подошвы – от 1,8 до 30,0 м.

ИГЭ-66 (dpQIV). Суглинок легкий пылеватый щебенистый полутвердый. Широко распространен на изучаемой территории, залегает под техногенными образованиями, под грунтами делювиально-пролювиального генезиса, а также в единичных случаях выклинивается на поверхность. Подстилается элювиальными отложениями и коренными нижнеюрскими породами. Грунты неоднородны, в слое суглинков щебенистых (обломочный материал представлен аргиллитом, редко песчаником) вскрываются маломощные линзы и прослой дресвяного и щебенистого грунтов с суглинистым заполнителем, суглинка твердого, в единичных случаях – супеси твердой. Вскрытая мощность слоя изменяется в широких пределах от 0,8 до 16,5 м, абсолютная отметка подошвы – от 550,7 до 1428,4 м, глубина подошвы – от 0,8 до 30,0 м.

ИГЭ-а2 (аQIII-IV). Гравийный грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный. Гравийный грунт серого цвета распространен локально в долине р. Ачипсе и залегает с поверхности, под насыпными грунтами или под аллювиальными галечниковыми грунтами. Содержание заполнителя 28 % (по отдельным образцам до 45%), представлен суглинком легким песчаным полутвердой консистенции, с линзами и прослоями суглинка легкого пылеватого гравелистого полутвердого. Слой содержит включения валунов и гальки различной степени окатанности и формы; обломочный материал представлен диоритами, порфиритами, сланцами, туфами. Максимальная вскрытая мощность данного слоя составляет 19,4 м, глубина подошвы слоя изменяется от 5,0 до 25,8 м.

ИГЭ-а3 (аQIII-IV). Галечниковый грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный. Галечниковый грунт распространен локально в долине р. Ачипсе и залегает с поверхности, под насыпными грунтами или под аллювиальными гравийными грунтами. Галечниковый грунт с

Инд. № подл.	000239	Взам. инв. №					Подп. и дата	ИГЭ-а2 (аQIII-IV). Гравийный грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный. Гравийный грунт серого цвета распространен локально в долине р. Ачипсе и залегает с поверхности, под насыпными грунтами или под аллювиальными галечниковыми грунтами. Содержание заполнителя 28 % (по отдельным образцам до 45%), представлен суглинком легким песчанистым полутвердой консистенции, с линзами и прослоями суглинка легкого пылеватого гравелистого полутвердого. Слой содержит включения валунов и гальки различной степени окатанности и формы; обломочный материал представлен диоритами, порфиритами, сланцами, туфами. Максимальная вскрытая мощность данного слоя составляет 19,4 м, глубина подошвы слоя изменяется от 5,0 до 25,8 м. ИГЭ-а3 (аQIII-IV). Галечниковый грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный. Галечниковый грунт распространен локально в долине р. Ачипсе и залегает с поверхности, под насыпными грунтами или под аллювиальными гравийными грунтами. Галечниковый грунт с	
		3	-	54-55	23-19				06.02.19
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.			Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
	18

суглинистым заполнителем 28 % (по отдельным образцам до 38%), заполнитель – суглинок легкий пылеватый полутвердый. Слой содержит включения валунов, обломочный материал различной степени окатанности и формы, представлен диоритами, порфиритами, сланцами, туфами. Вскрытая мощность слоя от 2,8 до 4,4 м, абсолютная отметка его подошвы изменяется от 543,7 до 556,8 м, максимальная глубина залегания подошвы составляет 2,8 м, минимальная – 6,4 м.

ИГЭ-92г (еQIII). Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности. Распространен практически на всей изучаемой территории под техногенными и делювиально-пролювиальными отложениями, подстилается элювиальным щебенистым грунтом, элювиальным суглинком дресвяным твердым или коренными породами. Цвет грунта изменяется от серого до черного, заполнитель (44%, по единичным образцам до 50%) представлен преимущественно суглинком легким пылеватым твердым, в единичных случаях - супесью пластичной и твердой; внутри толщи ИГЭ-92г вскрыты отдельные блоки (глыбы) аргиллита средней прочности, линзы щебенистого грунта с суглинистым заполнителем и суглинка дресвяного твердого. Максимальная вскрытая мощность элювиального дресвяного грунта составила 25,9 м, абсолютные отметки подошвы слоя изменяются от 564,2 до 1397,3 м.

ИГЭ-93г (еQIII). Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности. Распространен повсеместно под техногенными и делювиально-пролювиальными отложениями, а также под элювиальным дресвяным грунтом, подстилаются элювиальным суглинком дресвяным твердым или коренными породами, в редких случаях элювиальным дресвяным грунтом. Цвет грунта изменяется от серого до черного, содержание заполнителя 26% (по отдельным образцам до 40%), заполнитель представлен суглинком легким пылеватым твердым и тугопластичным. Грунт неоднородный, в слое встречаются отдельные блоки (глыбы) аргиллита средней прочности, линзы дресвяного грунта с супесчаным заполнителем, суглинка полутвердого и суглинка дресвяного твердого. Максимальная вскрытая мощность элювиального щебенистого грунта составила 29,0 м, абсолютные отметки подошвы слоя изменяются от 575,3 до 1411,1 м, глубина подошвы слоя – от 4,7 до 40,0 м.

ИГЭ-95г (еQIII). Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый. Вскрыт локально под элювиальными крупнообломочными грунтами, а также под делювиально-пролювиальными отложениями, подстилается преимущественно коренными нижнеюрскими породами. Цвет грунта изменяется от серого до черного, в толще ИГЭ-95г встречаются линзы и прослои суглинка дресвяного тугопластичного, суглинка щебенистого твердого, дресвяного грунта с суглинистым заполнителем, в единичных случаях – супеси дресвяной твердой. Максимальная вскрытая мощность элювиального дресвяного суглинка составила 17,5 м, абсолютные отметки подошвы изменяются от 611,8 до 1050,3 м, глубина подошвы слоя – от 12,0 до 30,0 м.

ИГЭ-9г (I₁). Аргиллит средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый. Распространен на всей территории участка, залегает под четвертичными отложениями различного генезиса, реже под коренными породами (аргиллитами низкой прочности, песчаниками, порфиритами), подстилается коренными нижнеюрскими аргиллитами прочными. Цвет аргиллита изменяется от серого до черного, внутри толщи встречаются небольшие прослои аргиллита прочного. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 35,3 м, абсолютные отметки изменяются от 549,0 до 1404,6 м, глубина подошвы слоя – от 30,0 до 40,0 м.

ИГЭ-9д (I₁). Аргиллит прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый. Вскрыт единичными скважинами на участке, залегает преимущественно под коренными нижнеюрскими аргиллитами низкой прочности и средней прочности. Цвет аргиллита изменяется от серого до черного. В толще аргиллита прочного встречаются небольшие прослои аргиллита средней прочности. Максимальная вскрытая мощность составила 22,0 м, абсолютные отметки

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

19

изменяются от 622,8 до 1355,4 м, глубина подошвы слоя – от 18,0 до 40,0 м.

ИГЭ-10 (I₁). Песчаник кварцевый прочный, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый. Вскрыт единичными скважинами и залегает в основном под делювиально-пролювиальными грунтами, подстилается порфиритами. В толще песчаника встречаются маломощные прослои аргиллита и алевролита. Вскрытая мощность слоя изменяется от 4,4 до 12,7 м, абсолютные отметки подошвы слоя – от 815,3 до 1356,4 м.

ИГЭ-11 (I₁). Порфирит очень прочный, очень плотный, непористый, неразмягчаемый. Порфирит мелкозернистый серого цвета распространен локально (приурочен к интрузивным телам), залегает под делювиально-пролювиальными и элювиальными отложениями различного состава, подстилается в основном коренными аргиллитами нижнеюрского возраста. Вскрытая мощность слоя изменяется от 4,5 до 18,2 м, абсолютные отметки подошвы слоя – от 629,3 до 1329,3 м, глубина подошвы – от 12,5 до 32,0 м.

Таблица 7 – Геологическое строение территории объекта изысканий

	Номер ИГЭ	Генезис	Возраст	Глубина подошвы, м		Абс. отметка подошвы, м		Вскрытая мощность, м		Описание
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
Номер слоя	1a	t	QIV	0,3	8,0	557,9	1432,3	0,5	8,0	Насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности (с редкими включениями строительного мусора, асфальта)
	1б	t	QIV	0,6	7,8	553,7	1424,63	0,6	7,8	Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый (с редкими включениями строительного мусора, асфальта)
Слой 2	a2	a	QIII-IV	5	35	529	549,53	1,1	17,4	Гравийный грунт, неоднородный, водонасыщенный, прочный;
	a3	a	QIII-IV	2,8	28,6	543,7	563,7	2,8	15,4	Галечниковый грунт, неоднородный, водонасыщенный, прочный
Слой 3	2a	dp	QIV	0,9	26,2	562,4	1393,9	0,7	17	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности
	3	dp	QIV	2	19,5	593,2	1424,2	1,1	14,5	Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности
	5a	dp	QIV	2	29	633,8	1419,8	1,3	23,3	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый
	6б	dp	QIV	2,5	25	550,7	1428,4	1,2	18,5	Суглинок легкий пылеватый щебенистый полутвердый

Изм. № подл.	Изм. инв. №
000239	
Подп. и дата	Взам. инв. №

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

20

Слой 4	92г	е	QIII	4	35	540,9	1397,3	2	22,9	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности
	93г	е	QIII	4,5	40	538,5	1411,1	1,4	28,8	Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности
	95г	е	QIII	11	30	611,8	1096,59	2,7	20	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый
Слой 5	10		I ₁	15	30	815,3	1356,4	4,4	28	Песчаник кварцевый прочный, очень плотный, слабопористый неразмягчаемый (с прослойками аргиллита и алевролита)
	11		I ₁	12,5	32	629,3	971,49	4,5	18,2	Порфирит очень прочный, очень плотный, непористый, неразмягчаемый (серого цвета)
Слой 6	9г		I ₁	15	40	548,99	1394,63	1	35,3	Аргиллит средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый (от серого до черного цвета)
	9д		I ₁	18	40	622,8	1355,42	3	22,9	Аргиллит прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый (от серого до черного цвета)

Геологическое строение конкретных участков объекта изысканий отражено на инженерно-геологических разрезах (Книги 9 -18, графические приложения 3 - 114).

4.2 Тектоника и неотектоника

Тектоническое строение района изысканий отличается весьма сложной картиной, наиболее полно и детально рассмотрено в работе Н. И. Пруцкого и др. (1986 г.). В региональном тектоническом плане участок работ расположен в западной части Центрального Кавказа и сложен породами альпийского структурного комплекса.

На более дробном таксонометрическом уровне выделяются Гагро-Джавское складчато-глыбовое поднятие и Гойтхско-Ачишхинская складчатая зона, граница между которыми картируется по Краснополянскому региональному разлому.

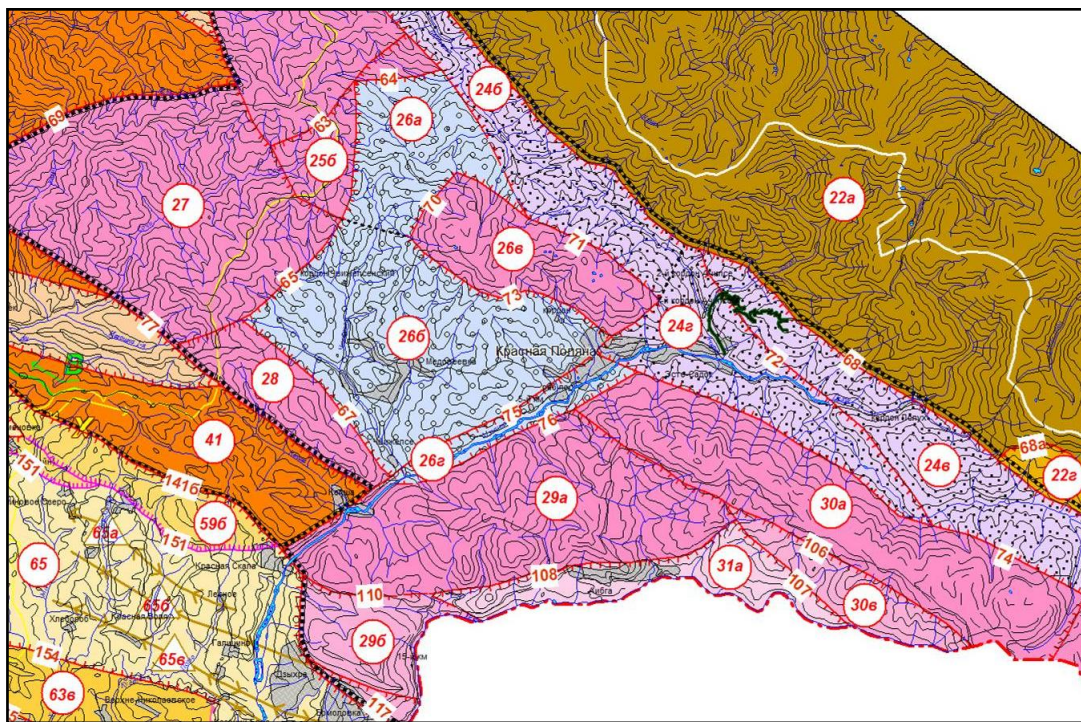
Участок изысканий располагается в пределах Псехако-Березовской структурной единицы, входящей в состав Гойтхско-Ачишхинской складчатой зоны.

Псехако-Березовский СВК распространен от верховий р. Псезупсе на западе до правобережья р. Мзымта на востоке. На западном окончании Чугушского поднятия в осевой части рассматриваемого комплекса прослеживается крутопадающий Гогопсинский разлом северо-западного простирания с отчетливо выраженной сдвиговой составляющей (правый сдвиг), в восточном крыле которого доминируют складки северо-восточной, а в западном – юго-западной вергентности. В современной структуре комплекс представлен безкорневым псевдоаккреционным тектоническим блоком шириной от 1 до 4 км, погружающимся под Главный Кавказский разлом, слагает останцы Чаталтапинского тектонического покрова. Останцы Чаталтапинского покрова залегают на ниже-среднеюрских образованиях лаурской свиты (Псешинский паравтохтон), на породах среднего карбона, перекрывают Главный Кавказский разлом и ряд других тектонических нарушений.

Псехако-Березовский комплекс характеризуется широким развитием кливажа, ориентированного в целом субпараллельно сместителю Главного Кавказского разлома (север-

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата
3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2



сейсмодислокации.

В районе Сочи в радиусе 50 км, в период с 1932 по 1956 гг. произошло более 100 слабых землетрясений. В 1948 г. отмечено сильное землетрясение в Красной Поляне, в Сочи оно ощущалось силой в 4 балла. В декабре 1955 г. землетрясение в Красной Поляне повторилось, но уже более сильное с магнитудой 4,5 и глубиной очага 5-8 км. Только в течение месяца в этом районе было отмечено 45 сейсмических толчков силой 3-5 баллов, с максимумом в 7 баллов. В последующие три года с 1956 по 1959 гг. непрерывных наблюдений за сейсмической обстановкой Сочи-Красная Поляна было зарегистрировано 170 землетрясений. Сильных землетрясений зарегистрировано не было, но отмечено 24 слабых, силой 3-4 балла, из них в районе Красной Поляны – 7 толчков, Адлера – 5. По мнению некоторых авторов, повторяемость сильных землетрясений (7-8 баллов) на Черноморском побережье наблюдается примерно через 40 лет (35-47 лет). Имеющиеся в этом районе сеймотектонические дислокации и другие крупные гравитационные смещения пород, свидетельствуют о том, что интенсивность землетрясений достигала 9 баллов.

5 Гидрогеологические условия

Согласно схеме гидрогеологического районирования территория объекта изысканий расположена в Крымско-Кавказской гидрогеологической складчатой области и относится к гидрогеологическому району Большого Кавказа.

Здесь выделяют два основных комплекса отложений, различающихся характером водоносности: рыхлые разнотетические четвертичные осадки, содержащие преимущественно пресные воды порово-пластового типа, а также терригенные и изверженные породы юрского возраста, содержащие трещинные воды спорадического распространения.

Порово-пластовые воды аллювиального водоносного горизонта

Водоносный горизонт представлен гравийными и галечниковыми грунтами мощностью 10-50 м. По оси проектируемой автодороги вскрыт на участке, прилегающем к р. Ачипсе, на глубинах 1,2–8,7 м от поверхности, установившийся уровень подземных вод - 0,9–7,0 м.

Основными источниками питания горизонта являются поверхностные воды и атмосферные осадки, значительно в меньшей степени в питании горизонта участвуют подземные воды склоновых и коренных отложений.

Режим подземных вод горизонта тесно связан с режимом поверхностных вод (гидравлическая связь с р. Ачипсе). Наиболее высокие уровни подземных вод устанавливаются в весенний паводковый период, связанный с таянием снега и ливневыми осадками. Низкие уровни подземных вод наблюдаются в долинах рек к концу меженного периода, приходящегося на август.

Коэффициент фильтрации водовмещающих гравийно-галечниковых отложений изменяется в широких пределах. Для аллювия с гравийно-глинистым и гравийно-суглинистым заполнителем значения коэффициента фильтрации не превышают 1–8 м/сут. По мере уменьшения содержания пылевато-глинистых частиц в заполнителе в средней части крупных долин коэффициенты фильтрации увеличиваются до 25–50 м/сут. Для низовьев крупных рек (Ачипсе) наиболее характерны коэффициенты фильтрации 60–250 м/сут. Коэффициенты фильтрации гравийных и галечниковых грунтов (ИГЭ-а2, ИГЭ-а3), определенные по результатам опытных экспресс-откачек составили 12,62–34,52 м/сут [23].

Подземные воды аллювиальных отложений имеют минерализацию до 0,2 г/дм³ и отличаются сложным химическим составом. Распространены гидрокарбонатные кальциевые и реже гидрокарбонатные магниевые воды, встречаются также воды сульфатно-гидрокарбонатного, реже хлоридно-гидрокарбонатного, магниевых-кальциевого состава.

Поровые воды спорадического распространения голоценовых и верхнеплейстоцен-голоценовых покровных склоновых отложений

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

23

Грунтовые воды склоновых отложений приурочены к крупнообломочным разностям четвертичных отложений (ИГЭ-2а, ИГЭ-3, ИГЭ-5а, ИГЭ-6б, ИГЭ-92г, ИГЭ-93г, ИГЭ-95г).

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – в поверхностные водотоки.

Глубина залегания уровней, в среднем изменяется от 1,9 до 9,8 м, максимальная глубина достигает 21 м. На отдельных участках горизонт полностью сдренирован (скважины оказывались безводными). Характер колебания уровней по сезонам года неоднозначен и зависит от периодов дождей и снеготаяния. Поднятие уровня грунтовых вод иногда обусловлено действием барражного эффекта на участках, прилегающих к подпорным стенам на свайном основании, где дренаж недостаточно эффективен.

Фильтрационные параметры крайне неоднородны. Значения коэффициентов фильтрации, определенные по результатам опытных наливов и откачек, изменяются от $8,5 \cdot 10^{-5}$ до 4,2 м/сут.

По химическому составу воды пресные хлоридно-гидрокарбонатные натриевые с сухим остатком 0,1 мг/дм³.

Трещинные воды спорадического распространения ниже-среднеюрских отложений

Трещинные воды ниже-среднеюрских отложений в большей степени приурочены к верхней зоне повышенной трещиноватости, выявленной на отдельных участках терригенных, терригенно-глинистых и терригенно-вулканогенных пород. Водовмещающие отложения представлены преимущественно аргиллитами различной степени прочности и песчаниками (ИГЭ-9г, ИГЭ-9д, ИГЭ-10, ИГЭ-11).

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка - за счет дренажа ручьями, реками, в виде родников на склонах. При выходе ручьев на собственные конусы выноса они являются источниками питания подземных вод.

Уклон потока определяется рельефом и характером питания на конкретный период, в среднем по северному, западному и южному склонам хр. Псехако составляет 0,35.

Выполненные за последние годы геолого-гидрогеологические исследования позволили выявить характер залегания и крайне неоднородную степень обводненности массива горных пород ниже-среднеюрских отложений до глубины 100 м (ниже этой глубины юрские отложения не исследовались).

Глубина залегания уровней, как правило, более 10 м, в среднем 12-23 м, по отдельным скважинам водораздельной зоны достигает 30-70 м (по материалам архивных данных).

Самые низкие уровни наблюдаются в октябре-ноябре, самые высокие в мае-июле. В результате дождей и снеготаяния наблюдается довольно существенный подъем уровней, а в летний засушливый период их достаточно интенсивный спад.

Фильтрационные параметры водоносного горизонта крайне неоднородны. Дебиты скважин характеризуются резкой изменчивостью: от 5-10 м³/сут до 100-500 м³/сут; удельные дебиты: от 0,001 до 0,5 - 1 л/с. Значения коэффициентов фильтрации изменяются от 0,0001 до 1,2 м/сут.

По химическому составу подземные воды пресные с величиной сухого остатка 0,2 г/дм³, гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые или смешанного катионного состава с преобладанием кальция.

Ведомость замера уровней грунтовых вод в скважинах представлена в таблице 8.

Изм. № подл.	Изм. инв. №	Подп. и дата				
000239						
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	
						Лист
						24

Таблица 8 – Ведомость замера уровней грунтовых вод в скважинах

№ п/п	Сведения о выработке					Сведения о подземных водах				Дата замера
	Номер р выраб отки	Абс. отм. устья, м	Глубина, м	Абс. отм. забоя, м	Дата проходки	Появление воды		Установ. уровень		
						Глубина, м	Абс. отм, м	Глубина, м	Абс. отм, м	
1	1	589,32	25	564,32	06.03.2015	22	567,32	21	568,32	20.03.2015
2	2	630,43	25	605,43	25.11.2014	1	629,43	9	621,43	26.11.2014
3	5	729,32	27	702,32	08.12.2014	2,7	726,62	2,7	726,62	09.12.2014
4	6	774,89	23	751,89	17.11.2014	3	771,89	13	761,89	18.11.2014
5	11	766,9	25	741,9	01.12.2014	1,9	765	1,9	765,0	29.11.2014
6	14	694,33	24	670,33	03.11.2014	2	692,33	2	692,33	03.12.2014
7	15	746,87	20,5	726,37	01.11.2014	12	734,87	12	734,87	06.11.2014
8	16	733,29	24,3	708,99	10.11.2014	7	726,29	7	726,29	11.11.2014
9	17	710,13	21	689,13	17.11.2014	3	707,13	16,5	693,63	18.11.2014
10	18	660,05	30	630,05	18.11.2014	9,7	650,35	21	639,05	18.11.2014
11	19	763,77	27	736,77	05.12.2014	1,5	762,27	1,5	762,27	05.12.2014
12	20	742,46	30	712,46	31.10.2014	10,6	731,86	10,6	731,86	05.11.2014
13	22	730,6	18	712,6	29.10.2014	16	714,6	16	714,6	30.09.2014
14	23	774,04	30	744,04	10.12.2014	4,6	769,44	4,6	769,44	11.12.2014
15	25	743,61	25	718,61	11.12.2014	2,3	741,31	2,3	741,31	12.12.2014
16	26	751,39	25	726,39	30.11.2014	10	741,39	10	741,39	12.12.2014
17	28	866,5	30	836,5	16.12.2014	14,1	852,4	14,1	852,4	17.12.2014
18	32	984,69	17	967,69	17.12.2014	5,5	979,19	5,3	979,39	17.12.2014
19	33	962,64	30	932,64	17.12.2014	9	953,64	9	953,64	18.12.2014
20	34	1000,87	30	970,87	11.03.2015	17	983,87	16,8	984,07	16.03.2015
21	35	1008,94	30	978,94	16.03.2015	8,5	1000,44	8,5	1000,44	27.03.2015
22	38	991,7	13	978,7	17.12.2014	4,8	986,9	4,8	986,9	18.12.2014
23	39	990,98	30	960,98	08.03.2015	18	972,98	18	972,98	14.03.2015
24	40	986,12	30	956,12	03.03.2015	15	971,12	14,5	971,62	08.03.2015
25	43	984,17	25	959,17	16.03.2015	14	970,17	14	970,17	18.03.2014
26	44	1111,47	25	1086,47	20.12.2014	15	1096,47	15	1096,47	07.01.2015
27	45	1116,01	25	1091,01	14.12.2014	18,9	1097,11	18,9	1097,11	15.12.2014
28	47	1106,23	24,7	1081,53	17.11.2014	15	1091,23	15	1091,23	18.11.2014
29	48	1121,58	25	1096,58	15.12.2014	6,3	1115,28	6,3	1115,28	16.12.2014
30	49	1281,45	25	1256,45	06.04.2015	13,9	1267,55	13,7	1267,75	07.04.2015
31	53	1390,67	29	1361,67	24.11.2014	20	1370,67	20	1370,67	25.11.2014
32	57	1380,42	25	1355,42	09.12.2014	9,5	1370,92	9,5	1370,92	16.12.2014
33	58	1348,52	30	1318,52	12.03.2015	12,5	1336,02	12,5	1336,02	12.03.2015
34	60	1367,24	30	1337,24	05.03.2015	12	1355,24	12	1355,24	05.03.2015
35	62	1381,08	20	1361,08	16.03.2015	10,5	1370,58	10,5	1370,58	18.03.2015
36	67	1006,97	20	986,97	15.02.2014	4	1002,97	4	1002,97	16.02.2014
37	67	1006,97	20	986,97	15.02.2014	4	1002,97	4	1002,97	16.02.2014
38	68	1367,53	20	1347,53	04.03.2015	11,4	1356,13	11,4	1356,13	05.03.2015
39	75	626,86	30	596,86	13.03.2015	17,4	609,46	17,1	609,76	14.30.2015

Изм. № подл.	Инд. № подл.	Взам. инв. №
000239		
Изм.	Кол.уч.	Лист
Издок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

25

№ п/п	Сведения о выработке					Сведения о подземных водах				Дата замера
	Номер выработ- ки	Абс. отм. устья, м	Глубина, м	Абс. отм. забоя, м	Дата проходки	Появление воды		Установ. уровень		
						Глубина, м	Абс. отм, м	Глубина, м	Абс. отм, м	
40	1-доп	598,38	30	568,38	08.12.2015	18,1	580,28	17,3	581,08	09.12.2015
41	3-доп	628,38	40	588,38	10.12.2015	7,6	620,78	6,9	621,48	12.12.2015
42	5-доп	687,54	40	647,54	05.12.2015	16,4	671,14	16,1	671,44	07.12.2015
43	6-доп	715,35	40	675,35	11.12.2015	7,5	707,85	7,5	707,85	12.12.2015
44	9-доп	702	40	662	07.12.2015	15,5	686,5	15,2	686,8	08.12.2015
45	12-доп	785,9	30	755,9	12.12.2015	23	762,9	23	762,9	13.12.2015
46	17-доп	861,43	30	831,43	17.12.2015	6,5	854,93	6,5	854,93	18.12.2015
47	18-доп	899,2	40	859,2	23.12.2015	19	880,2	11	888,2	24.12.2015
48	19-доп	589,54	30	559,54	03.12.2015	6,7	582,84	6,7	582,84	04.12.2015
49	24-доп	570,27	35	535,27	01.12.2015	3	567,27	2,8	567,47	02.12.2015
50	25-доп	575,9	35	540,9	07.12.2015	2	573,9	1,8	574,1	08.12.2015
51	26-доп	573,45	35	538,45	04.12.2015	0,9	572,55	0,9	572,55	05.12.2015
52	28-доп	588,5	30	558,5	27.03.2016	5,5	583	5,5	583,0	28.03.2016
53	29-доп	619,51	32	587,51	11.12.2015	0,6	618,91	1,6	617,91	12.12.2015
54	30-доп	624,5	32	592,5	02.04.2016	8	616,5	8	616,5	03.04.2016
55	31-доп	1385,13	40	1345,13	11.12.2015	10	1375,13	10	1375,13	12.12.2015
56	33-доп	694,99	32	662,99	11.12.2015	2,4	692,59	2,4	692,59	11.12.2015
57	34-доп	754,85	32	722,85	30.03.2016	4,4	750,45	4,4	750,45	31.03.2016
58	37-доп	772,1	26	746,1	14.03.2016	5,6	766,5	5,4	766,7	15.03.2016
59	38-доп	744,97	30	714,97	13.12.2015	8,4	736,57	8,2	736,77	14.12.2015
60	41-доп	608,96	30	578,96	28.11.2015	6	602,96	6	602,96	29.11.2015
61	43-доп	725,09	40	685,09	09.12.2015	10,1	714,99	9,7	715,39	12.12.2015
62	45-доп	669,86	30	639,86	05.12.2015	8	661,86	8	661,86	06.12.2015
63	48-доп	1061,34	30	1031,34	12.12.2015	7,3	1054,04	7,1	1054,24	19.04.2015
64	49-доп	858	30	828	15.12.2015	9,5	848,5	9,2	848,8	16.12.2015
65	53-доп	973,05	26	947,05	19.03.2016	2	971,05	1	972,05	20.03.2016
66	54-доп	979,63	26	953,63	08.03.2016	10,5	969,13	10	969,63	09.03.2016
67	55-доп	782,3	26	756,3	06.12.2015	4,6	777,7	4,4	777,9	07.12.2015
68	56-доп	1358,4	30	1328,4	04.03.2016	11,5	1346,9	11,1	1347,3	05.03.2016
69	61-доп	770,44	30	740,44	10.12.2015	3,6	766,84	3,4	767,04	11.12.2015
70	64-доп	959,12	40	919,12	29.12.2015	9	950,12	9	950,12	30.12.2015
71	75-доп	1418,2	40	1378,2	20.02.2016	15,6	1402,6	15,5	1402,7	21.02.2016

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

26

№ п/п	Сведения о выработке					Сведения о подземных водах				Дата замера
	Номер выработ- ки	Абс. отм. устья, м	Глубина, м	Абс. отм. забоя, м	Дата проходки	Появление воды		Установ. уровень		
						Глубина, м	Абс. отм., м	Глубина, м	Абс. отм, м	
72	76- доп	751,87	30	721,87	11.03.2016	8	743,87	8	743,87	12.03.2016
73	78- доп	1423,73	30	1393,73	24.03.2016	22	1401,73	22	1401,73	25.03.2016
74	79- доп	1434,6	30	1404,6	21.03.2016	19,3	1415,3	19,1	1415,5	22.03.2016
75	80- доп	707,7	40	667,7	03.04.2016	29	678,7	29	678,7	04.04.2016
76	81- доп	663,25	30	633,25	14.04.2016	12	651,25	12	651,25	15.04.2016
77	83- доп	725,09	40	685,09	02.04.2016	8	717,09	8	717,09	03.04.2016
78	86- доп	1094,8	35	1059,8	29.03.2016	16,3	1078,5	16,1	1078,7	30.03.2016
79	89- доп	694,4	35	659,4	25.03.2016	17,3	677,1	17,3	677,1	26.03.2016
80	90- доп	739,5	20	719,5	24.03.2016	10,8	728,7	10,8	728,7	25.03.2016
81	91- доп	743,8	20	723,8	24.03.2016	11,2	732,6	11,2	732,6	25.03.2016
82	93- доп	547,6	5	542,6	24.03.2016	3,9	543,7	39	508,6	25.03.2016
83	94- доп	548	5	543	23.03.2016	3,8	544,2	3,8	544,2	24.03.2016
84	95- доп	549	20	529	23.03.2016	3,9	545,1	3,9	545,1	23.03.2016
85	96- доп	550,2	5	545,2	23.03.2016	3,5	546,7	3,5	546,7	24.03.2016
86	97- доп	549,2	20	529,2	23.03.2016	4	545,2	4	545,2	24.03.2016
87	98- доп	558,4	5	553,4	23.03.2016	2,9	555,5	2,9	555,5	24.03.2016
88	99- доп	560,1	5	555,1	23.03.2016	3	557,1	3	557,1	24.03.2016
89	100- доп	560,3	5	555,3	22.03.2016	2,8	557,5	2,8	557,5	23.03.2016
90	101- доп	561,5	5	556,5	26.03.2016	3,3	558,2	3,3	558,2	27.03.2016
91	102- доп	561,8	5	556,8	27.03.2016	3	558,8	3	558,8	28.03.2016
92	103- доп	560,5	5	555,5	26.03.2016	2,8	557,7	2,8	557,7	27.03.2016
93	104- доп	623,02	30	593,02	08.04.2016	7,1	615,92	7,1	615,92	09.04.2016
94	105- доп	604,8	22	582,8	15.04.2016	6,8	598	6,8	598	16.04.2016
95	106- доп	605,1	30	575,1	22.03.2016	7	598,1	7	598,1	23.03.2016
96	107- доп	599,1	30	569,1	08.04.2016	6,5	592,6	6,5	592,6	09.04.2016
97	110- доп	759,7	15	744,7	05.04.2016	11,6	748,1	11,6	748,1	06.04.2016
98	111- доп	737,2	20	717,2	25.03.2016	11,2	726	11,2	726,0	26.03.2016
99	112- доп	700	15	685	20.03.2016	14,3	685,7	14,3	685,7	21.03.2016
100	115- доп	970,3	15	955,3	02.03.2016	5,2	965,1	5,2	965,1	03.03.2016
101	116- доп	1003,1	22	981,1	03.03.2016	4	999,1	4	999,1	04.03.2016
102	117- доп	1371,3	15	1356,3	11.03.2016	11,6	1359,7	11,6	1359,7	12.03.2016

Изм. № подл.	Инд. № подл.	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Анализируя зафиксированные уровни подземных вод, можно сделать вывод о крайней разнородности гидрогеологического режима и его прямой зависимости от геологического строения наблюдаемых участков и степени техногенного преобразования территории.

Наиболее высокие уровни подземных вод зафиксированы на следующих участках:

№4 - в зоне оползня выше СТ-10/0, СТ-10 на глубинах 1,9-3,0 м; ниже указанных стен подземные воды уже зафиксированы в скважинах на 7,0-16,0м;

№7 – выше СТ-10 на глубинах 1,5-3,6м, ниже стены на глубине 16,5м;

№6 – ниже СТ-11 на глубине 2,3м;

№9 – выше СТ-25/2 подземные воды вскрыты на глубине 4,0 м, на участке между СТ-25/1 и СТ-25/2 уровень воды уже опускается до глубин 5,2 и 9,0 м.

Также близко к поверхности стоят воды вблизи ручьев и рядом с лотками для отвода поверхностных вод.

На остальных участках подземные воды были вскрыты на более существенных глубинах 7 - 23 м или скважины оказались безводными.

Значительная разница в уровнях подземных вод выше подпорных стен и ниже подпорных стен указывает на наличие барражного эффекта (подъема уровней грунтовых вод на пути фильтрационного потока перед преградой).

Рекомендуемые значения коэффициентов фильтрации всех выделенных ИГЭ, как по данным откачек, так и по справочным данным приведены в Таблице 9.

Таблица 9

№№ пп.	№ ИГЭ	Наименование ИГЭ	Коэффициент фильтрации	Примечание
1	ИГЭ 1а	(tQIV). Насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.	1 м/сут	По справочным данным*
2	ИГЭ-1б	Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	0, 01 м/сут	По справочным данным*
3	ИГЭ-2а	(дpQIV). Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	1 м/сут	По справочным данным *
4	ИГЭ-3	(дpQIV). Щебенистый грунт неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности.	5 м/сут	По справочным данным*
5	ИГЭ-5а	(дpQIV). Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	0,01 м/сут	По справочным данным*
6	ИГЭ-6б	(дpQIV). Суглинок легкий пылеватый щебенистый полутвердый	0,1 м/сут	По справочным данным*
7	ИГЭ-а2	(аQIII-IV). Гравийный грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный	12,62 м/сут	По результатам откачки[23].
8	ИГЭ-а3	(аQIII-IV). Галечниковый грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный	34,52 м/сут	По результатам откачки[23].

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

28

****Kruselman G.P., Ridder N.A. Analysis and evaluation of pumping test data. 1994. P.21**

Оценка степени агрессивности подземных вод на бетонные и железобетонные конструкции выполнена в таблице 10.

Таблица 10 – Оценка степени агрессивности подземных вод на бетонные и железобетонные конструкции

Инв. № подл. 000239		Подп. и дата		Взам. инв. №		Номер выработки	Глубина отбора, м	SO 4 2 - мг/дм³	Cl- мг/дм³	pH	Марка бетона по водонепроницаемости	Степень агрессивного воздействия жидких сред, для бетонов									
												по сульфатам в пересчете на SO4 ²⁻ (таблица В.4 СП 28.13330)			на арматуру по хлоридам в пересчете на Cl ⁻ (табл. Г.2 СП 28.13330)		степень агрессивности (таблица В.3 СП 28.13330)				
												портландцемент	шлакопортланд - цемент	сульфатостойкий цемент	при постоянном погружении	при периодическом смачивании	Водородный показатель	Магnezиальные соли	Аммонийные соли	Едкие щёлочи	
000239	17-доп	6,50	83,946	120,539	6,69	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.						
						W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.						
						W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.						
						W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.						
	19-доп	6,70	130,034	7,091	7,19	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.						
						W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.					
						W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.					
						W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.						
	24-доп	3,00	105,344	42,543	7,40	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.						
						W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.					
						W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.					
						W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.						
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2									Лист						
															29						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата																

													31	
Номер выработки	Глубина отбора, м	SO 4 2 - мг/дм³	Cl⁻ мг/дм³	pH	Марка бетона по водонепроницаемости	Степень агрессивного воздействия жидких сред, для бетонов								
						по сульфатам в пересчете на SO4²⁻ (таблица В.4 СП 28.13330)			на арматуру по хлоридам в пересчете на Cl⁻ (табл. Г.2 СП 28.13330)		степень агрессивности (таблица В.3 СП 28.13330)			
						портландцемент	шлакопортланд - цемент	сульфатостойкой цемент	при постоянном погружении	при периодическом смачивании	Водородный показатель	Магnezиальные соли	Аммонийные соли	Едкие щёлочи
						W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	
47	15,00	37,858	49,634	6,26	W4	неагр.	неагр.	неагр.			слабоагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.
53	20,00	37,035	155,992	6,72	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.
Нормативное знач.		97,923	63,815	7,07	W4	неагр.	неагр.	неагр.			Слабоагр*	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	Слабоагр*	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	Слабоагр*	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	Слабоагр*	неагр.	неагр.		неагр.
607 (9.09.13)	50,0	11,02	3,28	7,06	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.
607 (9.09.13)	50,0	11,02	3,28	7,2	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.
607 (9.09.13)	50,0	12,01	4,10	7,15	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.
Нормативное знач.		11,4	3,6	7,1	W4	неагр.	неагр.	неагр.			неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W6	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W8	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
					W10-12				неагр.	неагр.	неагр.	неагр.		неагр.

*- нормативное значение принято по наихудшему показателю

Грунтовые воды, приуроченные к комплексу склоновых отложений и аллювиальным отложениям, неагрессивны по отношению к железобетонным конструкциям всех марок бетонов.

6 Свойства грунтов

6.1 Физико-механические свойства

В соответствии с методикой выделения инженерно-геологических элементов и методами статистической обработки результатов испытаний грунтов, изложенной в ГОСТ 20522-2012, в пределах разведанных глубин 2,2 - 40 м на объекте изысканий выделено 15 инженерно-

Изм. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата												
000239														
3	-	54-55	23-19		06.02.19									Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата									31

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

геологических элементов, классификация которых представлена в таблице 11. Учитывая особенности генезиса, строения и состава исследованной толщи четвертичных отложений (значительная неоднородность состава грунтов; невыдержанность горизонтов грунтовых вод; наличие в дисперсных грунтах прослоев и линз разной консистенции, значительное количество обломочного материала разного размера, состава и прочности; наличие характеристик грунтов, изменяющихся случайным образом в пределах выделенного ИГЭ), некоторые инженерно-геологические элементы были приняты за окончательные независимо от значений коэффициента вариации отдельных характеристик.

Таблица 11 – Классификация грунтов

№ ИГЭ	Наименование инженерно-геологических элементов (ИГЭ) по ГОСТ 25100-2011						Условия проведения испытаний	
	Класс	Подкласс	Тип	Подтип	Вид	Подвид		
1а	Дисперсные	Несвяз-ные	Техногенные	Перемешенные	Минеральные	Крупнообломочные	Насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 20276-2012 ДальНИИС
1б		Связные				Глинистые	Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ДальНИИС
а2		Несвязные	Осадочные	Аллювиальные		Крупнообломочные	Гравийный грунт, неоднородный, водонасыщенный, прочный	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ДальНИИС
а3							Галечниковый грунт, неоднородный, водонасыщенный, прочный	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ДальНИИС
2а		Несвязные	Осадочные	Склоновые		Крупнообломочные	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 20276-2012
3							Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 20276-2012
5а		Связные	Осадочные	Склоновые		Глинистые	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 20276-2012
6б							Суглинок легкий пылеватый щебенистый полутвердый;	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-79 ДальНИИС
92г		Несвязные	Элювиальные	Продукт выветривания		Крупнообломочные	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ДальНИИС
93г							Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ДальНИИС
95г		Связные	Элювиальные	Продукт выветривания		Глинистые	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12536-2014 ДальНИИС
9г	Скальные		Осадочные	Силикатные	Аргиллиты, песчаники	Аргиллит средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12248-2010	
9д					Аргиллит прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12248-2010		

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

10					Песчаник кварцевый прочный, очень плотный, слабопористый неразмягчаемый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12248-2010
11		Магматические	Силикатные (основные)	Порфириды	Порфирит очень прочный, очень плотный, непористый, неразмягчаемый	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 12248-2010

Результаты полевых определений прочностных характеристик грунтов представлены в текстовом приложении И (Книга 3).

Паспорта лабораторных исследований грунтов приведены в текстовом приложении Л (Книга 3).

Показатели физико-механических свойств дисперсных грунтов с результатами статистической обработки представлены в текстовом приложении П (Книга 3).

Сводная ведомость оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов по методике ДальНИИС представлена в текстовом приложении Р (Книга 3).

Ведомость физико-механических свойств скальных грунтов с результатами статистической обработки отражена в текстовом приложении С (Книга 3).

Результаты статистической обработки характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам приведены в таблице 12.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик сведены в таблице 17 в главе Заключение.

Инв. № подл.	000239						Подп. и дата	Взам. инв. №	
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			Лист 33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Таблица-12 – Результаты статистической обработки характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам (ГОСТ 20522- 2012),
полученные разными методами

Характеристики грунтов				Насыпной Древяный грунт с суел. зап. .	Насыпной Суглинок	Гравийный	Галечниковый	Древяный	Щебенистый	Суглинок дресвяный	Суглинок щебенистый	Дресвяный элювий	Щебенистый элювий	Суглинок дресвяный элювий	Аргиллит средней прочности	Аргиллит прочный	Песчаник	Порфирит	
				1а	1б	а2	а3	2а	3	5а	6б	92г	93г	95г	9г	9д	10	11	
Нормативные значения	Влажность грунта, д.е.		Природная W	0,147	0,190	0,144	0,167	0,190	0,150	0,163	0,212	0,108	0,096	0,137	0,017	0,024	0,017	0,004	
			На границе текучести WI	0,267	0,324	0,252	0,251	0,322	0,316	0,304	0,328	0,237	0,235	0,251					
			На границе раската Wp	0,172	0,213	0,161	0,145	0,213	0,219	0,196	0,210	0,151	0,149	0,160					
	Число пластичности Ip			0,095	0,111	0,091	0,106	0,109	0,097	0,108	0,118	0,086	0,086	0,091					
	Показатель текучести II			-0,27	-0,21	0,12	0,21	-0,21	-0,72	-0,31	0,02	-0,49	-0,62	-0,25					
	Коэффициент водонасыщения Sr, д.е.			0,990	0,93	0,96	0,91	0,85	0,81	0,80	0,88	0,98	0,70	0,82					
	Плотность грунта, г/см³		Частиц грунта ps, г/см³	2,71	2,71	2,71	2,68	2,72	2,71	2,72	2,71	2,70	2,72	2,72	2,78	2,77	2,71	2,74	
			Грунта p, г/см³	2,13	2,04	2,09	2,11	2,08	2,00	2,07	2,02	2,27	2,42	2,17	2,64	2,68	2,67	2,69	
			Сухого грунта pd, г/см³	1,94	1,70	1,83	1,82	1,80	1,69	1,80	1,70	2,03	2,27	1,93	2,61	2,66	2,62	2,68	
	Коэффициент пористости , д/ед е			0,410	0,618	0,536	0,474	0,553	0,662	0,509	0,665	0,387	0,232	0,423	0,061	0,043	0,048	0,024	
	Сдвиг целика		Удельное сцепление С, Мпа (ПС)	0,039	0,017	0,019	0,018	0,057	0,043	0,034	0,027	-	-	-					
			Угол внутреннего трения ф, град.(ПС)	21	24,5	27	36,5	21	25	18	20	-	-	-					
	КДВ	естест. структ.	Удельное сцепление С, МПа	0,036	0,043	0,013	0,009	0,047	-	0,041	0,040	0,032	0,055	0,043					
			Угол внутреннего трения ф, град.	21	24	21	29	22	-	24	27	26	24,5	26,5					
	Модуль общей деформации Е, МПа		при природной влажности																
			в водонасыщенном состоянии	-	4,8	-	-	3,9	-	5,5	4,4	-	4,6	5,4	-	-	-	-	
	Модуль общей деформации Е с учетом коэф. mк, МПа		при природной влажности																
в водонасыщ. состоянии			-	22,5	-	-	18,4	-	24,6	19,0	-	20,4	27,2	-	-	-	-		
ДальНИИС		Удельное сцепление С, Мпа	0,018	0,029	0,009	0,009	0,020	0,011	0,035	0,023	0,024	0,016	0,034						
		Угол внутреннего трения ф, град.	22	20	24	26	19	20	18	18	23	25	22						
Модуль деформации (ДальНИИС) Е, Мпа			36,3	27,2	40,1	41,0	32,3	32,2	28,2	27,9	41,3	47,6	30,8						
Предел прочности на одноосное сжатие, Rc(сух), Мпа														69,4	86,7	116,5	227,5		
Предел прочности на одноосное сжатие, Rc(вод), Мпа														36,0	52,1	91,2	165,2		
Расчетные значения	КДП	а = 0.95	естест.	Удельное сцепление С, МПа	0,026	-	-	-	0,038	0,029	0,030	0,022	-	-	-				
			структ.	Угол внутреннего трения ф, град.	18,3	-	-	-	18,3	21,7	17	17	-	-	-				
		а = 0.85	естест.	Удельное сцепление С, МПа	0,039	-	-	-	0,057	0,043	0,031	0,024	-	-	-				
			структ.	Угол внутреннего трения ф, град.	21	-	-	-	21	25	17	18	-	-	-				
	КДВ	а = 0.95	естест.	Удельное сцепление С, МПа	0,033	0,039		0,041	-	0,038	0,038	-	0,054	0,038					
			структ.	Угол внутреннего трения ф, град.	19,6	22		19	-	23	27	-	24	25					
		а = 0.85	естест.	Удельное сцепление С, МПа	0,34	0,040		0,043	-	0,039	0,039	-	0,053	0,040					
			структ.	Угол внутреннего трения ф, град.	20,3	23		20	-	23,4	27	-	24,2	25,7					
	а = 0.95		Плотность грунта p, г/см³		2,07	1,99	2,05	2,09	2,02	1,93	2,05	1,99	2,23	2,33	2,15	2,63	2,67	2,60	2,67
			Коэффициент безопасности Кр		1,08	1,04	1,02	1,02	1,05	1,11	1,02	1,04	1,04	1,07	1,03	1,01	1,01	1,01	1,01
а = 0.85		Плотность грунта p, г/см³		2,10	2,01	2,07	2,10	2,05	1,96	2,06	2,00	2,24	2,36	2,14	2,64	2,68	2,63	2,68	
		Коэффициент безопасности Кр		1,05	1,02	1,01	1,01	1,03	1,05	1,01	1,02	1,02	1,04	1,02	1,01	1,00	1,00	1,00	

	Полевые
	Лабораторные
	ДальНИИС

ИГЭ-1а - насыпной грунт: дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость [$W_0 = e/ps$].

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности, полевые испытания расцениваются как наиболее достоверные. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что лабораторные испытания по заполнителю дают заниженные значения и не отражают действительное состояние массива грунта, определенное исходя из архивных материалов по склону Псехако. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-1а** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (пол) = 0.039 МПа	φ_n (пол) = 21°	ρ_n = 2,13 г/см ³
C_{II} (пол) = 0.039 МПа	φ_{II} (пол) = 21°	ρ_{II} = 2,10 г/см ³
C_I (пол) = 0.026 МПа/0.023 МПа	φ_I (пол) = 18,3°/16,7°	ρ_I = 2,07 г/см ³ /2,12 г/см ³
E (ДальНИИС) = 36,3 МПа		

ИГЭ-1б - насыпной грунт: суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость [$W_0 = e/ps$].

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности, полевые испытания в данном случае дают завышенные значения угла внутреннего трения, за нормативные приняты более низкие показатели по расчету ДальНИИС. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что лабораторные испытания по заполнителю дают заниженные значения и не отражают действительное состояние массива грунта, определенное исходя из архивных материалов по склону Псехако. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-1б** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (ДальНИИС) = 0.029 МПа	φ_n (ДальНИИС) = 20°	ρ_n = 2,04 г/см ³
C_{II} (ДальНИИС) = 0.029 МПа	φ_{II} (ДальНИИС) = 20°	ρ_{II} = 2,01 г/см ³
C_I (ДальНИИС) = 0.019 МПа/0.017 МПа	φ_I (ДальНИИС) = 17,4°/15,7°	ρ_I = 1,99 г/см ³ /2,03 г/см ³
E (ДальНИИС) = 27,2 МПа		

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист		
000239			3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	35	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата			

ИГЭ-а2 - гравийный грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость $[W_0 = e/ps]$.

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности, полевые испытания в данном случае дают завышенные значения угла внутреннего трения, за нормативные приняты более низкие показатели по расчету ДальНИИС. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что лабораторные испытания по заполнителю дают заниженные значения и не отражают действительное состояние массива грунта, определенное исходя из архивных материалов по склону Псехако. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-а2** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (ДальНИИС) = 0.009 МПа	φ_n (ДальНИИС) = 24°	ρ_n = 2,09 г/см ³
C_{II} (ДальНИИС) = 0.009 МПа	φ_{II} (ДальНИИС) = 24°	ρ_{II} = 2,07 г/см ³
C_I (ДальНИИС) = 0.006 МПа/0.005 МПа	φ_I (ДальНИИС) = 20,9°/18,8°	ρ_I = 2,05 г/см ³ /2,07 г/см ³
E (ДальНИИС) = 40,1 МПа		

ИГЭ-а3 - галечниковый грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость $[W_0 = e/ps]$.

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности, полевые испытания в данном случае дают завышенные значения угла внутреннего трения, за нормативные приняты более низкие показатели по расчету ДальНИИС. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что лабораторные испытания по заполнителю дают заниженные значения и не отражают действительное состояние массива грунта, определенное исходя из архивных материалов по склону Псехако. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-а3** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (ДальНИИС) = 0.009 МПа	φ_n (ДальНИИС) = 26°	ρ_n = 2,11 г/см ³
C_{II} (ДальНИИС) = 0.009 МПа	φ_{II} (ДальНИИС) = 26°	ρ_{II} = 2,10 г/см ³
C_I (ДальНИИС) = 0.006 МПа/0.005 МПа	φ_I (ДальНИИС) = 22,6°/20,3°	ρ_I = 2,09 г/см ³ /2,11 г/см ³
E (ДальНИИС) = 41,0 МПа		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	000239

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

ИГЭ-2а - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость $[W_0 = e/ps]$.

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности, полевые испытания расцениваются как наиболее достоверные. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что лабораторные испытания по заполнителю дают заниженные значения и не отражают действительное состояние массива грунта, определенное исходя из архивных материалов по склону Псехако. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-2а** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (пол) = 0.057 МПа	φ_n (пол) = 21°	ρ_n = 2,08 г/см ³
C_{II} (пол) = 0.057 МПа	φ_{II} (пол) = 21°	ρ_{II} = 2,05 г/см ³
C_I (пол) = 0.038 МПа/0.034 МПа	φ_I (пол) = 18,3°/16,5°	ρ_I = 2,02 г/см ³ /2,07 г/см ³
E (ДальНИИС) = 32,3 МПа		

ИГЭ-3 - щебенистый грунт неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость $[W_0 = e/ps]$.

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности, полевые испытания расцениваются как наиболее достоверные. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что лабораторные испытания по заполнителю дают заниженные значения и не отражают действительное состояние массива грунта, определенное исходя из архивных материалов по склону Псехако. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-3** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (пол) = 0.043 МПа	φ_n (пол) = 25°	ρ_n = 2,00 г/см ³
C_{II} (пол) = 0.043 МПа	φ_{II} (пол) = 25°	ρ_{II} = 1,96 г/см ³
C_I (пол) = 0.029 МПа/0.026 МПа	φ_I (пол) = 21,7°/19,5°	ρ_I = 1,93 г/см ³ /1,98 г/см ³
E (ДальНИИС) = 32,2 МПа		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	000239

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

ИГЭ-92г - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость [$W_0 = e/ps$].

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что грунты встречены на достаточно большой глубине и нет возможности для проведения полевых испытаний в шурфе. Исходя из архивных материалов по склону Псехако деформационные показатели по расчету ДальНИИС оценены как достоверные. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-92г** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (ДальНИИС) = 0.024 МПа	φ_n (ДальНИИС) = 23°	$\rho_n = 2,27 \text{ г/см}^3$
C_{II} (ДальНИИС) = 0.024 МПа	φ_{II} (ДальНИИС) = 23°	$\rho_{II} = 2,24 \text{ г/см}^3$
C_I (ДальНИИС) = 0.016 МПа/0.014 МПа	φ_I (ДальНИИС) = 20,0°/18,0°	$\rho_I = 2,23 \text{ г/см}^3/2,23 \text{ г/см}^3$
E (ДальНИИС) = 41,3 МПа		

ИГЭ-93г - щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость [$W_0 = e/ps$].

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что грунты встречены на достаточно большой глубине и нет возможности для проведения полевых испытаний в шурфе. Исходя из архивных материалов по склону Псехако деформационные показатели по расчету ДальНИИС оценены как достоверные. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-93г** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (ДальНИИС) = 0.016 МПа	φ_n (ДальНИИС) = 25°	$\rho_n = 2,42 \text{ г/см}^3$
C_{II} (ДальНИИС) = 0.016 МПа	φ_{II} (ДальНИИС) = 25°	$\rho_{II} = 2,36 \text{ г/см}^3$
C_I (ДальНИИС) = 0.011 МПа/0.010 МПа	φ_I (ДальНИИС) = 21,7°/19,5°	$\rho_I = 2,33 \text{ г/см}^3/2,35 \text{ г/см}^3$
E (ДальНИИС) = 47,6 МПа		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	000239

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

ИГЭ-95г - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый.

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения получены по результатам среза целика в шурфах (книга 3, текстовое приложение И), расчета по методике ДальНИИС (книга 3, текстовое приложение Р), по лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение Л). Для расчетов устойчивости склонов использованы расчетные характеристики по первому предельному состоянию, для дисперсных грунтов в водонасыщенном состоянии показатели грунтов получены расчетным методом при влажности, соответствующей пределу текучести. Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам полевых исследований методом «лунки» в шурфах и лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии приведен по расчетной схеме, исходя из полного водонасыщения грунта, полная влагоемкость [W0= e/ps].

Нормативные характеристики грунтов выбраны по принципу наихудшего состояния, при которых массив грунта имеет наименьшие показатели прочности. Деформационные характеристики приняты по расчету ДальНИИС, в виду того, что грунты встречены на достаточно большой глубине и нет возможности для проведения полевых испытаний в шурфе. Исходя из архивных материалов по склону Псехако деформационные показатели по расчету ДальНИИС оценены как достоверные. Расчетные и нормативные показатели прочностных и деформационных характеристик **ИГЭ-95г** принять (в естественном состоянии/ в водонасыщенном состоянии):

C_n (ДальНИИС) = 0.034 МПа	φ_n (ДальНИИС) = 22°	ρ_n = 2,17 г/см ³
C_{II} (ДальНИИС) = 0.034 МПа	φ_{II} (ДальНИИС) = 22°	ρ_{II} = 2,15 г/см ³
C_I (ДальНИИС) = 0.023 МПа/0.021 МПа	φ_I (ДальНИИС) = 19,1°/17,19°	ρ_I = 2,14 г/см ³ /2,15 г/см ³
E (ДальНИИС) = 30,8 МПа		

Нормативные значения физических и прочностных показателей скальных грунтов (**ИГЭ - 9г, 9д, 10, 11**) получены по результатам лабораторным испытаниям (книга 3, текстовое приложение С). Нормативные и расчетные значения по первому предельному состоянию удельного сцепления и угла внутреннего трения для расчетов устойчивости склонов приняты по СП 23.13330.2011 таблице 5, приведены в таблице 17.

Удельный вес в естественном состоянии определен по результатам лабораторных испытаний, в водонасыщенном состоянии принят идентичным, в связи с низким коэффициентом пористости грунта, при котором гидростатическое взвешивание при полном водонасыщении пренебрежительно мало и его можно не учитывать в расчетах устойчивости склонов.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист		
000239			3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	40	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата			

6.2 Химические свойства грунтов

По химическим свойствам грунты неагрессивны по отношению к железобетонным конструкциям. Результаты определения химического состава водной вытяжки грунтов приведены в текстовом приложении Т (Книга 4).

Оценка степени агрессивности грунтов к железобетонным конструкциям выполнена в таблице 13.

Таблица 13 – Оценка степени агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям

Номер ИГЭ	Нормативное			Марка бетона по водонепроницаемости	Степень агрессивного воздействия среды на конструкции из бетона и железобетона грунтов выше уровня подземных вод (таблицы В.1 и В.2 СП 28.13330)			
	SO ₄ ²⁻ мг/кг	Cl ⁻ мг/кг	рН		по сульфатам в пересчете на SO ₄ ²⁻ для бетонов на			по хлоридам в пересчете на Cl ⁻ для бетона
					портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	портландцементе по ГОСТ 10178 с содержанием C3S не более 65 %, C3A не более 7%, C3A+C4AF не более 22 % и шлакопортланд - цемента	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266	портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178 и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266
1а	144,052	14,181	7,80	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
1б	181,506	71,615	7,74	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
2а	100,837	42,544	7,69	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
3	189,326	21,272	7,69	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
5а	138,908	48,846	6,93	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
6б	226,368	14,181	7,82	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
92г	106,668	63,815	7,33	W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

41

Номер ИГЭ	Нормативное			Марка бетона по водонепроницаемости	Степень агрессивного воздействия среды на конструкции из бетона и железобетона грунтов выше уровня подземных вод (таблицы В.1 и В.2 СП 28.13330)			
	SO ₄ ²⁻ мг/кг	Cl ⁻ мг/кг	pH		по сульфатам в пересчете на SO ₄ ²⁻ для бетонов на			по хлоридам в пересчете на Cl ⁻ для бетона
					портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	портландцементе по ГОСТ 10178 с содержанием C3S не более 65 %, C3A не более 7%, C3A+C4AF не более 22 % и шлакопортланд - цемента	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266	портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178 и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266
93г	246,947	38,111	7,83	W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
				W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
95г	137,879	31,908	7,82	W6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W10-14	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
				W16-20	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	
				W4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Оценка степени агрессивности грунтов к углеродистой и низколегированной стали (табл.1 ГОСТ 9.602-2005) по данным УЭС представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Оценка степени агрессивности грунтов к углеродистой и низколегированной стали

Номер ИГЭ	Характеристика грунтов	ρ, Ом×м Среднее	Коррозионная агрессивность грунта
ИГЭ 16	Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	174	Низкая
ИГЭ-5а	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	426	Низкая
ИГЭ-2а	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	740	Низкая
ИГЭ-92г	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	198	Низкая
ИГЭ-93г	Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности	434	Низкая
ИГЭ-95г	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	140	Низкая
ИГЭ-9г	Аргиллит средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый	155	Низкая

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

К специфическим грунтам, выявленным на территории изысканий, относятся техногенные и элювиальные грунты.

Техногенные грунты распространены повсеместно, слагают насыпи дорог, отсыпку подпорных стен и других сооружений, содержат редкие включения строительного мусора (обломки бетона, асфальта и т.п.), характеризуются неоднородностью по составу, неравномерной сжимаемостью и недостаточностью уплотнения.

1) ИГЭ-1а: насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности;

Мощность техногенных грунтов варьирует в пределах от 0,3 м до 9,5 м.

7.2 Элювиальные грунты

По литологическому составу они представлены аргиллитами от серого до черного цвета, тонкоплитчатыми, филлитоподобными, с прослоями песчаников и алевролитов, с прожилками кальцита, трещиноватыми, по трещинам ожелезненными, выветрелыми, с сохранившимися элементами залегания пород, но сильно раздробленные до состояния дресвяного грунта (ИГЭ-92г) и щебенистого грунта (ИГЭ-93г), отдельных глыб; трещины, чаще всего, заполнены суглинком. Реже элювий представлен суглинками дресвяными (ИГЭ-95г).

8 Геологические и инженерно-геологические процессы

Участки развития опасных экзогенных инженерно-геологических процессов выявлены в результате проведенного на 1 этапе изысканий маршрутного обследования трассы автодороги и прилегающей территории (в том числе на шестнадцати участках активного развития опасных геологических процессов №№1–15, выделенных по результатам рекогносцировки). В ходе

3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
							43
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

передвижения по маршрутам (общей протяженностью 40 км) выполнялись описания точек наблюдения (808 точек с шагом в среднем 50 м) и фотофиксация наблюдаемых участков. Ориентация маршрутов: вдоль автомобильной дороги и подпорных стен общей протяженностью около 16,4 км с нагорной и подгорной сторон, с обследованием участков, подверженным склоновым процессам и по оси автодороги без подпорных стен. Особое внимание уделялось наиболее неблагоприятным для освоения участкам территории (оползневые склоны, участки развития эрозионных процессов, оврагообразований и другие). Журнал инженерно-геологического обследования представлен в текстовом приложении Ф (Книга 4).

На 2 этапе инженерно-геологические изыскания были приурочены к участкам расположения конкретных подпорных стен, находящихся в аварийном и ограниченно работоспособном состояниях, выделенным по результатам комплексного технического обследования. С целью более обширного изучения опасных геологических процессов, анализировались данные, полученные на смежной территории в ходе создания геологической сети геотехнического мониторинга и выполнения наблюдений (инклинометрических и пьезометрических) [32].

Ниже приводится краткая характеристика опасных инженерно-геологических процессов, принципы инженерно-геологического районирования и характеристика выделенных таксонов.

8.1 Опасные экзогенные инженерно-геологические процессы

8.1.1 Оползни

Оползни имеют весьма широкое распространение на территории работ. В пределах исследуемой трассы автодороги выявлены как стабилизировавшиеся оползни в результате планировки территории, отвода грунтовых и поверхностных вод и строительства подпорных стен, так и активные, образующиеся на месте техногенных насыпных грунтов и на участках, не закрепленных металлическими сетками.

Наиболее активно оползневые процессы протекают в оползневых цирках в районе точек наблюдения тн-28 (СТ-4), тн-284,714,713 (СТ-7), тн-17 (СТ-8), 664-680, (СТ-10; СТ-10/0; СТ-10/1), тн-274 (СТ-10/3), тн-710-712, 648-661 (СТ-10/5), тн-244-250 (СТ-17, 15н.я, в.я), тн-238-239 (СТ-17), тн-704-707 (СТ-11,13), тн-201-202 (СТ-24в.я.), тн-575-602 (к северо-востоку от СТ-АС2/1), тн-521 (СТ-33), тн-425 (СТ-64), тн-70-71 (СТ-70/1), тн-56-57 (СТ-73), тн-43-51 (СТ-75). Наиболее опасны активные оползневые процессы, протекающие в техногенных насыпях в совокупности с суффозионными процессами, в результате которых обнажаются опоры подпорных стенок. Иногда трещины отрыва появляются на полотне автодороги - т.н. 425 (Рисунок 6); лотки отходят от защитных стенок, т.н. 17, (СТ-8) (Рисунок 7); в подпорной стене появляются трещины шириной 1-4 см; трещины отрыва подходят к подпорным стенам и автодороге на 0,5 м - т.н.247 (СТ-15); т.н. №648 (СТ-10) (Рисунок 8).

На карте развития экзогенных геологических процессов (Книга 8, графическое приложение 2) наиболее активные оползневые процессы доминируют в подрайонах средней и высокой степени опасности III-Б и III-В.

Оползневые процессы на исследуемой территории являются основными процессами и весьма опасными. Приостановление оползневых процессов произошло в результате планировки территории, строительства подпорных стен, отвода поверхностных и грунтовых вод. Однако, на отдельных участках начинают развиваться новые склоновые процессы, либо активизируются существовавшие ранее, чему способствует: наличие подрезанных склонов; нарушение потока поверхностных и грунтовых вод; недостаточное уплотнение техногенных насыпных грунтов и местами крутые склоны (до 70°); некоторые участки не покрыты защитными металлическими сетками; отсутствие на отдельных склонах задернованности поверхности, деревьев и кустарников. В результате развития наложенных оползневых процессов создается угроза разрушения существующих инженерных сооружений.

Изм. № подл.	Взам. инв. №
000239	
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

44



Рисунок 6 - Трещины отрыва в асфальте. Т.н. 648



Рисунок 7 - Трещина в водопропускном сооружении. Т.н. 17

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		
3	-	54-55
Изм.	Кол.уч.	Лист

23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист
Лист	Лист	Лист

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

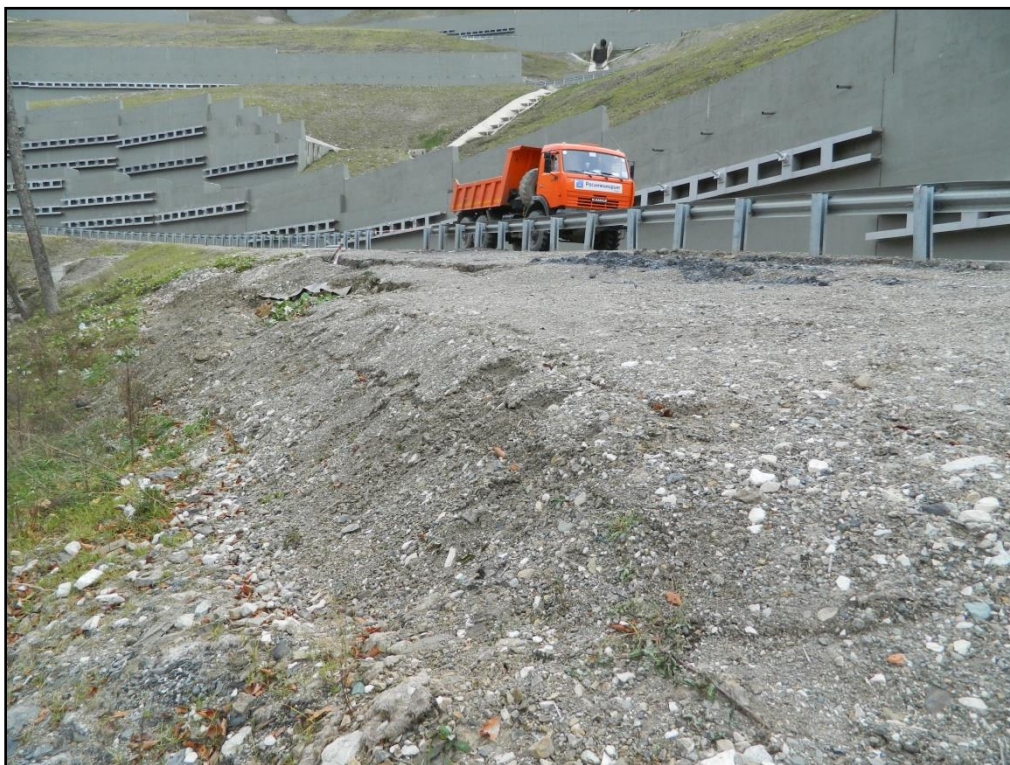


Рисунок 8 – Трещины отрыва. Т.н. 648

8.1.2 Эрозионные процессы временных водотоков

Эрозионные процессы временных водотоков распространены в основном на спланированных техногенных насыпях – т.н. 11 (СТ-9) и т.н. 462-465 (СТ-52), т.н. 463, (Рисунок 9); иногда образуются в районе водопропускных сооружений – т.н. 44 (СТ-75); т.н. 630 (СТ-19) (Рисунок 10), т.н. 554 (СТ-25/2), (Рисунок 12). Процессы протекают весьма интенсивно, особенно на территориях, не закрепленных защитными металлическими сетками, а также под сетками, если склоны не задернованы – т.н. 15 (СТ-9) (Рисунок 11); иногда трансформируются в селеопасные балки и овраги - т.н. 674 (СТ-10/0), (Рисунок 12); подходят часто вплотную к подпорным стенкам и затрагивают асфальт дороги - т.н. 46 (СТ-75); 81 (затронут асфальт); 623 (СТ-22) (Рисунок 13); засоряют водопропускные сооружения и лотки - т.н. 630 (СТ-19), (Рисунок 9). Глубина борозд достигает 1,5 м, а ширина – 5 м.

На карте развития экзогенных геологических процессов наиболее активные эрозионные процессы доминируют в подрайонах низкой и средней степени опасности III-A и III-B, а иногда входят в состав подрайонов высокой степени опасности III-B, локально встречаются в районах потенциально опасных II.

Основные причины развития эрозионных процессов являются:

- недостаточное отведение поверхностных вод;
- недостаточное уплотнение насыпных грунтов;
- незадернованные спланированные участки;
- отсутствие на отдельных участках защитных металлических сеток;
- наличие крутых техногенных склонов (до 70°).

Инов. № подл.	Взам. инв. №
000239	
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист



Рисунок 9 - Развитие эрозионных процессов. Т.н. 463



Рисунок 10 - Развитие эрозионных и оползневых процессов. Т.н. 630

Иув. № подш.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		
3	-	54-55
Изм.	Кол.уч.	Лист
		Лист
	№ док.	Подп.
		Дата



Рисунок 11 - Эрозионный склон. Т.н. 15



Рисунок 12 - Эрозионные процессы. Т.н. 554

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		
3	-	54-55
Изм.	Кол.уч.	Лист

23-19		06.02.19
Лист	Подп.	Дата



Рисунок 13 - Эрозионные процессы. Т.н. 623

8.1.3 Суффозионные процессы

Суффозионные процессы получили широкое развитие в насыпных техногенных грунтах. Отмечается два типа протекания процесса: либо западины (воронки) оседания грунтов, либо линейное их перемещение и оседание. Наиболее сильное негативное воздействие на сооружения суффозионные процессы оказывают в совокупности с оползновыми процессами.

Суффозионные воронки на исследуемой территории достигают размеров 3 м и глубины 4м - т.н. 268 (СТ-10) (Рисунок 14). В результате появляются провалы у подпорных стен; трещины в подпорных стенах. Линейная суффозия в совокупности с оползновыми процессами приводит к обнажению фундаментов и опор подпорных стен, нарушению отвода подземных вод.

На карте развития экзогенных геологических процессов наиболее активные суффозионные процессы распространены в подрайонах высокой степени опасности III-B.

Основными причинами развития суффозионных процессов являются:

- недостаточное уплотнение насыпных грунтов;
- высокий гидравлический градиент;
- высокая трещиноватость подстилающих грунтов.

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата										
000239												
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2					Лист	
											49	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							



Рисунок 14 - Суффозионная воронка. Т.н. 268

8.1.4 Сели

После строительства автодороги практически все балки на исследуемой территории стали селеопасными ввиду поступления в их верховья большого количества грязекаменного материала насыпных грунтов.

Согласно гидрометеорологическим изысканиям (108-43-ПИР-14.100000.2.4-ГТМ) автомобильной дороге могут угрожать селевые потоки из селевого бассейна №1.

В селевом бассейне № 1 в нижней части непосредственно перед автомобильной дорогой устроены противоселевые сетки, которые согласно расчетам объема селевых потоков 1% обеспеченности защитят автомобильную дорогу. В средней части селевого бассейна происходит активная эрозионная и оползневая деятельность. В настоящее время этот участок может послужить очагом селеформирования. Для предотвращения образования селевого потока необходимо произвести закрепление склонов.

На склонах выше СТ-10/0, подвергшемся мощным эрозионным процессам, образовались селеопасные овраги и балки - т.н. 674,675 (Рисунок 19).

Для защиты лотков и подпорных стенок ставятся заградительные металлические сетки.

На карте развития экзогенных геологических процессов наиболее активные селевые процессы распространены в подрайоне средней степени опасности III-Б. Встречаются также в подрайонах низкой степени опасности и высокой степени опасности, а также в пределах потенциально опасного района II.

Основные причины развития селевых процессов являются:

- недостаточное уплотнение насыпных грунтов;
- крутые склоны;
- широкое развитие эрозионных процессов.

Изм. № подл.	Инт. инв. №
000239	
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

50



Рисунок 18 - Балка, забранная в лоток. Т.н. 27



Рисунок 19 - Селеопасная балка. Т.н. 674

Иув. № подш.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		
3	-	54-55
Изм.	Кол.уч.	Лист

23-19		06.02.19
Лист	Подп.	Дата



Рисунок 20 - Селеопасная балка. Т.н. 704

8.1.5 Осыпи и обвалы

Наблюдаются обычно на крутых спланированных и подрезанных склонах. В осыпях присутствует больше древесного материала, а в обвалах более крупнообломочные разности. Эти процессы приводят к засыпке лотков и водопропускных сооружений, а также дорог. Наиболее активно обвально-осыпные процессы развиваются в т.н. 40-41 (СТ-2); тн-300-303 (СТ-5); тн-288-290 (СТ-7); тн-662-680 (СТ-10/0); тн-244-249 (СТ-17, СТ-15); тн-710-714, 648-661 (СТ-10/5); тн-704-707 (СТ-11, СТ-13); тн-235-237 (СТ-17); тн-551-554 (СТ-25/2) (Рисунок 21), тн-575-602 (северо-восточнее СТ-АС2/1); тн-424-425 (СТ-64); тн-43-51 (СТ-75). Для нейтрализации данных процессов рекомендуется производить выполяживание крутых склонов и покрывать техногенные склоны защитной металлической сеткой.

На карте развития экзогенных геологических процессов наиболее активные осыпные и обвальные процессы распространены в подрайоне средней степени опасности III-Б. Встречаются также в подрайонах низкой степени опасности III-А и высокой степени опасности III-В, а также в пределах потенциально опасного района II.

Основные причины развития осыпных и обвальных процессов являются:

- недостаточное уплотнение насыпных грунтов;
- отсутствие на отдельных участках защитных металлических сеток;
- наличие крутых склонов (до 70°).

Инов. № подл.	Взам. инв. №
000239	
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

52



Рисунок 21 – Обвально-осыпные процессы. Т.н.554

8.1.6 Солифлюкция

На склонах медленные смещения почво-грунтов приводят к разрыву дернового покрова. Тогда массы движутся уже не в виде медленно сползающего сплошного слоя, а в виде прерывистого сползания отдельных блоков поверхностного слоя, в результате формируется микроступенчатость на склоне. В условиях сильного увлажнения (за счет обильных осадков и активного таяния снега) покрывающих склоны рыхлых пород или почв происходит медленное перемещение материала вниз по склону в вязко-текучем состоянии.

Наиболее заметно развивается на исследуемой территории в т.н.23-24 (СТ-4); тн-13 (СТ-9); тн-551-553 (СТ-25/2); тн-53 (СТ-75).

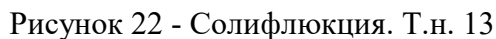
Эффективная защита от этих процессов – покрытие склонов защитной металлической сеткой, дернование склонов.

На карте развития экзогенных геологических процессов солифлюкция распространена в пределах потенциально опасного района II и в подрайонах низкой III-A и средней III-B степени опасности. Встречаются также в подрайонах высокой степени опасности III-B.

Основные причины развития процессов солифлюкции являются:

- недостаточное уплотнение насыпных грунтов;
- отсутствие на отдельных участках защитных металлических сеток;
- наличие крутых склонов (до 70°).

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
000239								
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2		Лист
								53
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			



Процессы выветривания проявляются в зоне гипергенеза как по коренным, так и по рыхлым четвертичным отложениям. В результате сформировалась кора выветривания, представленная сверху вниз: почвенно-растительным слоем, элювиально-делювиальным слоем, структурным элювием в зоне коренных пород. Мощность зон выветривания различна: по рыхлым четвертичным отложениям она достигает 1,5 - 2,5 м; по коренным породам от 5 до 25 м и более.

Совокупное воздействие процессов механического, химического и биологического выветривания приводит к изменениям физико-механических свойств пород.

Подтопление. На карте развития опасных инженерно-геологических процессов (Книга 8, графическое приложение 2) в соответствии с СП 11-105-97 часть 2, Приложение И в пределах исследуемой территории выделены следующие участки по подтопляемости:

- I-A – Подтопленные;
- II-Б₁ – Потенциально подтопляемые;
- III – Неподтопляемые.

Подтопляемые участки выделены на основании СП 22.13330.2011, п. 5.4.8. На данных участках глубина залегания уровня подземных вод менее 3 м.

На территории объекта выделено 9 участков подтопленных (I-A) в естественных условиях. Процесс подтопления может получить свое развитие в многоводные годы, при катастрофических паводках. Данные участки приурочены к выположенным предсклоновым зонам, расположенным на участках разгрузки грунтовых вод, а также около временных и постоянных водотоков, родников. В основном выделенные участки (7 участков) сконцентрированы по берегам рек Ачипсе и Лаура и приурочены к 1 и 2 надпойменным террасам (ПК0+00 – ПК28+00). Значительных размеров (3,5 га) выделен участок на территории селевого бассейна (ПК29+68 – ПК32+04, ПК42+00 – ПК 43+00). Последний подтопленный участок зафиксирован слева от

3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
							54
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Высотная отметка, БС	M _t	Нормативное значение промерзания d _{fn} , м	
		Суглинки (ИГЭ 1б, 5а, 6б, 95г)	крупнообломочные грунты (ИГЭ 1а, 2а, 3, а2, а3, 92г, 93г)
566	0,3	0,1260	0,1862
700	1,3	0,2622	0,3877
800	2,2	0,3411	0,5043
900	3,4	0,4241	0,6269
1000	4,5	0,4879	0,7212
1200	6,8	0,5998	0,8866
1425	9	0,7000	1,0200

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

5) изменение водосборных бассейнов, поднятие уровней подземных вод в результате действия «барражного» эффекта (перегораживание естественного потока подземных вод подпорными стенами на свайном основании). Развитие суффозии на локальных участках в результате фильтрации потока подземных вод через основание автодороги.

Учитывая сравнительно небольшой период эксплуатации автодороги, основные изменения прочностных и деформационных свойств грунтов связаны с самоуплотнением техногенных насыпных грунтов (с улучшением их прочностных и деформационных свойств), незначительным уплотнением естественных грунтов в связи с понижением уровня подземных вод.

8.2 Карта развития опасных ЭГП

На карте развития опасных инженерно-геологических процессов (Книга 8, графическое приложение 2) в пределах исследуемой территории выделено четыре района и два подрайона по степени опасности, на основании комплексной увязки результатов рекогносцировочного обследования территории, бурения скважин, обследования существующих сооружений инженерной защиты и расчетов устойчивости потенциально опасных склонов.

Районы:

- I – районы условно неопасные
- II – районы малой степени опасности
- III – районы средней степени опасности
- IV-A – районы потенциально высокой степени опасности
- IV-B – районы высокой степени опасности

I – районы условно неопасные

Район условно неопасный обусловлен развитием слабовыраженных опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 15 град., склоны хорошо задернованы, залесены, процессы не оказывают негативного влияния на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этом районе, как правило, развиваются слабые эрозионные и осыпные процессы.

Согласно комплексному обследованию, сооружения инженерной защиты находятся в работоспособном состоянии. Склоны потенциально не опасные для формирования оползневых тел, расчеты устойчивости не проводились, в связи с их нецелесообразностью. Дополнительная инженерная защита не требуется.

На карте район обозначен зеленым цветом.

II – районы малой степени опасности

Район малой степени опасности обусловлен развитием слабовыраженных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 15-40 град., склоны хорошо задернованы, залесены, процессы в естественных условиях (без антропогенного влияния) не оказывают негативного воздействия на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этом районе, как правило, развиваются слабые эрозионные и обвальнo-осыпные процессы.

Согласно комплексному обследованию, сооружения инженерной защиты находятся в работоспособном состоянии. По результатам расчетов устойчивости, склоны находятся в устойчивом состоянии или близком к предельному равновесию. Нарушение условий эксплуатации существующих подпорных стен и водопропусков может привести к активизации новых опасных геологических процессов. Дополнительная инженерная защита не требуется.

На карте район обозначен желтым цветом.

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.	000239					
Район малой степени опасности обусловлен развитием слабовыраженных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 15-40 град., склоны хорошо задернованы, залесены, процессы в естественных условиях (без антропогенного влияния) не оказывают негативного воздействия на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этом районе, как правило, развиваются слабые эрозионные и обвально-осыпные процессы. Согласно комплексному обследованию, сооружения инженерной защиты находятся в работоспособном состоянии. По результатам расчетов устойчивости, склоны находятся в устойчивом состоянии или близком к предельному равновесию. Нарушение условий эксплуатации существующих подпорных стен и водопропусков может привести к активизации новых опасных геологических процессов. Дополнительная инженерная защита не требуется. На карте район обозначен желтым цветом.						
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
						Лист
						57

III – районы средней степени опасности

Район средней степени опасности обусловлен развитием опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 20-60 град., склоны хорошо задернованы, залесены, процессы в естественных условиях (без антропогенного влияния) не оказывают негативного воздействия на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этом районе, как правило, развиваются слабые эрозионные процессы временных водотоков и обвально-осыпные процессы, существуют задернованные балки древних оползневых тел.

Согласно комплексному обследованию, сооружения инженерной защиты находятся в работоспособном и ограниченно-работоспособном состоянии. По результатам расчетов устойчивости, склоны находятся в устойчивом состоянии или близком к предельному равновесию.

Нарушение условий эксплуатации существующих подпорных стен и водопропусков может привести к активизации новых опасных геологических процессов. Дополнительная инженерная защита не требуется.

На карте район обозначен оранжевым цветом.

IV-A – районы потенциально высокой степени опасности

Район потенциально высокой степени опасности обусловлен развитием опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 20-60 град., склоны в естественных условиях оказывают негативное воздействие на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этом районе, как правило, активно развиваются эрозионные процессы временных водотоков, обвально-осыпные процессы, солифлюкция, суффозия, оползневые тела на стадии стабилизации.

Согласно комплексному обследованию, сооружения инженерной защиты находятся в и ограниченно-работоспособном и аварийном состоянии. По результатам расчетов устойчивости, склоны находятся в неустойчивом состоянии. Границы района сформированы исходя из выделенной в процессе расчета потенциально опасной линий скольжения оползневого тела, с учетом проектируемых мер инженерной защиты (глубины заложения анкеров в подпорных стенах и анкерных полях).

Нарушение условий эксплуатации существующих подпорных стен и водопропусков привело к активизации новых опасных геологических процессов. На некоторых участках инженерная защита оказалась недостаточно эффективна. Требуется проведение мероприятий по усилению подпорных стен, строительство новых анкерных полей.

На карте район обозначен красным цветом.

IV-B – районы высокой степени опасности

Район высокой степени опасности обусловлен развитием опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 20-60 град., склоны в естественных условиях оказывают негативное воздействие на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этом районе, как правило, активно развиваются эрозионные процессы временных водотоков, обвально-осыпные процессы, солифлюкция, суффозия, активные оползневые процессы.

Согласно комплексному обследованию, сооружения инженерной защиты находятся в и ограниченно-работоспособном и аварийном состоянии. По результатам расчетов устойчивости, склоны находятся в неустойчивом состоянии. Границы района сформированы исходя из выделенной в процессе расчета потенциально опасной линий скольжения оползневого тела, с учетом проектируемых мер инженерной защиты (глубины заложения анкеров в подпорных стенах и анкерных полях).

Нарушение условий эксплуатации существующих подпорных стен и водопропусков

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

58

привело к активизации новых опасных геологических процессов. На некоторых участках инженерная защита оказалась недостаточно эффективна. Требуется проведение мероприятий по усилению подпорных стен, строительство новых анкерных полей.

На карте район обозначен бордовым цветом.

В техническом задании заказчика на исследуемой территории были предварительно выделены участки с опасными геологическими процессами (ОГП). В результате проведенного инженерно-геологического обследования по каждому участку были получены достоверные данные по площади распространения, характеру и развитию ОГП.

Далее приводится детальное описание, предварительно выделенных в техническом задании заказчика, участков с учетом инженерно-геологического обследования:

Участок 1. На территории данного участка выделены I, II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорной стеной СТ-2. По районам I, II, III опасные геологические процессы не зафиксированы. Район IV-A характеризуется осыпными и обвальными процессами. Район IV-B выражен активным проявлением осыпных и обвальных процессов, также зафиксирован оползень в стадии стабилизации.

Участок 2. На территории данного участка выделены I, II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-7, СТ7/1, СТ7/2. По району I опасные геологические процессы не зафиксированы. В районе II получили слабое развитие эрозионные и осыпные процессы. Район III характеризуется незначительным проявлением эрозионных и осыпных процессов, зафиксирован стабилизированный оползень. Район IV-A представлен обширным проявлением эрозионных, осыпных и обвальных процессов. Присутствуют следы линейной суффозии. Над подпорной стеной СТ-4 наблюдаются стабилизированный оползень, слабые проявления солифлюкции. Район IV-B выражен осыпными процессами и активным оползнем.

Участок 3. На территории данного участка выделены II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-4, СТ-5, СТ-8, СТ-7, СТ7/1, СТ-10/1, СТ-10/4, СТ-10/5. По районам II, III опасные геологические процессы не зафиксированы. Район IV-A представлен проявлениями эрозионных, осыпных, обвальных и оползневых процессов. Район IV-B выражен активным проявлением осыпных и обвальных процессов. Зафиксированы два активных оползня.

Участок 4. На территории данного участка выделены II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-9, СТ-10/0, СТ-10, СТ-10/1, СТ-10/3. По району II наблюдаются слабые проявления эрозии временных водотоков. Район III характеризуется незначительным проявлением эрозионных, осыпных и обвальных процессов. Зафиксирован активный оползень и следы линейной суффозии. Район IV-A представлен обширным проявлением эрозионных, осыпных и обвальных процессов. Наличие оползневых процессов и следов солифлюкции. Район IV-B выражен активным проявлением эрозионных, осыпных, обвальных и оползневых процессов. Также наблюдаются активные селевые процессы и выделен селевой бассейн.

Участок 5. На территории данного участка выделены III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-10/2, СТ-10/5. По району III наблюдаются слабые проявления эрозионных и осыпных процессов. Район IV-A представлен эрозионными процессами, осыпных и обвальных процессов. Наличие оползневых процессов и следов солифлюкции. Район IV-B выражен активным проявлением эрозионных, осыпных, обвальных и оползневых процессов. Также наблюдаются активные селевые процессы и выделен селевой бассейн.

Участок 6. На территории данного участка выделены III, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорной стеной СТ-13. По району III наблюдаются слабые проявления эрозионных и осыпных процессов. Район IV-B

Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.
000239	000239	000239
Изм.	Кол.уч.	Лист

3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		59

выражен активным проявлением эрозионных, осыпных и оползневых процессов.

Участок 7. На территории данного участка выделены III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-15Н.Я., СТ-15. По району III опасные геологические процессы не зафиксированы. Район IV-A характеризуется эрозионными и осыпными процессами. Район IV-B выражен активным проявлением эрозионных и осыпных процессов. Зафиксирован активный оползень и проявления линейной суффозии.

Участок 8. На территории данного участка выделены II, III, IV-A районы. Автодорога в районе данного участка защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-17, СТ-20, СТ-20/1, СТ-20/2, СТ-21. По району II наблюдаются слабые проявления эрозии временных водотоков. Район III характеризуется незначительным проявлением эрозионных, осыпных процессов. Район IV-A представлен активным проявлением эрозионных и осыпных процессов.

Участок 9. На территории данного участка выделены II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-АС2/1, СТ-25/2. По району II опасные геологические процессы не зафиксированы. Район III характеризуется незначительным проявлением осыпных процессов. В Районе IV-A получили развитие эрозионные, осыпные, обвальные и солифлюкционные процессы. Район IV-B выражен активным проявлением эрозионных, осыпных, обвальных и оползневых процессов. На данном участке выделено 2 активных оползня.

Участок 10. На территории данного участка выделен II район. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорной стеной СТ-28. По району II наблюдаются слабые проявления осыпей и эрозии временных водотоков.

Участок 11. На территории данного участка выделены II, III, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-33А, СТ-37, СТ-41 и СТ-38. По району II опасные геологические процессы не зафиксированы. Район III характеризуется незначительным проявлением осыпных процессов, также зафиксированы оползни в стадии стабилизации. Район IV-B выражен активным проявлением эрозионных, осыпных и оползневых процессов. На данном участке выделено 1 активный оползень.

Участок 12. На территории данного участка выделены II и III районы. По району II опасные геологические процессы не зафиксированы. Район III характеризуется незначительным проявлением осыпных процессов, также зафиксированы следы линейной суффозии.

Участок 13. На территории данного участка выделены I и II районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-51, СТ-52, СТ-53, СТ-54, СТ-55 и СТ-79. По району I опасные геологические процессы не зафиксированы. Район II характеризуется незначительным проявлением эрозионных и осыпных процессов.

Участок 14а. На территории данного участка выделены II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-64, СТ-65, СТ-87 и СТ-90. По району II опасные геологические процессы не зафиксированы. Район III и IV-A характеризуются осыпными процессами разной степени проявления. Район IV-B выражен активным проявлением осыпных процессов. На данном участке выделен 1 активный оползень. Присутствуют следы линейной суффозии.

Участок 14. На территории данного участка выделены II, III, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорной стеной СТ-70/1. По району II опасные геологические процессы не зафиксированы. Район III характеризуется незначительными проявлениями осыпных процессов. Район IV-B выражен активным проявлением осыпных процессов. На данном участке выделен 1 активный оползень.

Инд. № подл.	000239	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2				60
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата					

Присутствуют следы линейной суффозии.

Участок 15. На территории данного участка выделены II, III, IV-A, IV-B районы. Автодорога по выделенному участку защищена от опасных геологических процессов подпорными стенами СТ-77, СТ-73, СТ-74, СТ-75, СТ-75а и СТ-76. По району II наблюдаются слабые проявления эрозии временных водотоков. Район III характеризуется незначительным проявлением эрозионных, осыпных, обвальных и оползневых процессов. Оползни находятся в стадии стабилизации. Также зафиксированы следы солифлюкции. Район IV-A представлен обширным проявлением эрозионных, осыпных, суффозионных и оползневых процессов. Оползни находятся в стабилизированном состоянии. Район IV-B выражен активным проявлением эрозионных, осыпных, обвальных и оползневых процессов. Также наблюдаются следы солифлюкции.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод о необходимости выполнения дополнительных мероприятий по инженерной защите от существующих и потенциально угрожающих опасных процессов для безопасной эксплуатации автомобильной дороги. Также рекомендуется проведение мониторинга опасных ЭПП.

8.3 Эндогенные геологические процессы

Район изысканий относится к сейсмически активной зоне.

Согласно СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81*) и СНКК-22-301-2000* (2004 г) для средних грунтовых условий (II категория) интенсивность землетрясений в баллах сейсмической шкалы MSK-64 и трех степеней сейсмической опасности - А(10%), В(5%), С(1%) в течение 50 лет по карте ОСР-97 для данной площадки оценивается в 8 баллов (карта А), карта В - 9 баллов и карта С – 10 баллов.

В соответствии с материалами инженерно-геофизических исследований (в т.ч. сейсмическим микрорайонированием), представленными в книгах 18 - 20 настоящего отчета, учитывая выбор заказчиком карты В (Книга 1, текстовое приложение А1), для всей территории объекта рекомендуется **принять расчетную сейсмичность 9 баллов (MSK-64).**

Построена карта сейсмического микрорайонирования для всей территории объекта: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». В отличие от карты ОАО «Росстройизыскания» и Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, где встречаются участки с сейсмичностью 8 баллов, сейсмичность карты ООО «Росинжиниринг Проект» составляет 8.4 – 8.9 балла, что говорит о необходимости принятия сейсмичности данной территории равной 9 баллов.

Карта сейсмического районирования представлены в Книге 20, Графическом приложении 4.

8.4 Расчеты устойчивости склонов

Методика оценки устойчивости склонов приведена в текстовом приложении III (Книга 5).

Для расчета устойчивости склонов использовалась специализированная сертифицированная программа "Откос", коэффициент устойчивости определяется тремя общепринятыми методами (в целях повышения надежности полученных результатов):

- 1) Метод А.В. Бишопа.
- 2) Метод Янбу.
- 3) Метод Федоровского-Курилло.

В программе задаются характеристики грунтов, вводятся координаты поверхности откоса, кривой депрессии и границ грунтов.

Расчетные поперечники были приурочены к участкам, где наблюдается активизация склоновых процессов (1 этап изысканий), и склонам, прилегающим к подпорным стенам с выявленными дефектами и смещениями (2 этап изысканий).

Расчеты выполнены по трём расчетным сценариям:

Взм. инв. №	8.4 Расчеты устойчивости склонов Методика оценки устойчивости склонов приведена в текстовом приложении III (Книга 5). Для расчета устойчивости склонов использовалась специализированная сертифицированная программа "Откос", коэффициент устойчивости определяется тремя общепринятыми методами (в целях повышения надежности полученных результатов): 1) Метод А.В. Бишопа. 2) Метод Янбу. 3) Метод Федоровского-Курилло. В программе задаются характеристики грунтов, вводятся координаты поверхности откоса, кривой депрессии и границ грунтов. Расчетные поперечники были приурочены к участкам, где наблюдается активизация склоновых процессов (1 этап изысканий), и склонам, прилегающим к подпорным стенам с выявленными дефектами и смещениями (2 этап изысканий). Расчеты выполнены по трём расчетным сценариям:							
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		000239						
	3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			61

- 1) Основной (склон в естественном состоянии),
- 2) Особый (с учетом обводнения грунтового массива),
- 3) Негативный (с учетом сейсмического воздействия и обводнения грунтового массива).

Минимально допустимый запас удерживающих усилий по отношению к действующим сдвигающим воздействиям называется **нормированным значением коэффициента устойчивости склона $[k_{st}]$** , рассчитывается согласно п.5.2.3 СП 116.13330.2012 по формуле: $[k_{st}] = \gamma_n \cdot \psi / \gamma_d$ (ψ - коэффициент сочетания нагрузок, γ_n - коэффициент надежности по назначению сооружения, γ_d - коэффициент условий работы). Для **основного сочетания нагрузок $[k_{st}] = 1,15 \cdot 1 / 1 = 1,15$** , для **особого сочетания нагрузок $[k_{st}] = 1,15 \cdot 0,9 / 1 = 1,05$** .

В соответствии с требованиями п. 6.7.2.9 СП 47.13330.2012, необходимо уточнять характеристики физико-механических свойств грунтов на основе обратных и контрольных расчетов устойчивости склонов. Согласно п. 4.2.11 СП 11-105-97 часть II, при обратных расчетах коэффициент устойчивости склона (уступа, откоса) принимается $K_u = 1,0$ (для большинства склонов, прилегающих к подпорным стенам, где активного развития оползневых процессов в настоящее время не наблюдается) и $K_u = 0,95$ (для крутых склонов, где наблюдаются признаки активизации склоновых процессов - трещины отрыва, наклонные деревья или плоскости срыва).

Таким образом, для отдельных участков (профилей), где коэффициент устойчивости в естественном состоянии < 1 (0,95), в ходе обратных расчетов были подобраны такие значения расчетных прочностных характеристик грунтов (в интервале значений между расчетными характеристиками по первому предельному состоянию и нормативными), при которых наименьший коэффициент устойчивости склона равен 1 (0,95). При выполнении проектных расчетов для этих участков рекомендуется использовать уточненные значения прочностных показателей грунтов.

Результаты расчетов устойчивости сведены в таблицах 26.1 (Книга 5, текстовое приложение Ш), 20.1 (Книга 6, текстовое приложение Ш), 22.1 (Книга 7, текстовое приложение Ш).

Анализируя результаты выполненных расчетов устойчивости склонов по намеченным профилям, можно сделать следующие выводы:

1. На исследуемой территории произведены расчеты устойчивости потенциально оползнеопасных участков склонов по 90 сечениям тремя общепринятыми методами: Бишопа, Ямбу и Федоровского-Курило (оползни сдвига). Отмечается хорошая сходимость результатов, полученных различными методами.

2. Для 1 этапа (Книга 5) инженерно-геологических изысканий были выполнены расчеты по 24 профилям, по 28 расчетным поверхностям (задачам). Результат расчетов устойчивости склонов в естественном и обводненном состоянии:

в **устойчивом состоянии** находятся склоны по расчетным профилям:

- 1) Участок 4 ПР-41,
- 2) Участок 8 ПР-31 (1 задачи),
- 3) Участок 9 ПР-27,
- 4) Участок 12 ПР-45,
- 5) Участок 13 ПР-23 (1, 2 задачи),
- 6) Участок 15 ПР-21 (2 задачи).

в **не устойчивом состоянии** (в состоянии близком к предельному равновесию) находятся склоны по расчетным профилям:

- 1) Участок 1 ПР-43,
- 2) Участок 2 ПР-42,
- 3) Участок 3 ПР-38,
- 4) Участок 4 ПР-39 (1,2 задачи),
- 5) Участок 4 ПР-40,
- 6) Участок 5 ПР-36,
- 7) Участок 6 ПР-33,
- 8) Участок 6 ПР-34,
- 9) Участок 7 ПР-44,

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

- 63

- 64



Рисунок 23 - Установка MSU-2 для среза целика грунта

Сопротивление грунта срезу определяются как предельное среднее касательное напряжение, при котором целик грунта срезается по фиксированной плоскости при заданном давлении.

Домкраты для создания нормальных и касательных нагрузок оттарированы. Измерительная система, обеспечивающая измерение деформаций сжатия и среза целика грунта с погрешностью не более 0.1 мм, закрепляется на металлической реперной системе.

Предварительное уплотнение целика грунта производится нормальными давлениями, при которых определяется сопротивление грунта срезу. На целик грунта передают последовательно ступенями нормальные давления p , при которых будут производить срез целиков грунта в соответствии с таб. 8.1 ГОСТ 20276-2012. Каждую ступень давления при предварительном уплотнении необходимо выдерживать до условной стабилизации деформации сжатия целика грунта.

После предварительного уплотнения грунта и восстановления зазора проводят срез целика грунта при ступенчатом или плавном увеличении касательной нагрузки.

При передаче касательной нагрузки ступенями их значения не должны превышать 10 % значения нормальной нагрузки, при которой производят срез и приложение ступеней должно следовать через каждые 15-30 с.

При передаче непрерывно возрастающей касательной нагрузки скорость среза принимают в интервале 5-20 мм/мин так, чтобы срез произошел в течение указанного времени.

Испытание закончено, если при приложении очередной ступени касательной нагрузки, происходит мгновенный срез (срыв) одной части грунта по отношению к другой или общая деформация среза превысит 50 мм.

При составлении отчета использовались справочная литература, действующие нормативные документы.

Результаты полевого определения плотности грунтов приведены в текстовом приложении М (Книга 3), остальные физические характеристики рассчитаны по соответствующим формулам и сведены в текстовое приложение Ж (Книга 3).

Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.
000239	000239	000239
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

10 Заключение

1. Объект изысканий расположен в с. Эстосадок Адлерского района г. Сочи Краснодарского края РФ. В геоморфологическом отношении территория относится к провинции Большого Кавказа, к области низкогорного и среднегорного рельефа. Абсолютные отметки в пределах территории изысканий изменяются от 537 м до 1435 м.

2. Согласно климатическому районированию для строительства СП 131.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология») территория относится к подрайонам ПБ, ПБ1.

Данные основных параметров климата и гидрологический условий территории приведены в отчете по гидрометеорологическим изысканиям на объекте: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога. Хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)» Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», ООО «Росинжиниринг Проект», г. Санкт-Петербург, 2014г.

Нормативные значения глубины сезонного промерзания крупнообломочных грунтов на территории объекта изменяются в пределах 0,19 - 1,02 м.

3. Инженерно-геологические условия площадки изысканий соответствуют III категории сложности (СП 47.13330.2012, приложение А).

4. Инженерно-геологическая изученность района в условиях активного развития опасных процессов – средняя.

5. В геологическом строении района изысканий принимают участие четвертичные отложения (QIII-IV) и подстилающие их коренные нижнеюрские породы (J₁). Четвертичные отложения в пределах участка изысканий представлены следующими генетическими типами: аллювиальные (aQIII-IV) и делювиально-пролювиальные (dpQIV) отложения, элювиальные (eQIII) и техногенные (tQIV) образования.

6. По результатам инженерных изысканий, учитывая требования ГОСТ 20522-2012, на объекте до разведанной глубины 40 м выделены 15 инженерно-геологических элементов:

- ИГЭ-1а (tQIV). Насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.
- ИГЭ-1б (tQIV). Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый.
- ИГЭ-2а (dpQIV). Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.
- ИГЭ-3 (dpQIV). Щебенистый грунт неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности.
- ИГЭ-5а (dpQIV). Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый.
- ИГЭ-6б (dpQIV). Суглинок легкий пылеватый щебенистый полутвердый.
- ИГЭ-а2 (aQIII-IV). Гравийный грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный.
- ИГЭ-а3 (aQIII-IV). Галечниковый грунт неоднородный, водонасыщенный, прочный.
- ИГЭ-92г (eQIII). Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности.
- ИГЭ-93г (eQIII). Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности.
- ИГЭ-95г (eQIII). Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый.
- ИГЭ-9г (I₁). Аргиллит средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый.
- ИГЭ-9д (I₁). Аргиллит прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый

Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.
000239	000239	000239
Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.
000239	000239	000239
Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.
000239	000239	000239

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

- ИГЭ-10 (I₁). Песчаник кварцевый прочный, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый.
- ИГЭ-11 (I₁). Порфирит очень прочный, очень плотный, непористый, неразмягчаемый.

7. Нормативные и расчётные значения основных физико-механических характеристик грунтов, рекомендуемые для проектных расчетов (по двум предельным состояниям), приведены в таблице 17. Для ИГЭ 1а, ИГЭ-2а, ИГЭ-3, ИГЭ-5а и 6б прочностные характеристики взяты по результатам полевых исследований грунтов (сдвиги целиков), для остальных крупнообломочных грунтов определены по методике ДальНИИС, которая позволяет с достаточной достоверностью оценить прочностные и деформационные характеристики грунтов весьма неоднородного состава. Дополнительно, в ходе расчетов устойчивости склонов, методом «обратных расчетов» уточнены исходные расчетные характеристики для конкретных участков (поперечных профилей) (см. Книги 5, 6, 7).

Инов. № подл.	Взам. инв. №					
Подп. и дата						
000239						
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	
						Лист
						67

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Таблица 17–Рекомендуемые нормативные и расчётные (по двум предельным состояниям) значения основных характеристик грунтов

Характеристика грунта			1а	1б	а2	а3	2а	3	5а	6б	92г	93г	95г	9г	9д	10	11
Нормативные значения	Плотность грунта, г/см³	Грунта ρ, г/см³	2,13	2,04	2,09	2,11	2,08	2,00	2,07	2,02	2,27	2,42	2,17	2,64	2,68	2,67	2,69
	Сдвиг целика	Удельное сцепление С, МПа	0,039	0,017	0,019	0,018	0,057	0,043	0,034	0,027	-	-	-	-	-	-	-
		Угол внутреннего трения φ, град.	21	24,5	27	36,5	21	25	18	20	-	-	-	-	-	-	-
	ДальНИИС	Удельное сцепление С, МПа	0,018	0,029	0,009	0,009	0,020	0,011	0,035	0,023	0,024	0,016	0,034	-	-	-	-
		Угол внутреннего трения φ, град.	22	20	24	26	19	20	18	18	23	25	22	-	-	-	-
	Модуль деформации (ДальНИИС) Е, МПа		36,3	27,2	40,1	41,0	32,3	32,2	28,2	27,9	41,3	47,6	30,8	-	-	-	-
	Предел прочности на одноосное сжатие, Rc(сух), Мпа													69,4	86,7	116,5	227,5
	Предел прочности на одноосное сжатие, Rc(вод), Мпа													36,0	52,1	91,2	165,2
Расчетные	а = 0.95	Плотность грунта ρ, г/см³	2,07	1,99	2,05	2,09	2,02	1,93	2,05	1,99	2,23	2,33	2,14	2,63	2,67	2,60	2,67
		Удельное сцепление С, МПа	0,026	0,019	0,006	0,006	0,038	0,029	0,030	0,022	0,016	0,011	0,023	0,10*	0,15*	0,15*	0,30*
		Угол внутреннего трения φ, град.	18,3	17,4	20,9	22,6	18,3	21,7	17	17	20	21,7	19,1	35*	38,7*	38,7*	40,4*
	а = 0.85	Плотность грунта ρ, г/см³	2,10	2,01	2,07	2,10	2,05	1,96	2,06	2,00	2,24	2,36	2,15	2,64	2,68	2,63	2,68
		Удельное сцепление С, МПа	0,039	0,029	0,009	0,009	0,057	0,043	0,031	0,024	0,024	0,016	0,034	0,125*	0,187*	0,187*	0,375*
		Угол внутреннего трения φ, град.	21	20	24	26	21	25	17	18	23	25	22	41.2*	45,0*	45,0*	46,7*

1	-	3-91	231-18		25.12.18
2	-	3-91	1-19		17.01.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

8. Оценка степени агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям приведена в таблице 13. Грунты неагрессивны к конструкциям всех марок бетона и железобетона. Оценка степени агрессивности грунтов к углеродистой и низколегированной стали по данным УЭС приведена в таблице 14, грунты обладают низкой коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

9. Гидрогеологический режим исследуемой территории находится в прямой зависимости от геологического строения наблюдаемых участков и степени техногенного преобразования территории.

Гидрогеологические условия территории изысканий характеризуются распространением грунтовых вод, приуроченных к аллювиальным и склоновым отложениям, а также горизонта подземных вод ниже-среднеюрских отложений.

Ведомость замера уровней грунтовых вод в скважинах представлена в таблице 8 главы 5 отчета.

Подземные воды аллювиальных отложений вскрыты на участке, прилегающем к р. Ачипсе, на глубинах 1,2–8,7 м от поверхности, установившийся уровень подземных вод - 0,9–7,0 м.

Грунтовые воды склоновых отложений приурочены к крупнообломочным разностям четвертичных отложений (ИГЭ-2а, ИГЭ-3, ИГЭ-5а, ИГЭ-6б, ИГЭ-92г, ИГЭ-93г, ИГЭ-95г). Глубина залегания уровней, в среднем изменяется от 1,9 до 9,8 м, максимальная глубина достигает 21 м. На отдельных участках горизонт полностью сдренирован (скважины оказывались безводными).

Трещинные воды ниже-среднеюрских отложений в большей степени приурочены к верхней зоне повышенной трещиноватости. Водовмещающие отложения представлены преимущественно аргиллитами различной степени прочности и песчаниками (ИГЭ-9г, ИГЭ-9д, ИГЭ-10, ИГЭ-11). Глубина залегания уровней, как правило, более 10 м, в среднем 12-23 м, по отдельным скважинам водораздельной зоны достигает 30-70 м (по материалам архивных данных).

Значительная разница в уровнях подземных вод выше подпорных стен и ниже подпорных стен указывает на наличие «барражного» эффекта (подъема уровней грунтовых вод на пути фильтрационного потока перед преградой).

Грунтовые воды слабоагрессивны к арматуре железобетонных конструкций по хлоридам при периодическом смачивании и неагрессивны при постоянном погружении.

По отношению к бетону марки W4 слабоагрессивны по водородному показателю и не агрессивны по остальным показателям к железобетонным конструкциям всех марок бетонов.

Оценка степени агрессивности подземных вод на бетонные и железобетонные конструкции выполнена в таблице 10.

Коэффициенты фильтрации приведены в таблице 9 главы 5.

10. *Подтопление.* На карте развития опасных инженерно-геологических процессов (Книга 8, графическое приложение 2) в соответствии с СП 11-105-97 часть 2, Приложение И в пределах исследуемой территории выделены следующие участки по подтопляемости:

- I-A – Подтопленные;
- II-Б₁ – Потенциально подтопляемые;
- III – Неподтопляемые.

Подтопляемые участки выделены на основании СП 22.13330.2011, п. 5.4.8. На данных участках глубина залегания уровня подземных вод менее 3 м.

На территории объекта выделено подтопленные участки (I-A) в естественных условиях. Процесс подтопления может получить свое развитие в многоводные годы, при катастрофических паводках. Данные участки приурочены к выположенным предсклоновым зонам, расположенным на участках разгрузки грунтовых вод, а также около временных и постоянных водотоков, родников.

К потенциально подтопляемым участкам в результате ожидаемых техногенных воздействий (II-Б₁) относятся районы проектируемой застройки, вырубки лесов и т.п. Основными причинами возникновения и развития потенциально подтопляемых участков на исследуемой территории является - барражный эффект при строительстве заглубленных

Изм. № подл.	000239	Подп. и дата	Взам. инв. №						
3	-	54-55	23-19		06.02.19				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			
						Лист			
						69			

подземных сооружений, с устройством стен в грунте.

Практически вся территория проведения инженерно-геологических изысканий относится к неподтопляемой (III), за исключением ранее выделенных участков. По условиям развития процесса на объекте можно условно выделить районы:

- Неподтопляемые в силу геологических, гидрогеологических, топографических и других естественных причин (высокие фильтрационные параметры грунтов, отсутствие абсолютного водоупора, низкий уровень грунтовых вод, крутые склоны от 30 град.);

- Неподтопляемые благодаря осуществлению надежных технических мероприятий по снижению уровня грунтовых вод (водопрпускные сооружения с водоприемными колодцами, ливневая канализация, водоотводные сооружения - кюветы, лотки, водосбросы, быстротоки, канавы).

Затопление на рассматриваемой территории может иметь свое проявление в долине р. Лауры (Ачипсе) за счет активного стока поверхностных вод (атмосферные осадки, интенсивное снеготаяние, родники). Гидрометеорологические расчеты, приведенные в отчете об инженерно-гидрометеорологических изысканиях (108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ) показали, что проектируемые на исследуемой территории сооружения, расположены выше возможного подъема уровня р. Лауры (Ачипсе).

11. К специфическим грунтам, выявленным на территории изысканий, относятся техногенные и элювиальные грунты.

- Техногенные грунты (tQIV) распространены повсеместно, слагают насыпи дорог, отсыпку подпорных стен и других сооружений, содержат редкие включения строительного мусора (обломки бетона, асфальта и т.п.). Они представлены следующими разновидностям техногенно перемещенных природных грунтов (самоуплотненными с давностью отсыпки >3 лет): 1) ИГЭ-1а: насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности; 2) ИГЭ-1б: насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый. Мощность техногенных грунтов варьирует в пределах от 0,3 м до 9,5 м.

- Элювиальные отложения (eQIII-IV) залегают над породами свит р. Туровой (J1tr) и бзерпийской (J1bz). По литологическому составу они представлены аргиллитами от серого до черного цвета, тонкоплитчатыми, филлитоподобными, с прослоями песчаников и алевролитов, с прожилками кальцита, трещиноватыми, по трещинам ожелезненными, выветрелыми, с сохранившимися элементами залегания пород, но сильно раздробленные трещинами до состояния дресвы (ИГЭ-92г) и щебня (ИГЭ-93г), отдельных глыб; трещины, чаще всего, заполнены суглинком. Реже элювий представлен суглинками дресвяными (ИГЭ-95г). Мощность элювиальных грунтов изменяется в широких пределах от 1,4 до 34,0 м.

Проектирование сооружений на специфических грунтах следует проводить с учетом требований п.6.5, п.6.6 СП 22.13330.2011

12. Исследуемая территория отличается сложностью и многообразием условий и пространственно-временных закономерностей формирования экзогенных геологических процессов (ЭГП).

На исследуемой территории выявлены проявления оползневых процессов, эрозии, суффозии, осыпи, солифлюкция, существует угроза образования селей. Описание процессов и их привязка к сооружениям приведены в главе 8 «Опасные процессы» и показаны на карте опасных процессов Книга 8 ГП 2.

На карте развития опасных инженерно-геологических процессов (Книга 8, графическое приложение 2) в пределах исследуемой территории выделено четыре района и два подрайона по степени опасности, на основании комплексной увязки результатов рекогносцировочного обследования территории, бурения скважин, обследования существующих сооружений инженерной защиты и расчетов устойчивости потенциально опасных склонов.

Районы:

- I – районы условно неопасные. Обусловлены развитием слабовыраженных опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 15 град., склоны хорошо

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	000239	На исследуемой территории выявлены проявления оползневых процессов, эрозии, суффозии, осыпи, солифлюкция, существует угроза образования селей. Описание процессов и их привязка к сооружениям приведены в главе 8 «Опасные процессы» и показаны на карте опасных процессов Книга 8 ГП 2.							
						На карте развития опасных инженерно-геологических процессов (Книга 8, графическое приложение 2) в пределах исследуемой территории выделено четыре района и два подрайона по степени опасности, на основании комплексной увязки результатов рекогносцировочного обследования территории, бурения скважин, обследования существующих сооружений инженерной защиты и расчетов устойчивости потенциально опасных склонов.							
						Районы:							
						– I – районы условно неопасные. Обусловлены развитием слабовыраженных опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 15 град., склоны хорошо							
						3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		70

задернованы, залесены, процессы не оказывают негативного влияния на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этих районах, как правило, развиваются слабые эрозионные и осыпные процессы.

- II – районы малой степени опасности. Обусловлены развитием слабовыраженных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 15-40 град., склоны хорошо задернованы, залесены, процессы в естественных условиях (без антропогенного влияния) не оказывают негативного воздействия на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этих районах, как правило, развиваются слабые эрозионные и обвально-осыпные процессы.
- III – районы средней степени опасности. Обусловлены развитием опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 20-60 град., склоны хорошо задернованы, залесены, процессы в естественных условиях (без антропогенного влияния) не оказывают негативного воздействия на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этих районах, как правило, развиваются слабые эрозионные процессы временных водотоков и обвально-осыпные процессы, существуют задернованные балки древних оползневых тел.
- IV-A – районы потенциально высокой степени опасности. Обусловлены развитием опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 20-60 град., склоны в естественных условиях оказывают негативное воздействие на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этих районах, как правило, активно развиваются эрозионные процессы временных водотоков, обвально-осыпные процессы, солифлюкция, суффозия, оползневые тела на стадии стабилизации.
- IV-B – районы высокой степени опасности. Обусловлены развитием опасных инженерно-геологических процессов, уклоны поверхности до 20-60 град., склоны в естественных условиях оказывают негативное воздействие на нормальную эксплуатацию автомобильной дороги и сооружений инженерной защиты. В этих районах, как правило, активно развиваются эрозионные процессы временных водотоков, обвально-осыпные процессы, солифлюкция, суффозия, активные оползневые процессы.

В техническом задании заказчика на исследуемой территории были предварительно выделены участки (для 1 этапа) с опасным развитием геологических процессов (ОГП). В результате проведенного инженерно-геологического обследования в связи с реальным распространением ОГП, часть этих участков преобразовалась в районы с малой степенью опасности (II) и средней степенью опасности (III).

Оползневые процессы на исследуемой территории являются основными процессами и весьма опасными. Приостановление оползневых процессов произошло в результате планировки территории, строительства подпорных стен, отвода поверхностных и грунтовых вод. Однако, на отдельных участках начинают развиваться новые склоновые процессы, либо активизируются существовавшие ранее, чему способствует: наличие подрезанных склонов; нарушение потока поверхностных и грунтовых вод; недостаточное уплотнение техногенных насыпных грунтов и местами крутые склоны (до 70°); некоторые участки не покрыты защитными металлическими сетками; отсутствие на отдельных склонах задернованности поверхности, деревьев и кустарников. В результате развития наложенных оползневых процессов создается угроза разрушения существующих инженерных сооружений.

Основные причины развития осыпей, солифлюкции, эрозионных, суффозионных и селевых процессов являются:

- недостаточное отведение поверхностных вод;
- недостаточное уплотнение насыпных грунтов;
- незадернованные спланированные участки;
- отсутствие на отдельных участках защитных металлических сеток;
- наличие крутых техногенных склонов (до 70°).

Изм. № подл.	000239	Подп. и дата	Взам. инв. №						
3	-	54-55	23-19		06.02.19				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			
						Лист			
						71			

13. В соответствии с материалами инженерно-геофизических исследований (сейсмическое микрорайонирование) рекомендуется принять расчетную сейсмичность 9 баллов (MSK-64) для всей территории объекта. Карта сейсмического микрорайонирования приведена в Книге 20 ГП 4.

14. В связи с возможной активизацией склоновых процессов в период эксплуатации объекта необходимо проводить мероприятия инженерной защиты. К ним относятся антисейсмические мероприятия, защита склонов при подрезке с планировочными работами по уменьшению углов склонов, дренаж и регулирование стока поверхностных вод.

15. Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты (подпорные стены, анкерные поля, конструкции с применением георешеток и т.д.) и усиление существующих противооползневых сооружений. Местоположение, тип и характеристики дополнительных сооружений инженерной защиты (или усиления существующих) должны обосновываться соответствующими проектными расчетами.

16. При проектировании объектов инженерной защиты на исследованной территории необходимо:

– учесть всю совокупность видов техногенного воздействия, провоцирующих активизацию различных типов ЭГП, (подрезка склонов, разрыхление грунтов, большой объем планировочных работ, пригрузки склонов, динамические воздействия, создание обширных подъездных путей, нарушение поверхностного и подземного стока воды и т.д.);

– предусмотреть ежегодный мониторинг опасных ЭГП;

– предусмотреть мероприятия, регламентированные нормами строительства в сейсмических районах;

– в расчетах склонов и удерживающих конструкций использовать уточненные прочностные характеристики грунтов, полученные «обратным расчетом» (Книги 5, 6, 7).

17. Средняя плотность грунта естественного залегания и номер грунта для определения группы трудности разработки механизированным способом (для одноковшового экскаватора) согласно таблице 1-1 ГЭСН-2001-01 приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Распределения немерзлых грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки механизированным способом

№ ИГ Э	Наименование и характеристика грунта	Номер грунта по таблице 1-1а ГЭСН 2001-01
1а	Насыпной грунт - дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	14
1б	Насыпной грунт - суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	35г
а2	Гравийный грунт, неоднородный, водонасыщенный, прочный	6в
а3	Галечниковый грунт, неоднородный, водонасыщенный, прочный	6в
2а	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	14
3	Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности	41б
5а	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	35г
6б	Суглинок легкий пылеватый щебенистый полутвердый	35г
92г	Дресвяный грунт с суглинистым твердым заполнителем, неоднородный, водонасыщенный, средней прочности	14

Инд. № подл.	000239	Взам. инв. №	Подп. и дата	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>54-55</td> <td>23-19</td> <td></td> <td>06.02.19</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол.уч.</td> <td>Лист</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td></td> </tr> </table>						3	-	54-55	23-19		06.02.19	Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
				3	-	54-55	23-19		06.02.19														
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата															
72																							

93г	Щебенистый грунт, неоднородный, средней степени водонасыщения, средней прочности	14
95г	Суглинок легкий пылеватый дресвяный твердый	35г
9г	Аргиллит средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый	36
9д	Аргиллит прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый	36
10	Песчаник кварцевый прочный, очень плотный, слабопористый неразмягчаемый	30д
11	Порфирит очень прочный, очень плотный, непористый, неразмягчаемый	20г

18. В соответствии с техническим заданием (*Текстовое приложение А, книга 1*) требуется реконструкция (усиление) существующих подпорных стен и строительство сооружений инженерной защиты, водоотведения, снегоудерживающих конструкций, селеудерживающего барьера:

- Подпорная стена СТ-2 (номер по экспликации 1), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 310м, расположенная в районе ПК19-ПК22, фундамент - свайный, длина свай до 15 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии.

В основании сооружения залегают гравийно-галечниковые аллювиальные разности (ИГЭ- а3, а2) до глубины 16-17м.

На техногенном склоне, сформированном в результате подрезки при строительстве автодороги, развиты опасные инженерно-геологические процессы – осыпи и обвалы. Выше по склону обнаружен древний оползневой цирк хорошо задернованный, находящийся на стадии стабилизации.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-1/2 доп, ПР-1доп, ПР-43. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона тремя анкерными полями (№ 1,2,3, номер по экспликации 58, 59, 60 соответственно). Длина анкеров в поле № 1 составляет 33,0м, в поле №2- 33,0-36,0м, в поле № 3- 21,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 30,0-36,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-4 (номер по экспликации 2), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 426м, расположенная в районе ПК29+0,5 – ПК34, фундамент - свайный, длина свай до 20 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения залегают элювиальные дресвяно-щебенистые разности (ИГЭ-92г, 93г) до глубины 16,5-17,1м, перекрытые локально с поверхности делювиальными дресвяно-суглинистыми грунтами (ИГЭ-2а, 6б) мощностью 2-3м, на глубине 17м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону находится стабилизированный оползень, зафиксированный армированной сеткой. Выше по склону стенка отрыва активного оползня. Локально развиты осыпи и обвалы, слабо развиты проявления солифлюкционных процессов.

Инт. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-68 доп, ПР-2доп, ПР-3/2доп, ПР-7 доп. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, за исключением участка по профилю ПР -3/2 доп в северо-восточной части склон устойчив в естественном состоянии, опасных инженерно-геологических процессов не наблюдается, участок склона усиления не требует.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона тремя анкерными полями (№ 4,5,6,7 номер по экспликации **61, 62, 63, 64** соответственно). Длина анкеров в поле № 1 составляет 24,0м, в поле №2- 27,0м, в поле № 3- 18,0м, в поле № 4- 21,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 24,0-30,0м под углом наклона к горизонту 20 град.

- Подпорная стена СТ-5 (номер по экспликации **3**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 134м, расположенная в районе ПК33+0,5 – ПК35, фундамент - свайный, длина свай до 15 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения в северо-восточной части с поверхности залегают аргиллиты средней прочности (9г), в юго-западной части элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-95г) до глубины 9,5м, с поверхности перекрыты делювиальными дресвяными грунтами (ИГЭ-2а).

Ниже по склону развиты осыпи, обвалы, эрозионные процессы временных водотоков. Выше по склону слаборазвиты проявления солифлюкционных процессов.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-4доп, ПР-42. В соответствии с которыми, склон в юго-западной части находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, однако по профилю ПР -4 доп в северо-восточной части склон устойчив в естественном состоянии, опасных инженерно-геологических процессов не наблюдается, участок склона усиления не требует.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление в низу склона анкерным полем (№ 1 участок 2, номер по экспликации **74**). Длина анкеров в поле № 1 составляет 3,0-27,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 36,0м под углом наклона к горизонту 20 град.

- Подпорная стена СТ-7 (номер по экспликации **4**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 445м, расположенная в районе ПК37 – ПК41+0,5, фундамент - свайный, длина свай до 20 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии.

В основании сооружения залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г) с глубины 1,6-6,7 м, с поверхности перекрыты делювиальными дресвяными грунтами (ИГЭ-2а), на глубине 7,7-18,0 м залегают аргиллиты средней прочности (9г). Ниже по склону находится активный оползень, развиты процессы суффозии. Выше по склону в середине стены (ПК38-ПК39) находится активный оползень, в начале стены (ПК37-ПК37+0,5) зафиксирован стабилизированный оползень, осыпи, обвалы,

Изм. № подл.	000239	Взам. инв. №		Подп. и дата	
3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата
108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2					

эрозионные процессы временных водотоков.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-4 доп, ПР-5 доп, ПР-6 доп, ПР-7 доп, ПР-38. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, за исключением ПР-4 доп, склон находится в устойчивом состоянии в естественных условиях.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление в северо-восточной части склона анкерным полем (№ 2 участок 3, номер по экспликации 76). Длина анкеров в поле № 2 составляет 9,0-12,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 18,0-24,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-7/1 (номер по экспликации 5), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 376м, расположенная в районе ПК37+0,5 – ПК41, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии.

В основании сооружения залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г) с глубины 1,6-6,7 м, с поверхности перекрыты делювиальными дресвяными грунтами (ИГЭ-2а), на глубине 7,7-18,0 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону находится активный оползень, развиты процессы суффозии. Выше по склону в середине стены (ПК38-ПК39) находится активный оползень.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-4 доп, ПР-5 доп, ПР-6 доп, ПР-7 доп. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, за исключением ПР-4 доп, склон находится в устойчивом состоянии в естественных условиях.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 8,9,10, номер по экспликации 65,66,67). Длина анкеров в поле № 8 составляет 15,0м, в поле №9- 12,0м, в поле № 10- 18,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 18,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-7/2 (номер по экспликации 6), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 90м, расположенная в районе ПК37+0,5 – ПК38+0,4, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г) с глубины 1,8 м, с поверхности перекрыты делювиальными дресвяными грунтами (ИГЭ-2а), на глубине 15,5-17,0 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону развиты процессы эрозии временных водотоков. Выше по склону в середине стены находится активный оползень.

Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-6 доп. В соответствии с которым, склон находится в

Изм. № подл.	000239	Подп. и дата	Взам. инв. №						
3	-	54-55	23-19		06.02.19				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			
						Лист			
						75			

неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 9, номер по экспликации **66**). Длина анкеров в поле № 9 составляет 12,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 18,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-9 (номер по экспликации 7), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 106м, расположенная в районе ПК41+0,5 – ПК42+0,5, фундамент - свайный, длина свай до 20 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г) с глубины 11,8 м, с поверхности перекрыты делювиальными дресвяными грунтами (ИГЭ-2а), на глубине 15,5-16,5 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону развиты процессы солифлюкции, суффозии, обвалы.

Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-3 доп. В соответствии с которым, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 11,12, номер по экспликация **68,69**). Длина анкеров в поле № 11 составляет 27,0м, в поле № 12- 27,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 33,0-36,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-10 (номер по экспликации **8**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 143м, расположенная в районе ПК42+0,8 – ПК44+0,2, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), на глубине 13,3 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону находится активный оползень, развиты процессы эрозии временных водотоков. Выше по склону в середине стены (ПК44-ПК46) находится стабилизированный оползень, в начале стены (ПК43-ПК44) зафиксирован активный оползень, осыпи, обвалы. Эрозионные процессы временных водотоков наблюдаются практически вдоль всей подпорной стены выше по склону.

Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-7 доп, ПР-39, ПР-40, ПР-41. В соответствии с которым, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, за исключением ПР-41 доп, склон находится в устойчивом состоянии в естественных условиях.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	временных водотоков. Выше по склону в середине стены (ПК44-ПК46) находится стабилизированный оползень, в начале стены (ПК43-ПК44) зафиксирован активный оползень, осыпи, обвалы. Эрозионные процессы временных водотоков наблюдаются практически вдоль всей подпорной стены выше по склону. Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-7 доп, ПР-39, ПР-40, ПР-41. В соответствии с которым, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, за исключением ПР-41 доп, склон находится в устойчивом состоянии в естественных условиях. Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется					
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2					
000239	3	-	54-55	23-19		06.02.19		Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
								76

закрепление склона анкерными полями (№ 1,2,3,4,5,6 участок 4, номер по экспликации **77,78,79,80,81,82**). Длина анкеров в поле № 1 составляет 24,0м, в поле №2- 3,0-24,0м, в поле № 3- 18,0м, в поле №4- 15,0м, в поле № 5- 3,0-12,0м, в поле № 6- 3,0-9,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 24,0-34,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-10/1 (номер по экспликации 9), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 539м, расположенная в районе ПК42+0,8 – ПК48+0,5, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), на глубине 14,5-16,0 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону находится активный оползень, развиты процессы эрозии временных водотоков. Выше по склону в середине стены (ПК44-ПК46) находится стабилизированный оползень, в начале стены (ПК43-ПК44) зафиксирован активный оползень, осыпи, обвалы. Эрозионные процессы временных водотоков наблюдаются практически вдоль всей подпорной стены выше по склону.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-7 доп, ПР-4 доп, ПР-5 доп, ПР-6/2 доп, ПР-8 доп, ПР-44, ПР-38, ПР-70 доп. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию, за исключением ПР-4 доп, склон находится в устойчивом состоянии в естественных условиях.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 14,15, номер по экспликации **71,72**). Длина анкеров в поле № 14 составляет 30,0м, в поле №15- 21,0-30,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 18,0-36,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

В комплексе с мероприятиями инженерной защиты по закреплению склона запроектировано строительства подпорной стены СТ-10/6 ниже по склону ПК48-ПК49, в районе развития активных оползневых процессов. Номер сооружения по экспликации **54**, длиной свай подпорной стены СТ-10/6 составляет 11,0м, длиной анкеров 18,0м, протяженностью 140,96м.

- Подпорная стена СТ-10/2 (номер по экспликации **10**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 75м, расположенная в районе ПК49 – ПК50, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения с глубины 2,1-3,2м залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), перекрытые с поверхности делювиальными дресвяными разностями (ИГЭ-2а), на глубине 15,0-17,3 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону развиты осыпные процессы. Выше по склону слаборазвиты эрозионные процессы временных водотоков.

Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-35 доп. В соответствии с которым, склон находится в

Изм. № подл.	000239	Подп. и дата	Взам. инв. №						
3	-	54-55	23-19		06.02.19				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			
						Лист			
						77			

неустойчивом состоянии в естественных условиях. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 33,0м под углом наклона к горизонту 13-17 град.

- Подпорная стена СТ-10/3 (номер по экспликации **11**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 90м, расположенная в районе ПК43 – ПК44, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), на глубине 17,0-19,0 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Выше по склону находится активный оползневой массив, развиты осыпные процессы и эрозия временных водотоков. Ниже по склону находится подпорная стена СТ-10/1.

Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-7 доп. В соответствии с которым, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 13, №1 участок 7, номер по экспликации **70,87**). Длина анкеров в поле № 13 составляет 30,0м, в поле №1 уч.7 – 12,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 30,0м под углом наклона к горизонту 30 град.

- Подпорная стена СТ-10/4 (номер по экспликации **12**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 90м, расположенная в районе ПК45+0,5 – ПК46+0,4, фундамент - свайный, длина свай до 25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), на глубине 8,0-9,5 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Выше по склону находится стабилизированный оползневой массив, слабо развиты эрозионные процессы временных водотоков. Ниже по склону находится подпорная стена СТ-10/1.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-5 доп. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии в естественных условиях. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 24,0-33,0м под углом наклона к горизонту 13-17 град.

- Подпорная стена СТ-10/5 (номер по экспликации **13**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 585м, расположенная в районе ПК44 – ПК50, фундамент - свайный, длина свай до 20-25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), на глубине 9,5-17,2 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону находится активный оползень, развиты процессы эрозии

Взам. инв. №		склона по профилям ПР-5 доп. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии в естественных условиях. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 24,0-33,0м под углом наклона к горизонту 13-17 град. <u>Подпорная стена СТ-10/5</u> (номер по экспликации 13), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 585м, расположенная в районе ПК44 – ПК50, фундамент - свайный, длина свай до 20-25 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в аварийном состоянии. В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-93г), на глубине 9,5-17,2 м залегают аргиллиты средней прочности (9г). Ниже по склону находится активный оползень, развиты процессы эрозии									
Подп. и дата											
Инв. № подл.	000239										
		3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			Лист
											78
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

79

3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		81

закрепление склона анкерными полями (№ 1 участок 15, номер по экспликации **97**). Длина анкеров в поле № 1 уч.15 составляет 3,0-24,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 35,0м под углом наклона к горизонту 18 град. Так же в комплексе мероприятий по инженерной защите по усилению устойчивости склона проектируется подпорная стена 75а (номер по экспликации **56**), с длиной свай 24,0м, длиной анкеров 30,0м, протяженностью 90,0м.

- Подпорная стена СТ-8 (номер по экспликации **22**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 42м, расположенная в районе ПК39+0,5– ПК40, фундамент - свайный, длина свай до 15-20 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают делювиальные дресвяно-суглинистые разности (ИГЭ-5а, 3, 6б), на глубине 12,0-22,0 м залегают аргиллиты средней прочности (9г).

Ниже по склону находится активный оползень, слаборазвиты процессы суффозии. Выше по склону находится подпорная стена СТ-7.

Работа подпорной стены проверена геотехническим расчетом устойчивости склона по профилю ПР-4 доп. В соответствии с которым, склон находится в устойчивом состоянии.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 7, номер по экспликации **64**). Длина анкеров в поле № 7 составляет 21,0м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 30,0м под углом наклона к горизонту 20 град.

- Подпорная стена СТ-17 (номер по экспликации **23**), существующее сооружение повышенного уровня ответственности, длиной 531м, расположенная в районе ПК57 – ПК62, фундамент - свайный, длина свай до 20 м. Согласно комплексному обследованию (108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО) сооружение находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

В основании сооружения с поверхности залегают элювиальные щебенисто-суглинистые разности (ИГЭ-93г, 95г), на глубине 12,0-13,4 м залегают аргиллиты средней прочности (9г) и порфириты очень прочные (ИГЭ-11).

Выше по склону локально развиты оползневые процессы, в районе ПК58-ПК59 активные оползни и стабилизированные. В районе ПК59-ПК60 развиты обвальнo-осыпные процессы. Ниже по склону опасных процессов не наблюдается.

Работа подпорной стены проверена геотехническими расчетами устойчивости склона по профилям ПР-7 доп, ПР-10 доп, ПР-10/2 доп, ПР-31. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию.

Для безопасной эксплуатации автомобильной дороги необходимо предусмотреть дополнительные сооружения инженерной защиты для усиления работы существующих противооползневых сооружений. На данном участке проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 1 участок 7, №1 участок 8, № 1Г, номер по экспликации **87,88,98**). Длина анкеров в поле № 1 уч.7 составляет 12,0м, в поле №1 уч.8 – 3,0-12,0м, в поле №1Г- 15,0-16,5м. Подпорная стена в рамках инженерной защиты усиливается анкерами длиной 19,5-25,5м под углом наклона к горизонту 15-20 град. Так же в комплексе мероприятий по инженерной защите по усилению

Изм. № подл.	Изм. № подл.	Изм. № подл.
000239	000239	000239
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

представленные галечниковыми водонасыщенными грунтами (ИГЭ-а3) до глубины 3,8-4,1м и гравийными водонасыщенными грунтами (ИГЭ-а2) до глубины 20,0м. Опасных инженерно-геологических процессов на участке предполагаемого строительства не наблюдается.

- Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала (номер по экспликации 27), сооружение нормального уровня ответственности, расположенное в районе ПК12+0,5, длина 71м, фундамент – монолитная железобетонная лента со столбами на свайном основании, глубина заложения ленты 0,3м, глубина погружения свай 4,2м;

В основании сооружения (ПР-53доп, ПР-18АП) залегают аллювиальные отложения, представленные галечниковыми водонасыщенными грунтами (ИГЭ-а3) до глубины 3,8-4,1м и гравийными водонасыщенными грунтами (ИГЭ-а2) до глубины 20,0м. Опасных инженерно-геологических процессов на участке предполагаемого строительства не наблюдается.

- Шумозащитные ограждения (номер по экспликации 28), сооружение нормального уровня ответственности, расположенные в районе ПК12+0,5, длина 361,5м (суммарно по 4-м участкам), фундамент под опоры – столбчатый из монолитного железобетона, глубина заложения 1,5м.

В основании сооружения (ПР-53доп, ПР-18АП, ПР-52 доп) залегают аллювиальные отложения, представленные галечниковыми водонасыщенными грунтами (ИГЭ-а3) до глубины 3,8-4,1м и гравийными водонасыщенными грунтами (ИГЭ-а2) до глубины 20,0м. Опасных инженерно-геологических процессов на участке предполагаемого строительства не наблюдается.

- Снегудерживающие конструкции на лавиноопасных участках № 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 14, 16, 19 (номер по экспликации 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 соответственно), сооружение нормального уровня ответственности, расположенные в районе:

№1 – ПК20+0,5, длина 48,0м, высота барьера – 1,0 м, длина анкеров - 3,0 м;

№2 – ПК31, длина 280,0м, высота барьера – 3,0 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№3 – ПК14, длина 287,0м, высота барьера – 3,0 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№4 – ПК34, длина 259,0м, высота барьера – 3,0 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№7 – ПК46+0,5, длина 241,5м, высота барьера – 4,0 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№8 – ПК49, длина 63,0м, высота барьера – 3,5 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№10 – ПК54-ПК55, длина 175,0м, высота барьера – 3,5 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№11 – ПК59-ПК60, длина 276,5м, высота барьера – 4,0 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№14 – ПК75, длина 80,5м, высота барьера – 4,0 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№16 – ПК85-ПК86, длина 196,0м, высота барьера – 4,5 м, длина анкеров – 3,0-6,0м;

№19 – ПК99, длина 157,5м, высота барьера – 4,5 м, длина анкеров – 3,0-6,0м.

- Селеудерживающий барьер №1 (номер по экспликации 40), сооружение нормального уровня ответственности, расположенные в районе ПК30+0,5, длина 26,5м, длина удерживающих анкеров 18,0м.

Согласно гидрометеорологическим изысканиям (108-43-ПИР-14.100000.2.4-ГТМ) автомобильной дороге могут угрожать селевые потоки из селевого бассейна №1.

В селевом бассейне № 1 в нижней части непосредственно перед автомобильной дорогой устроены противоселевые сетки, которые согласно расчетам объема селевых потоков 1% обеспеченности защитят автомобильную дорогу. В средней части селевого бассейна происходит активная эрозионная и оползневая деятельность. В настоящее время этот участок может послужить очагом селеформирования. Для предотвращения образования селевого потока необходимо произвести закрепление

Изм. № подл.	Изм. № подл.	Взам. инв. №
000239		
Подп. и дата		

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

В основании проектируемого селеудерживающего барьера залегают элювиальные дресвяные грунты (ИГЭ-92г), перекрытые с поверхности делювиальными дресвяно-щебенистыми разностями (ИГЭ-3,2а) и техногенными отложениями (ИГЭ-16) мощностью 8,3-8,7м, подстилаются аргиллитами средней прочности (ИГЭ-9г) с глубины 18,5-18,6м.

- На участке проектирования водоотводной канавы ниже по склону от СТ-7 развиты обвальнo-осыпные процессы и эрозионные процессы временных водотоков. По бортам ручья находятся стабилизированные балки древних оползней.

3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГ Л2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		85

- В зоне оползня выше СТ-25/2 подземные воды вскрыты локально вдоль

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Лист

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87

Для усиления мероприятий инженерной защиты по устойчивости откоса проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 1 участок 15а, №1 с бетонными плитами, номер по экспликация **95,41**). Длина анкеров в поле № 1 уч.15а

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Лист

88

составляет 24,0-30,0м, в поле №1 - 25,0м.

- Закрепление склона (номер по экспликации **96**), расположенного в районе ПК156–ПК157.

Склон сложен в основном элювиальными дресвяно-щебенистыми разностями (ИГЭ-92г,95г), перекрытыми с поверхности делювиальными дресвяно-суглинистыми грунтами (ИГЭ-2а,5а) и техногенными отложениями (ИГЭ-1а) мощностью 4,4-4,7м.

На участке ниже по склону развиты обвально-осыпные процессы, оползневые явления на стадии стабилизации.

Устойчивость склона проверена геотехническими расчетами устойчивости по профилям ПР-17, ПР-30доп. В соответствии с которыми, склон находится в неустойчивом состоянии близком к предельному равновесию по профилю ПР-17доп, однако на участке профиля ПР-30 доп, склон находится в устойчивом в естественных условиях состоянии и не требует дополнительных мероприятий инженерной защиты.

Для усиления мероприятий инженерной защиты по устойчивости откоса проектируется закрепление склона анкерными полями (№ 2 участок 15а, номер по экспликации **96**). Длина анкеров в поле № 2 составляет 12,0м.

Инов. № подп.	000239						Подп. и дата	Взам. инв. №		
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2			Лист	
										89
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

11 Список исполнителей

Выполненный раздел	Отдел, должность, И.О. Фамилия	Дата
Технический отчёт об инженерных изысканиях, пояснительная записка гл.8. Графические приложения – карта инженерно-геологического районирования	Нач. геологического отдела А.М. Холостяков	 06.16
Технический отчёт об инженерных изысканиях, пояснительная записка гл.6...10, текстовые приложения	Главный геолог Н.В. Нагорнова	 06.16
Технический отчёт об инженерных изысканиях, пояснительная записка гл., 1...5. Графические приложения: оформление	Ведущий геолог А.А. Пазий	 06.16
Технический отчёт об инженерных изысканиях, приложения Л, М. Графические приложения: составление, оформление	Инженер-геолог В.К. Дудник	 06.16
Полевые инженерно-геологические изыскания	Инженер-геолог В.В. Слободянюк	 06.16

Инд. № подл.	Взам. инв. №
000239	
Подп. и дата	

3	-	54-55	23-19		06.02.19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

90

12 Список использованной литературы

1. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
2. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
3. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
4. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
5. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
6. ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке.
7. ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке.
8. ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке.
9. ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
10. ГОСТ 9.602-2005 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
11. ГОСТ 20276-2012. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости. Москва. 2013 г.
12. ГЭСН-2001-01 Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Часть 1. Земляные работы.
13. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
14. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
15. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.
16. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
17. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
18. СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий.
19. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
20. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
21. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
22. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
23. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.
24. «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями», Дальневосточный научно-исследовательский институт по строительству. М, «Стройиздат», 1989 г.
25. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону вместимостью 16 тыс. зрителей для каждого вида соревнований, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, обустройство дополнительного маршрута для закольцовки, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» (ПД), ООО «Инжзащита», 2010 г.
26. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные

Изм. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				
000239						
3	-	54-55	23-19		06.02.19	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

91

- автомобильные дороги» (РД), ООО «Инжзащита», 2012 г.
27. Технический отчет по инженерным изысканиям для проекта «Дом приема официальных делегаций и квартал коттеджной застройки «Лаура» в с. Эсто-Садок Адлерского района г. Сочи – Горно-туристический центр ОАО «Газпром», ОАО «Кубаньводпроект», 2005 г.
 28. Отчет по результатам инженерно-геологической съемки масштаба 1:25000 Черноморского побережья Кавказа (1967 – 1972 гг.). Архив Лазаревской гидрогеологической партии.
 29. Отчет по теме «Проведение расширенных инженерно-геологических изысканий территории г. Сочи для разработки документов территориального планирования с обновлением топограф основы», ОАО «Росстройизыскания», 2007 г.
 30. Материалы инженерных изысканий («Расчет параметров сейсмического воздействия») по объекту: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону вместимостью 16 тыс. зрителей для каждого вида соревнований, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, обустройство дополнительного маршрута для закольцовки, хребет Псехако(проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства» (ПД), ООО «Инжзащита», 2010 г.
 31. Сводный отчет по теме «Проведение СМР г. Сочи», ОАО «Росстройизыскания», 2007 г.
 32. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», 2015 г.
 33. Технический отчет по результатам начального (нулевого) цикла геотехнического мониторинга на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», 2015 г.

Инв. № подл. 000239	Подп. и дата						Взам. инв. №
3	-	54-55	23-19		06.02.19	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		92

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на инженерно-геологические изыскания по объекту:

«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1.	Наименование объекта	«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребт Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»
2.	Идентификационные сведения об объекте	Уровень ответственности сооружений – нормальный, класс – КС-2 Коэффициент надежности по ответственности – 1,0
3.	Вид строительства	Реконструкция
4.	Этапы работ, стадийность проектирования	Количество этапов выполнения инженерных изысканий: 2. Стадийность проектирования: проектная документация (П)
5.	Заказчик	ООО «Газпром социнвест» (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарская набережная, дом 20, лит. А)
6.	Генпроектировщик	АО «РОСИНЖИНИРИНГ»
7.	Основание для выполнения изысканий	Договор №108-43-ПИР-14 на выполнение проектно-изыскательских работ от 30.09.2014 г.
8.	Срок выполнения работ	Согласно календарному плану (приложение к Договору)
9.	Срок действия задания	В течение срока выполнения работ
10.	Местоположение и границы площадки строительства	Российская Федерация, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок
11.	Сведения и данные о реконструируемых объектах, габариты зданий и сооружений	1 этап изысканий должен обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий выбранных участков для разработки предварительных мероприятий инженерной защиты: - автомобильная дорога протяженностью 16398 м; - склоны, прилегающие к автомобильной дороге и подверженные опасным геологическим процессам (оползни, эрозия), на которых выделены участки №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 14а, 15.

		2 этап изысканий должен обеспечить детализацию и уточнение инженерно-геологических условий для разработки окончательных конструктивных и объемно-планировочных решений по инженерной защите. В составе объектов изысканий: – изучение склонов выше и ниже подпорных стен, находящихся в аварийном или ограниченно работоспособном состояниях, выделенные по результатам комплексного обследования: Ст-2, Ст-4, Ст-5, Ст-7, Ст-7/1, Ст-7/2, Ст-8, Ст-9, Ст-10, Ст-10/0, Ст-10/1, Ст-10/2, Ст-10/3, Ст-10/4, Ст-10/5, Ст-15 н.я. и в.я., Ст-17, Ст-24 н.я. и в.я., Ст-25/1, Ст-25/2, Ст-42 (участок под Ст-42/1), Ст-70/1, Ст-75. - проектируемые сооружения инженерной защиты (новое строительство): подпорные стены (Ст-10/6, СТ-75/1, СТ-70/1а); - анкерные поля (количество анкерных полей и их технические характеристики уточняются при проектировании); - здание для временного пребывания обслуживающего персонала; - декоративное ограждение; - снегоудерживающие конструкции (12 шт.); - водопропускные сооружения (ВС, водопропускные канавы, каптажная камера – всего 10 сооружений); - инженерные сети связи и электроснабжения. Технические характеристики зданий и сооружений приведены в Приложении 1
12.	Система координат	Местная г. Сочи
13.	Система высот	Балтийская 1977 года
14.	Исходные данные	1. План-схема размещения Объекта, на которой показаны контуры сооружений (с экспликацией) и расположение участков №№1 – 15, сооружений инженерной защиты. 2. Материалы ранее выполненных изысканий.
15.	Цель и назначение работ	Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий территории, включая рельеф, геологическое строение, сейсмотектонические, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы и сопоставление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия реконструируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для обоснования проектных решений, принятых для реконструкции объектов инженерной защиты, в том числе конструктивных решений и мероприятий по

		охране окружающей среды, проекта организации строительства. Выполнить расчеты устойчивости склонов.
16.	Особые условия строительства	Работы проводятся в условиях горной, частично залесенной и частично застроенной, трудно проходимой местности со сложным рельефом. Уклоны наиболее крутых склонов – около 30-45° и более. Абсолютные отметки по оси трассы автодороги изменяются в пределах 566 - 1425 м над уровнем моря. Территория работ характеризуется развитием опасных геологических процессов (склоновые и эрозионные процессы). Распространены специфические грунты (техногенные и элювиальные). Сейсмичность района - 9 баллов (по карте ОСР-2015-В).
17.	Перечень основных нормативных документов; требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях	1) Инженерно-геологические изыскания выполнить в соответствии с требованиями: СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 ч. I и ч. II, СП 14.13330.2014, СП 22.13330.2011, СП 28.13330.2012, СП 131.13330.2012, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 12071-2014, СНКК 22-301-2000, ГОСТ 21.302-2013 и других нормативно-технических документов, регламентирующих проведение изысканий в горных и сейсмических районах, районах с развитием опасных геологических процессов; 2) В составе договорной документации разработать и согласовать с Заказчиком программу выполнения инженерно-геологических изысканий в объеме согласно п. 4.15 СП 47.13330.2012. Возникающие в процессе выполнения изысканий существенные отступления от программы работ (по видам и объемам) согласовываются с Заказчиком; 3) При выполнении работ учесть результаты ранее проведенных изысканий; 4) Предусмотреть проведение инженерно-геологической рекогносцировки (съёмки), проходку буровых скважин и шурфов с отбором образцов грунтов, выполнение полевых опытных работ; 5) Проходку скважин сопровождать гидрогеологическими наблюдениями и оформлением полевой геологической документации; 6) Полученные характеристики физико-механических свойств грунтов должны подтверждаться лабораторными и полевыми исследованиями (испытаниями); 7) Выполнить расчеты устойчивости склонов в соответствии с требованиями п. 4.2.11 СП 11-105-97 ч. II; 8) Выполнить инженерно-геофизические исследования, в том числе сейсмическое микрорайонирование в соответствии с требованиями

		СП 11-105-97 ч.VI, РСН 66-87, РСН 64-87, РСН 60-86, РСН 65-87; 9) Доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов принять равной при расчетах оснований по 1-ой группе предельных состояний 0,95, по 2-ой группе - 0,85. СП 22.13330.2011 п.5.3.16 10) В техническом отчете представить Перечень основных нормативных документов, которыми Исполнитель руководствовался при выполнении работ и выпуске отчетной документации
18.	Дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий	1) Инженерно-геологические изыскания в районах распространения специфических грунтов, развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов выполнить в соответствии с требованиями раздела 6.7.2 СП 47.13330.2012; 2) Произвести инженерно-геологическое районирование территории по опасности возникновения и по особенностям развития склоновых процессов, картирование в пределах участка изысканий, с выделением очагов развития опасных геологических процессов (ОГП), дать прогноз развития ОГП, с учетом защиты геологической среды составить карту развития ОГП. Выдать рекомендации по снижению негативного воздействия на окружающую среду; 3) Дать количественную характеристику факторов, определяющих устойчивость склонов; 4) Дать оценку устойчивости склонов в связи с техногенным изменением территории; 5) Выдать рекомендации по разработке системы инженерной защиты; 6) Отбор образцов грунтов производить при помощи грунтоносов, хранение и транспортировка образцов должны осуществляться с соблюдением всех требований нормативных документов, с целью обеспечения сохранности состояния и свойств грунтов; 7) Дать оценку коррозионной активности и агрессивности грунтовых и поверхностных вод и грунтов по отношению к бетонам, стали и оболочкам кабеля; 8) Предусмотреть промежуточную выдачу материалов изысканий; 9) Технический отчет должен содержать исходные данные для разработки проектных решений по реконструкции сооружений инженерной защиты территории от склоновых процессов, а также достаточную информацию для установления причин возникших деформаций и исключения отрицательного воздействия грунтового массива, являющегося основанием данных сооружений

19.	Требования к Генпроектировщику	Наличие Свидетельства СРО о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
20.	Требования к материалам и результатам инженерных изысканий	Исполнитель передает Заказчику 6 (шесть) экземпляров результатов работ (технических отчетов) на бумажных носителях и 2 (два) экземпляра на электронном носителе (CD/DVD) 1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий оформить в соответствии с требованиями ГОСТ 21.301-2014, п.6.7.1, 6.7.2.6, 6.7.2.9, 6.7.2.14 СП 47.13330.2012 и п.7.20 СП 11-105-97 ч.1. 2. Технический отчет по результатам инженерно-геофизических исследований оформить в соответствии с требованиями ГОСТ 21.301-2014 и п.6.7.1, 6.7.2.14 СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 ч.VI, п.4.2.11 СП 11-105-97 часть II и СП 14.13330.2014
21.	Требования к передаче материалов на электронных носителях	1) Электронная версия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках), изготовленных разработчиком документации (оригинал-диск). Допускается использовать носители формата CD-RW, DVD-R, DVD-RW; 2) На лицевой поверхности диска должна быть нанесена печатным способом маркировка с указанием: наименование проекта (эскизного, рабочего проекта), Заказчика, Исполнителя, даты изготовления электронной версии, порядкового номера диска. Диск должен быть упакован в пластиковый бокс, на лицевой поверхности которого также делается соответствующая маркировка; 3) В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания; 4) Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т. п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела; 5) Каждому документу раздела должны соответствовать два типа файла: 1-й тип - файлы документации в рабочих форматах для текстовых документов и таблиц – MS Word и MS Excel, для чертежей - AutoCAD не ниже версии 2004, 2-й тип - сканированные копии этих документов в форматах pdf или tif, оформленных в соответствии с требованиями законодательства к оформлению проектно-сметной документации; 6) Файлы должны открываться в режиме просмотра средствами операционной системы Windows 9x/XP/7/NT/2000.

		Использование форматов файлов, отличных от стандартных, согласовывается Сторонами дополнительно
--	--	---

ЗАКАЗЧИК:

Генеральный директор
ООО «Газпром соинвест»



ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:

Генеральный директор
АО «РОСИНЖИНИРИНГ»



Приложение 1 к заданию на инженерно-геологических изыскания

по объекту: «Реконструкция объекта «Совмещённый комплекс для проведения соревнований по лыжному гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Песхако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяжённость трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки и на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
					мокрых технологических процессов	подвалов, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
1	Здание для временного пребывания обслуживающего персонала	Размеры 6,4х2,6м (с учетом террасы 8,0х4,1м.). Здание одноэтажное.	Плитный, ленточный тип фундамента (уточняется после проведения изысканий) фундамент из монолитного железобетона сечением 700х850(h).	Глубина заложения фундаментов (уточняется после проведения изысканий).	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
2	Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала	Общая длина 71м.	Фундаменты под ограждение выполнены в виде монолитной железобетонной ленты сечением 0.35х0,7 м со столбами сечением 0.35х0,35х2,35(h). Столбы устанавливаются с шагом 3,0м. Опираение столба на сваю из трубы Ø273 мм.	Лента заглублена в грунт на 0,3м. Глубина заложения свай 4,2м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
3	Шумозащитные ограждения	Общая протяженность шумозащитных ограждений – 361,5м (4 участка)	Фундаменты под опоры столбчатые из монолитного бетона сечением макс. 1500х1500	Глубина заложения фундаментов 1,5м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
4	Подпорная стена СТ-10/6	Протяженность 140,94м Высота с учетом свай до 12м.	Буронабивные сваи БНС-420-11. Анкера Geoizol МР 40/18-18.0	Длина свай – 11м. Длина анкеров – 18м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

5	Анкерное поле №1 с бетонными плитами	2150кв.м	-	Длина анкеров 25,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
6	Подпорная стена СТ-75а	Протяженность 90,00м Высота с учетом свай до 25м.	Буронабивные сваи БНС-820-24. Анкера Geoizol MP 72/49-30.0	Длина свай – 24м. Длина анкеров – 30м.	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
7	Подпорная стена СТ-70/1а	Протяженность 38,22м Высота с учетом свай до 45м.	Буронабивные сваи БНС-1020-43,5. Анкера Geoizol MP 105/78-27.0	Длина свай – 43,5м. Длина анкеров – 27м.	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
8	Подпорная стена СТ-17а	Протяженность 59,90м Высота с учетом свай до 45м.	Буронабивные сваи БНС-1020-20,0. Анкера Geoizol MP 105/52-19,5; Geoizol MP 105/78-22,5	Длина свай – 20,0м. Длина анкеров – 19,5м и 22,5м.	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
9	Анкерное поле №1 (около СТ-2)	658кв.м	-	Длина анкеров 33,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
10	Анкерное поле №2 (около СТ-2)	2063кв.м	-	Длина анкеров 33,0 м - 36,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
11	Анкерное поле №3 (около СТ-2)	1510кв.м	-	Длина анкеров 21,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
12	Анкерное поле №4 (около СТ-4)	2446кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
13	Анкерное поле №5 (около СТ-4)	2389кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
14	Анкерное поле №6 (около СТ-4)	803кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
15	Анкерное поле №7 (около СТ-4)	370кв.м	-	Длина анкеров 21,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
16	Анкерное поле №8 (около СТ-7/1)	1078кв.м	-	Длина анкеров 15,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
17	Анкерное поле №9 (около СТ-7/1)	448кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
18	Анкерное поле №10 (около СТ-7)	602кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
19	Анкерное поле №11 (около СТ-9)	258кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
20	Анкерное поле №12 (около СТ-9)	447кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

21	Анкерное поле №13 (около СТ-10/3)	728кв.м	-		Длина анкеров 30,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
22	Анкерное поле №14 (около СТ-10/1)	682кв.м	-		Длина анкеров 30,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
23	Анкерное поле №15 (около СТ-10/1)	873кв.м	-		Длина анкеров 21,0 - 30,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
24	Анкерное поле №16 (около СТ-25/2)	902кв.м	-		Длина анкеров 24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
25	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)	7252кв.м	-		Длина анкеров 3,0-27,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
26	Участок 3. Анкерное поле №1 (около СТ- 10/5)	5559кв.м	-		Длина анкеров 12,0-21,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
27	Участок 3. Анкерное поле №2 (около СТ-7)	696кв.м	-		Длина анкеров 9,0-12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
28	Участок 4. Анкерное поле №1 (около СТ- 10/1)	122кв.м	-		Длина анкеров 24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
29	Участок 4. Анкерное поле №2 (около СТ- 10/1)	271 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
30	Участок 4. Анкерное поле №3 (около СТ- 10/1)	321 кв.м	-		Длина анкеров 18,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
31	Участок 4. Анкерное поле №4 (около СТ- 10/1)	428кв.м	-		Длина анкеров 15,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
32	Участок 4. Анкерное поле №5 (около СТ- 10/1)	533кв.м	-		Длина анкеров 3,0-12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
33	Участок 4. Анкерное поле №6 (около СТ- 10/1)	835кв.м	-		Длина анкеров 3,0-9,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
34	Участок 5. Анкерное поле №1 (около СТ- 10/6)	3113кв.м	-		Длина анкеров 9,0-24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
35	Участок 6. Анкерное поле №1 (около СТ-11)	605кв.м	-		Длина анкеров 12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

36	Участок 6. Анкерное поле №2 (около СТ-11)	1004 кв.м	-		Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
37	Участок 6. Анкерное поле №3 (около СТ-11)	1277 кв.м	-		Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
38	Участок 7. Анкерное поле №1 (около СТ-17/1)	1959 кв.м	-		Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
39	Участок 8. Анкерное поле №1 (около СТ-17)	1715 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
40	Участок 9. Анкерное поле №1 (около СТ-АС2/1)	4618 кв.м	-		Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
41	Участок 9. Анкерное поле №2 (около СТ-25/2)	6341 кв.м	-		Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
42	Участок 11. Анкерное поле №1 (около СТ-33)	1958 кв.м	-		Длина анкеров 6,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
43	Участок 14а. Анкерное поле №1 (около СТ-64)	450 кв.м	-		Длина анкеров 15,0-18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
44	Участок 14а. Анкерное поле №2 (около СТ-64)	496 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
45	Участок 14. Анкерное поле №1 (около СТ-70/1)	3706 кв.м	-		Длина анкеров 12,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
46	Участок 15а. Анкерное поле №1 (около СТ-74/1)	4002 кв.м	-		Длина анкеров 24,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
47	Участок 15а. Анкерное поле №2 (около СТ-77)	300 кв.м	-		Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
48	Участок 15. Анкерное поле №1 (около СТ-75)	11160 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
49	Анкерное поле №1Г подпорной стены СТ-17	1391 кв.м	-		Длина анкеров 15 - 16,5 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
50	Анкерное поле АП-42 подпорной стены СТ-42/1	143 кв.м	-		Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

51	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №1	Суммарная длина 48,0м. Высота барьера 1,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
52	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2	Суммарная длина 280,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
53	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №3	Суммарная длина 287,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
54	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №4	Суммарная длина 259,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
55	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №7	Суммарная длина 241,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
56	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №8	Суммарная длина 63,0м. Высота барьера 3,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
57	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №10	Суммарная длина 175,0м. Высота барьера 3,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
58	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №11	Суммарная длина 276,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
59	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №14	Суммарная длина 80,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

60	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №16	Суммарная длина 196,0м. Высота барьера 4,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
61	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19	Суммарная длина 157,5м. Высота барьера 4,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
62	Селеудерживающий барьер №1	Длина барьера 26,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 18,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
63	Участок 2. Водовыпускное сооружение ВС-1	Длина ориентировочно 54,0 м	-	Глубина лотка до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
64	Участок 3. Быстроток на ПК 47+57	Длина ориентировочно 52,0 м	-	Глубина лотка до 1,2 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
65	Участок 3. Водоотводная канава ВК-1	Длина ориентировочно 42,0 м	-	Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозерозионного материала анкерами длиной 0,85м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
66	Участок 3. Водоотводная канава ВК-2	Длина ориентировочно 71,0 м	-	Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозерозионного материала анкерами длиной 0,85м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
67	Участок 4. Водоотводная канава	Длина ориентировочно 430,0 м	-	Глубина канала до 0,5 м. Крепление противозерозионного материала анкерами длиной 0,6м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
68	Участок 5. Каптажная камера	Длина ориентировочно 12,0 м	-	Глубина заложения глиняно-каменной каптажной камеры 3,4м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
69	Участок 6. Водопропускное сооружение ВС-1	Длина ориентировочно 90,0 м	-	Глубина канала до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

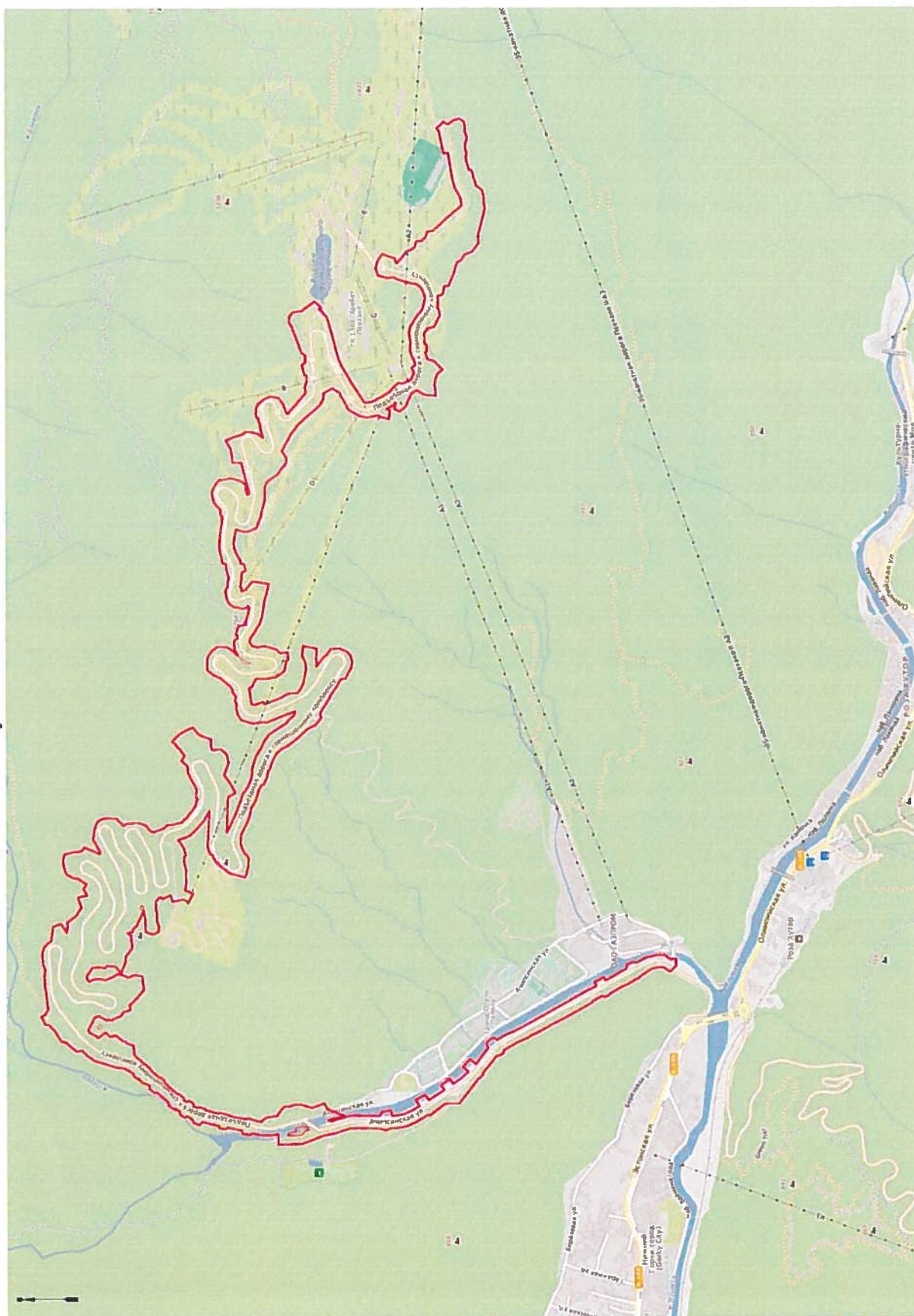
70	Участок 6. Водоотводное сооружение от СТ-13/1	Длина ориентировочно 33,0 м	-	Глубина канала до 0,7 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
71	Участок 9. Быстрооток	Длина ориентировочно 53,0 м	-	Глубина канала до 0,8 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
72	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)	Длина ориентировочно 191,0 м	-	Глубина канала до 0,4-1,3 м. Крепление лотка анкерами длиной 0,9м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
73	Сети связи	Протяженность трасс 2404,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями электрообеспечения я – 1884,0м)	-	Глубина прокладки до 1,2м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
74	Внешние сети электрообеспечения	Протяженность трасс 2274,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями связи – 1884,0м)	-	Глубина прокладки до 1,2м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

ЗАКАЗЧИК:



ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:





— - границы участка инженерно-геологических изысканий

СОГЛАСОВАНО:



Генеральный директор
ООО «Газпром социнвест»

В.В. Бирюков

М.П.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
АО «РОСИНЖИНИРИНГ»

Д.Б. Швайко

М.П.



ПРОГРАММА

выполнения инженерно-геологических изысканий на объекте:

«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

Санкт-Петербург
2017

Оглавление

1. Общие сведения	3
2. Основные характеристики сооружений и особые условия проведения изысканий	4
3. Оценка изученности инженерно-геологических условий	5
4. Краткая физико-географическая характеристика района работ	6
Климатические условия	6
Геоморфология	6
Гидрография	7
Геологическое строение	7
Гидрогеологические условия	10
Геологические и инженерно-геологические процессы и явления	11
5. Состав и виды работ, организация их выполнения	13
5.1 Геодезические работы	13
5.2 Инженерно-геологические изыскания	13
5.3 Инженерно-геофизические исследования	59
6. Оценка опасности от геологических и инженерно-геологических процессов	64
7. Камеральная обработка материалов и составление технического отчета	64
8. Контроль и приемка инженерно-геологических изысканий	65
9. Метрологическое обеспечение	66
10. Техника безопасности и мероприятия по охране окружающей среды	66
11. Список использованных нормативно-технических, методических и архивных материалов	66

1. Общие сведения

Программа выполнения инженерно-геологических изысканий на объекте: *«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»* (далее – Объект) разработана на основании технического задания, выданного ООО «Газпром социнвест», в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

В период строительства объекта и инженерного преобразования территории (строительство автодороги и сопутствующих сооружений с подрезкой склонов, вырубка леса, снятие дернового слоя) произошло нарушение естественного равновесного состояния склонов, изменены пути естественного стока поверхностных вод, что привело к насыщению склоновых отложений водой с последующим провоцированием развития оползневых процессов, плоскостного смыва и эрозии. Для уточнения несущей способности грунтов после отрицательного техногенного воздействия необходимо актуализировать данные ранее выполненных и произвести дополнительные инженерно-геологические изыскания, выявить возможные проявления ослабленных зон, по которым могут сформироваться плоскости скольжения оползневых блоков. Наблюдаемые процессы происходят достаточно активно, интенсивно развивается линейная и площадная эрозия, оползневые образования залегают на склонах ниже и выше фундаментов сооружений, несут потенциальную угрозу их устойчивости.

Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий территории, включая рельеф, геологическое строение, сейсмотектонические, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, и составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия реконструируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для обоснования проектных решений, принятых для реконструкции объектов инженерной защиты, в том числе конструктивных решений и мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства. Для установления причин возникших деформаций и исключения отрицательного воздействия грунтового массива, являющегося основанием данных сооружений, выполнить расчёты устойчивости склонов, которые позволят установить достаточность принятых мер инженерной защиты или укажут на необходимость выполнения дополнительных мероприятий по усилению конструкций.

Согласно материалам инженерно-геологических изысканий прошлых лет, территория размещения объекта характеризуется III категорией сложности инженерно-геологических условий (*приложение А СП 47.13330.2012*).

Автомобильная дорога построена в сложных природных условиях с применением сооружений инженерной защиты – подпорных стен, нагельных полей, решеток с анкерным закреплением, сетки «энкомат», гидропосева, водоотводных сооружений. В процессе строительства произошло значительное инженерное преобразование территории, выполнены объемные подрезки крутых склонов и мероприятия по водоотведению поверхностных вод. Однако в период эксплуатации автомобильной дороги на отдельных участках наблюдаются активные опасные геологические процессы, которые потенциально угрожают устойчивости и безопасности сооружений объекта.

Перед составлением настоящей программы были выполнены предварительные рекогносцировочные работы для выявления наиболее опасных участков, требующих дополнительного инженерно-геологического изучения и дальнейшего проектирования сооружений инженерной защиты. Также проанализированы результаты технического обследования подпорных стен (технический отчет по комплексному обследованию объекта: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным

гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», шифр: 108-43-ПИР-14.100000.2.4-КО).

Учитывая потребности проектирования и строительства, сжатые сроки, большие размеры объекта и объемы планируемых работ, руководствуясь положениями абз. 5 п. 4.4 СП 47.13330.2012, **инженерно-геологические изыскания будут проводиться в два этапа.**

На 1 этапе инженерно-геологические изыскания будут приурочены к 16-и участкам активного развития опасных геологических процессов (№№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 14а, 15).

На 2 этапе инженерно-геологические изыскания будут приурочены к конкретным существующим (реконструируемым) подпорным стенам, находящимся в аварийном или ограниченно работоспособном состоянии, выделенным по результатам комплексного обследования (Ст-2, Ст-4, Ст-5, Ст-7, Ст-7/1, Ст-7/2, Ст-8, Ст-9, Ст-10, Ст-10/0, Ст-10/1, Ст-10/2, Ст-10/3, Ст-10/4, Ст-10/5, Ст-15 н.я. и в.я., Ст-17, Ст-24 н.я. и в.я., Ст-25/1, Ст-25/2, Ст-42 (участок под Ст-42/1), Ст-70/1, Ст-75), а также к проектируемым объектам нового строительства: подпорные стены (Ст-10/6, Ст-17а, Ст-70/1а, Ст-75/1); анкерные поля (количество анкерных полей уточняется при проектировании), здание для временного пребывания обслуживающего персонала, инженерные сети, шумозащитные экраны, снегоудерживающие конструкции, водопропускные сооружения. Местоположение указанных объектов обозначено в Приложении 1 к программе работ, технические характеристики в Приложении 2.

При разработке настоящей программы учитывались факторы, которые оказывают влияние на каждое сооружение, его основание, окружающий грунтовый массив в процессе строительства и эксплуатации, в том числе расположение площадки строительства на территории с распространением специфических грунтов и проявлением опасных геологических процессов (суффозия, оползневые процессы, оседание поверхности, высокая сейсмичность и др.), а также техногенных воздействий в ходе производства строительных работ на прилегающей территории.

Стадийность проектирования: проектная документация (П).

Заказчик работ: ООО «Газпром социнвест».

Генпроектировщик (исполнитель): АО «РОСИНЖИНИРИНГ».

Место расположения объекта: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок (хребет Псехако). Расстояние от базы партии до участка работ 20 км, расстояние от постоянного местонахождения организации – от 300 до 500 км.

2. Основные характеристики сооружений и особые условия проведения изысканий

Основными реконструируемыми сооружениями объекта являются автомобильная дорога и сооружения инженерной защиты, при выполнении изысканий также изучается прилегающая территория, характеризующаяся развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

Уровень ответственности сооружений – нормальный, класс – КС-2.

Существующие подпорные стены представляют собой железобетонные сооружения глубокого заложения на свайном основании с диаметром свай 820 - 1020 мм и длиной свай 20 - 25 м, либо массивные уголкового типа стены переменной высоты на естественном основании.

Изыскания проводятся в условиях горной, частично залесённой, частично застроенной, трудно проходимой местности со сложным рельефом. Уклоны наиболее крутых склонов – около 30 - 45° и более. Абсолютные отметки по оси трассы автодороги изменяются в пределах 566 - 1425 м над уровнем моря. Территория работ характеризуется развитием опасных геологических процессов (склоновые и эрозионные процессы).

Распространены специфические грунты (техногенные и элювиальные). Сейсмичность района - 9 баллов (по карте ОСР-97-В).

Полевые работы будут выполняться в неблагоприятный период года, в условиях специального режима (в пределах особо охраняемой территории с установленным режимом, пропускной системой, ограничивающей свободный доступ людей и техники на объект; с наличием действующих строительных площадок с сильной загрязненностью воздуха, автомобильной дорогой с активным движением транспорта, ограничивающими постоянное использование специальной аппаратуры и свободное передвижение по объекту), в связи с чем неизбежны перерывы и затруднения, связанные с потерей рабочего времени при изысканиях. Планируемая продолжительность каждого из двух этапов изысканий (полевые работы) – до 3 календарных месяцев.

3. Оценка изученности инженерно-геологических условий

В 1985 г. были выполнены работы по сейсмическому микрорайонированию территории Большого Сочи на площади 75 км² (Нетребко Ю.Н., Фитисов И.Н.), исследованиям подверглись участки определенные под первоочередную застройку. Затем в 1990-е годы были построены карты инженерно-геологических и сейсмотектонических условий масштаба 1:10 000 для участков «Бытха», «Имеретинская низменность» и «Красная Поляна» (Кофф Г.Л., Миндель И.Г., Трифонов Б.А., Баулин Ю.И. и др.).

В 2007 г. ФГУП «РосНИПИУрбанистики» произведена «Разработка схемы территориального планирования г. Сочи для размещения объектов Программы». Часть 2. «Инженерно-геологическая характеристика территории размещения олимпийских объектов».

Также в 2007 г. ЗАО «СевКавТИСИЗ» выполнены изыскательские работы в рамках «Разработки документов планирования территории туристско-спортивного горно-климатического курорта «Красная Поляна».

В 2009 - 2010 гг. ООО «Росинжиниринг Проект» были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону вместимостью 16 тыс. зрителей для каждого вида соревнований, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, обустройство дополнительного маршрута для закольцовки, хребет Псехако». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» (до изменения категории автодороги, по первоначальному варианту трассы).

В 2010 г. ООО «Инжзащита» были выполнены инженерно-геологические изыскания на стадии «Проектная документация» на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги.

В 2012 г. ООО «Инжзащита» были выполнены инженерно-геологические изыскания на стадии «Рабочая документация» на объекте: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги. В ходе изысканий проведены рекогносцировочное обследование, буровые работы с отбором образцов грунтов и проб подземных вод, лабораторные исследования и камеральная обработка данных. Выделено и охарактеризовано 16 инженерно-геологических элементов (дисперсные связные и несвязные грунты, скальные грунты).

В результате анализа материалов изысканий прошлых лет отмечается возможность использования общих геологических, гидрогеологических и гидрометеорологических данных. В тоже время, следует учитывать, что в процессе строительства сооружений объекта (техногенное воздействие) существенно нарушены природные условия территории и изменен рельеф (насыпи, выемки, подрезки склонов и т.д.), в результате чего на отдельных участках отмечается активизация опасных геологических процессов, которые угрожают

безопасности и устойчивости сооружений и требуют дополнительных мероприятий по инженерной защите или усиления существующих сооружений. Из всех приведенных материалов прошлых лет наиболее актуальными являются изыскания стадии рабочей документации, выполнявшиеся в 2012 г., результаты которых можно частично использовать для составления геолого-литологических разрезов и при вычислении значений показателей физико-механических свойств грунтов. Также допустимо использовать материалы сейсмического микрорайонирования, выполненного в рамках изысканий стадии проектной документации в 2010 г. Инженерно-геологическая изученность района в условиях активного развития опасных процессов – средняя.

4. Краткая физико-географическая характеристика района работ

Район изысканий расположен в юго-восточной части Краснодарского края, на северном склоне Главного Кавказского хребта (рисунок 1).

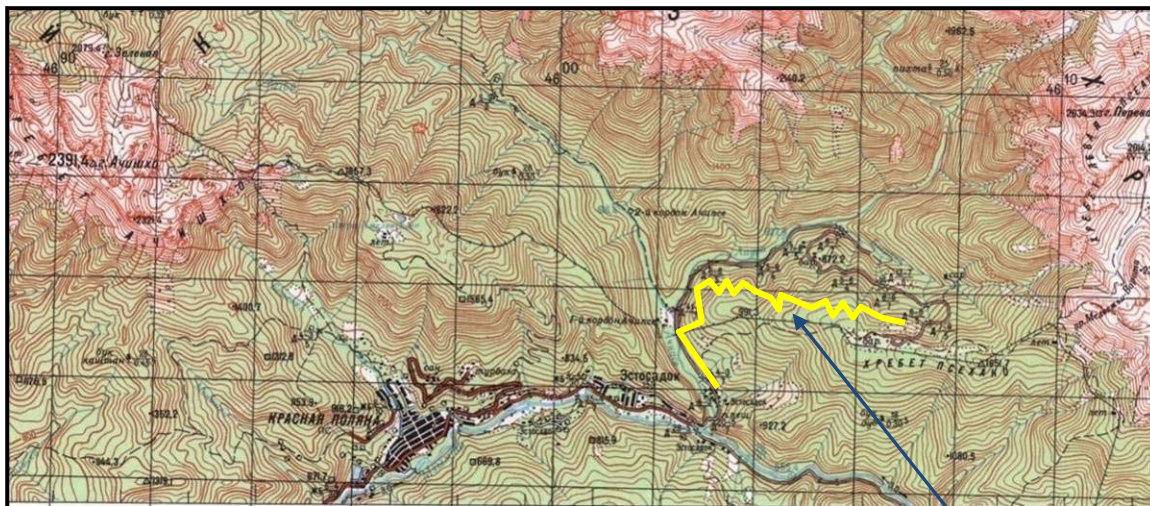


Рисунок 1. Обзорная схема района работ

автомобильная
дорога

Климатические условия

По климатическому районированию для строительства территория относится к подрайонам ПБ, ПБ₁. Географическое положение рассматриваемого района, весьма контрастный рельеф его поверхности и близость теплого Черного моря, создают предпосылки для формирования на этой территории своеобразного климата. Метеостанции «Красная Поляна» и «Ачишхо» расположены на высотах 566 м и 1880 м над уровнем моря на удалении 10 - 15 км по прямой от объекта проектирования; метеостанция «Кордон Лаура» находится на правом берегу р. Ачишсе вблизи границы объекта.

Степень метеорологической изученности оценивается как недостаточно изученная, т.к. на хребте Псежако на высотах 800 - 1400 м над уровнем моря регулярные метеонаблюдения не производились. Расчетные характеристики для различных высот хребта Псежако получены линейной интерполяцией данных ближайших существующих метеостанций, что при сложном характере рельефа может приводить к неточности расчетных величин.

Геоморфология

В геоморфологическом отношении территория относится к провинции Большого Кавказа, к области низкогорного и среднегорного рельефа на раннеальпийских мезозойско-палеогеновых складчато-глыбовых структурах.

Рельеф исследуемой территории характеризуется разнообразием геоморфологических элементов. Здесь выделяются водораздельные гребни, денудационные склоны различной крутизны, пологие террасовидные участки склонов, балки, промоины, ложбины, русловые

части и пойменные части постоянных водотоков. Рельеф осложнен техногенным воздействием при строительстве автодороги.

Абсолютные отметки поверхности по оси трассы автодороги изменяются в пределах 566 - 1425 м над уровнем моря.

Гидрография

Водный режим рек исследуемого района формируется под влиянием сложного взаимодействия физико-географических и климатических факторов. Он характеризуется коротким и невысоким весенним половодьем, увеличением водности и повышением уровней воды в водотоках в период интенсивных дождевых паводков.

На участке изысканий расположено 2 реки (река Ачипсе и её приток река Лаура). Трасса автодороги пересекает постоянные малые водотоки и ложбины, которые имеют площадь водосборов до 0,175 км². Малые водотоки хребта Псехако, пересекающие трассу, относятся к бассейнам рек Ачипсе, Лаура и Мзымта.

По трём руслам малых водотоков (родники П-1 и П-2) и ручью Туристский, пересекающему трассу неоднократно, возможен сход наносоводных селей редкой периодичности. Наносоводные потоки формируются в долинах, где не накапливается больших мощностей рыхлого обломочного материала в обвально-осыпных очагах. Они обладают небольшой эродирующей способностью, но сходят практически после каждого ливня. Такая частота препятствует накоплению значительных масс обломочного материала и формированию потоков большого объема.

В районе автодороги вышерасположенные склоны и примыкающие к дороге верховые откосы могут быть лавиноопасными в неблагоприятные по характеристикам толщи снежного покрова и значительного количества свежевывавшего снега зимние сезоны, когда снежные лавины будут сходить повсеместно на значительной территории.

Участок работ требует разработки защитных сооружений по водоотведению или регулированию водных потоков территории.

Геологическое строение

Геологическое строение участка изысканий охарактеризовано по данным изысканий, фондовым и архивным материалам. В геологическом строении площадки изысканий принимают участие четвертичные образования (Q_{III-IV}) и подстилающие их нижнеюрские коренные породы (J₁).

Юрская система

Нижнеюрские породы на исследуемой территории представлены свитой р. Туровой (J_{1tr}) и бзерпийской (J_{1bz}) свитой.

Свита р. Туровой (J_{1tr}) распространена в долине реки Мзымты и представлена аргиллитами расчлененными неслоистыми с вкрапленностью и стяжениями пирита, редкими прослойками и конкрециями глинистых сидеритов. В верхней части разреза встречаются алевролиты, а в средней – несколько горизонтов, мощностью до 10 м, базальтов и их туфов. *Бзерпийская свита* (J_{1bz}) согласно перекрывает осадочные породы свиты р. Туровой на хребте Псехако и в долинах рек Бзерпия и Березовая. Она представлена флишеидным прослаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов в нижней части разреза (до 140 м), выше залегают аргиллиты с более редкими прослойками алевролитов и песчаников (до 780 м).

Четвертичная система

По генетическим типам в пределах участка изысканий в составе четвертичных отложений можно выделить: элювиальные и элювиально-делювиальные отложения, делювиально-оползневые, делювиальные, аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, а также техногенные образования.

Элювиальные (eQ_{III-IV}) отложения залегают над коренными породами свиты р. Туровой (J_{1tr}) и бзерпийской (J_{1bz}) свиты, по литологическому составу, в пределах участка

размещения автодороги, представлены аргиллитами от серого до черного цвета, тонкоплитчатыми, филлитоподобными, с прослоями песчаников и алевролитов, с прожилками кальцита, трещиноватыми, по трещинам ожелезненными, выветрелыми, с сохранившимися элементами залегания пород, но раздробленные трещинами до состояния дресвы, щебня и глыб; трещины чаще всего заполнены суглинком.

Элювиально-делювиальные (edQ_{III-IV}) отложения распространены в гребневых и пригребневых частях склонов. Представлены грунты данного генезиса дресвяно-щебенистыми и глинистыми грунтами с щебнем и глыбами аргиллитов.

Делювиально-оползневые (деляпсивные) (d-dpQ_{III-IV}) образования слагают оползневые тела, распространенные на склонах хр.Псехако. На исследуемой территории в пределах зоны влияния на автодорогу выделены 8 оползневых бассейнов (см. 007.31.12.08.340700.1.6-ИГЛ, л. 1-3). Базисом смещения древнеоползневых цирков №1, 2 служит долина р. Ачипсе, древнеоползневого цирка №3 долина р.Лаура, древнеоползневых цирков №4-8 долины ручьев. На поверхности древних оползней возникают оползни второго порядка, с механизмом смещения в виде вязкопластичного течения. Приурочены данные оползни к участкам переувлажненных умеренно крутых склонов со значительной мощностью суглинистого делювиального чехла, активизируются за счет эрозионных процессов в овражно – балочной сети и представляют собой вторичные оползни мощностью до 2-5 м. Представлены грунты данного генезиса крупнообломочными и глинистыми разностями, местами с включениями кальцита в виде дресвы и щебня.

Делювиальные отложения (dQ_{IV}) являются одними из наиболее распространенных голоценовых отложений района работ. В большинстве обнажений образования делювиального чехла представлены суглинками, содержащими обломки подстилающих коренных пород щебенистой и дресвяной размерности. Мощность делювиального чехла существенно зависит от характера подстилающей поверхности и колеблется от 0,5-3 м (преимущественно) на относительно выровненных поверхностях до 4-5 м и более на участках, где делювиальные образования заполняют палеоврезы.

Четвертичные отложения в пределах участка изысканий ПК0-ПК29 представлены преимущественно *аллювиальными отложениями (aQ_{IV})*. Аллювиальные отложения слагают днище долин рек Ачипсе и Лаура и представлены галечниковыми и гравийными грунтами с супесчаным и суглинистым заполнителем, а так же валунными грунтами, с прослоями суглинков и глин мягкопластичной и тугопластичной консистенции. Материал не сортирован, хорошей и грубой степени окатанности.

Аллювиально-пролювиальные отложения (apQ_{III-IV}) распространены в руслах временных и постоянных водотоков. Представлены слабо окатанными глыбово-щебенистыми и валунно-галечниковыми грунтами. В процессе производства работ грунты данного генезиса вскрыты в долинах ручьев.

Техногенные образования (tQ_{IV}) в пределах участка изысканий приурочены к насыпям (при формировании профиля автодороги, отсыпке площадок), засыпкам вдоль подпорных стен, представлены крупнообломочными разностями с различным содержанием суглинистого заполнителя.

В процессе производства буровых работ в пределах участка изысканий скважинами глубиной до 40 м вскрыты следующие геологические слои (по данным 2010-12 гг.):

Слой 1 (eQ_{IV}) – почва гумусированная с включениями перегнивших остатков растений и корневой системы травянистой, кустарниковой и древесной растительности.

Слой 2 (tQ_{IV}) – галечниковый грунт с суглинистым полутвердым серым заполнителем до 10-15%, с гравием до 20%, со щебнем и дресвой аргиллита серого до 10%.

Слой 3 (tQ_{IV}) – щебенистый грунт аргиллита и песчаника с дресвой до 10-15% и суглинистым полутвердым заполнителем до 5-10%; местами суглинок полутвердый бурокоричневый с щебнем и дресвой аргиллита, с корнями растений.

Слой 4 (tQ_{IV}) – отсыпка дороги: щебенистый грунт мергеля и аргиллита с суглинистым полутвердым заполнителем до 20% серого цвета.

Слой 5 (edQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок коричневый, коричневато-бурый тугопластичный с дресвой до 10-15% и щебнем до 20-25% выветрелого ожелезненного аргиллита серого цвета.

Слой 6 (edQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок дресвяный светло-коричневый, желтовато-коричневый тугопластичный с щебнем от 5% до 25-30% выветрелого ожелезненного аргиллита серого цвета.

Слой 7 (dQ_{IV} , edQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок коричневый, желтовато-коричневый полутвердый, с дресвой до 10-15% и щебнем до 20% выветрелого ожелезненного аргиллита.

Слой 8 (edQ_{IV} , dcQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - суглинок коричневый, светло-коричневый, желто-коричневый полутвердый дресвяный, с щебнем до 5-10% аргиллита серого.

Слой 9 (dQ_{IV} , edQ_{IV} , dcQ_{IV}) - суглинок желтовато-коричневый, бурый твердый, с дресвой аргиллита до 15-20% и щебнем до 5-10% серого цвета.

Слой 10 (dcQ_{IV} , edQ_{IV}) - суглинок буровато-коричневый твердый дресвяный, с щебнем выветрелого ожелезненного аргиллита низкой прочности до 25%.

Слой 11 (aQ_{IV}) - гравийный грунт с суглинистым серым, коричневато-бурым тугопластичным заполнителем до 15-35% и галькой до 35-40%, с валунами до 5-15%.

Слой 12 (aQ_{IV}) - галечниковый грунт буровато-серого цвета с гравием до 5-15%, с суглинистым полутвердым, тугопластичным заполнителем серого цвета до 10-20%, с валунами до 5-10%.

Слой 13 (edQ_{IV} , dcQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - дресвяный грунт аргиллита с суглинистым коричневым тугопластичным, полутвердым заполнителем от 10% до 35% и щебнем до 25-30%.

Слой 14 (edQ_{IV} , dcQ_{IV} , $d-dpQ_{IV}$) - щебенистый грунт аргиллита ожелезненного с дресвой до 15-30% и суглинистым полутвердым, тугопластичным заполнителем до 10-15%.

Слой 15 (eQ_{III-IV}) - дресвяный грунт аргиллита черного, серого цвета, выветрелого, слоистый, структурированный, с щебнем до 30%, местами с прожилками кварца (продукт выветривания аргиллита с сохранением структуры).

Слой 16 (eQ_{III-IV}) - щебенистый грунт аргиллита черного, серого, от очень низкой до средней прочности, слоистый, структурированный, с дресвой до 25% (продукт выветривания аргиллита с сохранением структуры).

Слой 17 (eQ_{III-IV}) - песчаник очень плотный серый средней прочности в кровле трещиноватый.

Слой 18 (eQ_{III-IV}) - порфирит серый средней прочности, малопрочный, трещиноватый, с прожилками кварца.

Тектоническое строение района изысканий отличается весьма сложной картиной и наиболее полно и детально рассмотрено в работе Н. И. Пруцкого и др. (1986 г.).

В неотектоническом отношении трасса автодороги расположена в пределах новейших блоковых и складчатых структур Большого Кавказа в зоне его южного ступенчатого склона. Здесь выделяется (Пруцкий Н.И.) два крупных блока Мзымтинской цепи грабен: в юго-западной части – Эстосадокский грабен-ступень (24г), а в северо-восточной – Мзымтинский грабен (24в), разделенные Эстосадокским извилистым сбросом (72) (рисунок 2).

В связи с закрытостью территории (коренные породы повсеместно залегают под чехлом терригенных четвертичных отложений), Эстосадокский сброс на местности не выражен в рельефе. Участок трассы автодороги ПК31-ПК106 находится в зоне влияния данного разрывного нарушения. Предположительно, в спокойных условиях скорости смещения незначительны, и не окажут влияния на работу сооружений. В тоже время, при крупных землетрясениях смещение блоков относительно друг друга может быть мгновенным и большим (десятки сантиметров).

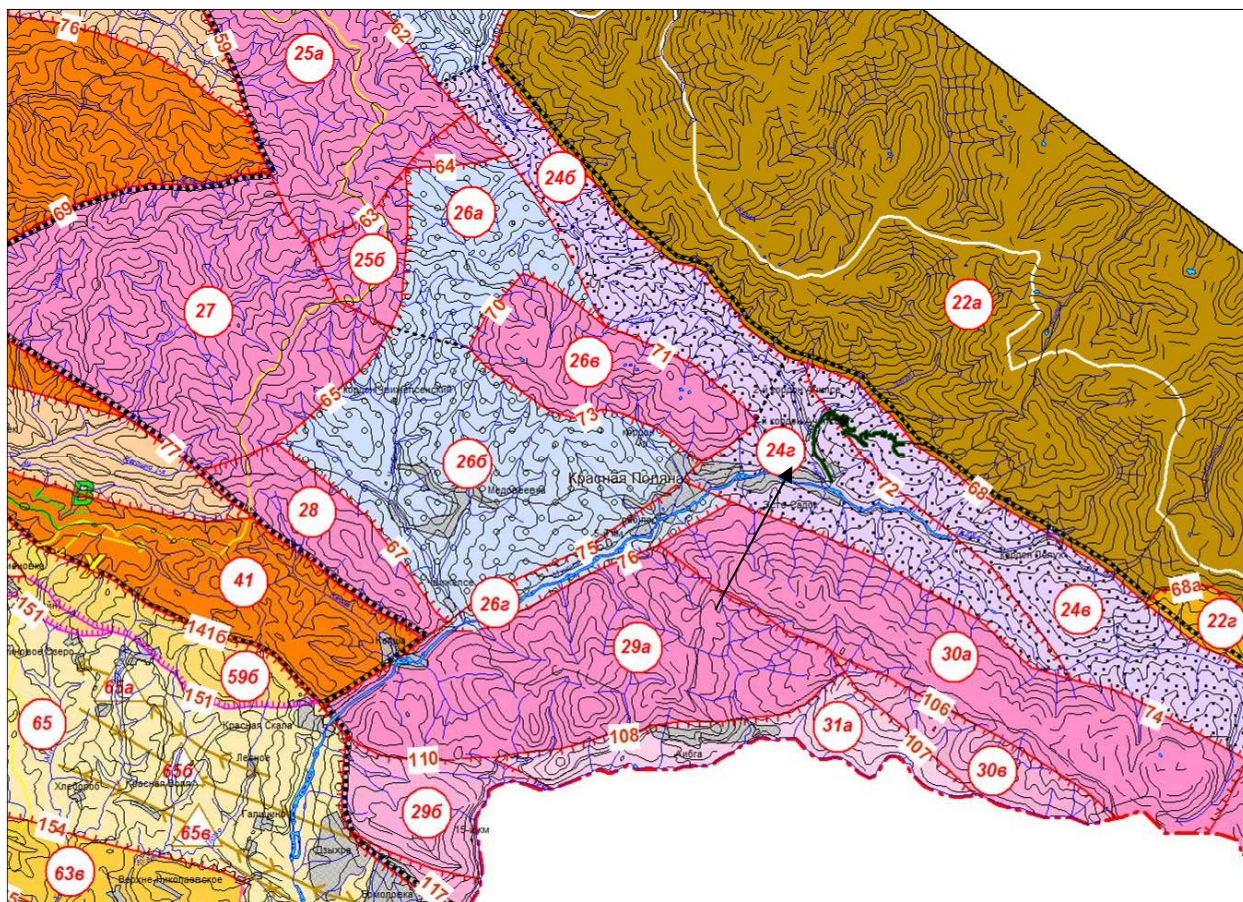


Рисунок 2. Фрагмент схемы новейших структур зоны южного ступенчатого склона центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа

Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия данной территории характеризуются распространением сезонной верховодки, грунтовых вод аллювиальных и склоновых отложений, а также тесно связанных с ними подземных вод элювиальной трещиноватой зоны коренных пород.

Вода временного (сезонного) горизонта («верховодка») развита в покровных глинистых отложениях делювиально-оползневого генезиса до глубин 1,5-2,5 м. Верховодка питается атмосферными осадками. Формируется верховодка в рыхлой приповерхностной толще, подверженной попеременным сезонным усыханию и увлажнению. Водоупором для верховодки служат плотные суглинистые и глинистые разности.

Режим аллювиальных грунтовых вод находится в прямой зависимости от колебаний уровня поверхностных вод рек Ачипсе и Лаура. Колебания уровня по сезонам, как правило, не превышают 0,5 - 1 м, что обусловлено наличием хорошей гидравлической связи с рекой, колебания уровня в которой, за исключением паводков, незначительны.

Грунтовые воды склоновых отложений приурочены к глинистым и крупнообломочным разностям поверхностных отложений. Грунтовые воды распределены

весьма неравномерно, благодаря разной уплотненности отложений и расчлененности рельефа. Более водообильные участки приурочены к депрессиям, где возникают локальные замкнутые горизонты с более или менее выдержанным режимом. Возвышенные участки могут быть вообще безводными. Режим грунтовых вод данного горизонта зависит от количества выпавших атмосферных осадков.

Грунтовые воды склоновых отложений по оси проектируемой автодороги в ходе изысканий на стадиях «проект» и «рабочая документация» вскрыты на глубинах 1,4 - 21,5 м от поверхности, установившийся уровень грунтовых вод – 1,3 - 28,6 м.

Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

В пределах рассматриваемой территории развиты следующие геологические и инженерно-геологические процессы:

- Сейсмичность.
- Оползневые и осыпные процессы.
- Эрозионные процессы.
- Затопление.
- Медленное смещение глинистых пород на склоне в зоне аэрации (крип).

Инженерно-геологические условия также осложнены трещиноватостью и дроблением коренных пород.

Эндогенные процессы

Трещиноватость и наличие зон дроблений в коренных породах связаны со структурно-тектоническим положением участка, его приуроченностью к весьма подвижным в структурном плане блокам земной коры. В инженерно-геологическом отношении это находит отражение в низких прочностных показателях пород в возможной сфере влияния сооружения и весьма высокой скорости экзотектонической дезинтеграции пород коренной основы.

Согласно актуализированной редакции СНиП II-7-81* и СНКК-22-301-2000* (2004 г.) для средних грунтовых условий (II категория) интенсивность землетрясений в баллах сейсмической шкалы MSK-64 по карте ОСР-97-В для данной площадки оценивается в 9 баллов.

Экзогенные процессы

Оползни

В ходе выполнения инженерно-геологических изысканий (2010-12 гг.) выделены восемь крупных оползневых бассейнов, имеющих весьма условные границы, оконтуривающие площади с явными оползновыми признаками, сформировавшие к настоящему времени своеобразный ступенчатый профиль склонов хребта Псехако.

Активизация оползневых процессов вызвана некомпенсированными подрезками склонов, отсыпкой отвалов грунта на склоны, замачиванием оползневых отложений поверхностными водами. Так же при некомпенсированных подрезках склона возможны проявления обвально-осыпных процессов – вывалов пачек и блоков полускальных пород.

Подпорные стены компенсируют нагрузки от подрезанных склонов и защищают автодорогу от разрушения, но в период строительства произошла оползневая и эрозионная активизация на новых участках, которые требуют доизучения и разработки дополнительных защитных мероприятий на этапе реконструкции.

Учитывая данные представленные выше, в соответствии с приложением А СП 47.13330.2012, участок работ отнесен к III категории (сложные) по сложности инженерно-геологических условий.

Осложняющими факторами являются:

- наличие нескольких геоморфологических элементов в пределах исследуемого объекта (трассы автодороги), большой перепад высот (более 800 м), крутые склоны с уклонами более 30°;

- наличие более 4 инженерно-геологических элементов, резко изменяющаяся мощность слоев, значительная степень неоднородности по показателям свойств грунтов, изменяющихся в плане и по глубине, скальные грунты имеют сильно расчлененную кровлю, перекрыты дисперсными грунтами;
- наличие тектонических разломов разного порядка;
- невыдержанные горизонты подземных вод;
- широкое распространение опасных геологических процессов, которые оказывают решающее влияние на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию объектов;
- специфические грунты (техногенные, элювиальные) имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на выбор проектных решений;
- значительное техногенное воздействие на территорию, изменения освоенных территорий оказывают существенное влияние на выбор проектных решений, осложняют производство инженерно-геологических изысканий.

Активизация оползневых и эрозионных процессов в период эксплуатации автодороги отмечается на следующих участках (по данным рекогносцировочного обследования, выполненного перед составлением настоящей программы):

- **Участок 1** – оползневой склон (в р-не ПК18 - ПК21 Ст-2);
- **Участок 2** – эрозионно-оползневой склон (в р-не Ст-4 – Ст-5 ПК30 - ПК35);
- **Участок 3** – оползневой склон, осыпи (склон за стенками не устроен, насыпной грунт не спланирован, не закреплен) - ниже автодороги в р-не Ст-10 ПК46 - ПК48;
- **Участок 4** – оползневой склон (выше автодороги в р-не Ст-9, Ст-10/0 ПК42+30 - ПК45);
- **Участок 5** – оползневой склон (ниже автодороги в р-не Ст-10 ПК47+50 – ПК 50+20);
- **Участок 6** – эрозионно-оползневой склон (склон между и за стенами Ст-11 – Ст-13 ниже автодороги);
- **Участок 7** – оползневой склон (склон между Ст-15 ПК55+95, Ст-10, Ст-10/1, Ст 10/3);
- **Участок 8** – оползневой склон (склон между Ст-20 и Ст-17, Ст-20/1, Ст-20/2 ПК69+65);
- **Участок 9** – эрозионно-оползневой склон (склон между Ст-25/1 и Ст-27 ПК84+25.00 - ПК88+50.00);
- **Участок 10** – оползневой склон (склон между Ст-1(VIP2) и Ст-28 ПК89+10.00 - ПК89+70.00);
- **Участок 11** – оползневой склон (склон выше Ст-33 до Ст-41 ПК97+70 – ПК106+00);
- **Участок 12** – эрозионные процессы (склон ниже Ст-35);
- **Участок 13** – эрозионные процессы (участок на технологической подъездной дороге ПК5+78 – ПК8);
- **Участок 14** – оползневой склон (ниже автодороги Ст-70/1);
- **Участок 14а** – оползневой склон (склон выше Ст-64);
- **Участок 15** – оползневой склон (ниже автодороги Ст-75 ПК108 - ПК162 - ПК166+30); эрозионно-оползневой склон (участок ниже ПС-2 (СК-3) - ниже автодороги).

На выделенных участках будут выполнены изыскания в рамках 1 этапа.

Эрозионные процессы

Подмыв речных берегов р. Ачипсе наблюдается особенно сильно во время весеннего половодья, летних паводков. Береговому подмыву рек подвергаются почти все породы, развитые на территории. В настоящее время речное русло р. Ачипсе перепланировано, прижато к правому берегу, наиболее подверженному эрозионному размыву паводковыми водами. Ниже по течению построен новый мост через р. Ачипсе.

Эрозионные процессы играют существенную роль в формировании рельефа и влиянии на активность склоновых гравитационных смещений. Процессами линейной эрозии в пределах участка были сформированы крупные эрозионные формы – долины ручьев.

Долины ручьев на всем своем протяжении имеют V-образную форму с практически прямыми склонами, что свидетельствует о сопоставимости скоростей донной и боковой эрозии. Тальвеги водотоков являются базами эрозии.

При интенсивных осадках и таянии снега на склонах формируется плоскоструйный сток, смывающий рыхлые продукты выветривания. Процесс плоскостного смыва характерен для относительно крутых (свыше 8 - 25 градусов) в зависимости от литологических особенностей склонов, лишённых почвенного слоя и многолетней растительности.

Затопление отмечается в основном в русловой и пойменной части рек Ачипсе и Лаура, а также мелких водотоков. При наводнении происходят интенсивная деформация берегов реки и смыв почвенного слоя.

Крип. Процесс распространен в грунтах глинистого покрова на умеренно крутых склонах, представлен медленным перемещением грунтов поверхностного слоя под воздействием сезонных изменений влажности (набухания - усадки).

В районе автодороги вышерасположенные склоны и примыкающие к дороге верховые откосы могут быть *лавиноопасными* в неблагоприятные по характеристикам толщи снежного покрова и значительного количества свежевыпавшего снега зимние сезоны, когда снежные лавины будут сходить повсеместно на значительной территории. В этом случае будет наблюдаться сход снежных масс по склону, с объемами от 5 до 20000 м³.

5. Состав и виды работ, организация их выполнения

5.1 Геодезические работы

В качестве обязательных сопутствующих работ, учитывая требования СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 и технического задания, намечены геодезические работы, связанные с выносом в натуру (разбивкой) и привязкой горных выработок (скважин и шурфов), геофизических профилей и других точек инженерных изысканий (объемы геодезических работ при инженерно-геофизических исследованиях указаны в разделе 5.3).

Геодезические работы будут выполнены в следующих объемах (III категория сложности измерений):

1 этап: предварительная разбивка, плановая и высотная привязка 78 выработок (70 скважин и 8 шурфов), расстояние между выработками до 50 м.

2 этап: предварительная разбивка, плановая и высотная привязка 152 выработки (140 скважина и 12 шурфов), расстояние между выработками до 50 м.

5.2 Инженерно-геологические изыскания

Для выполнения задач и достижения целей, установленных техническим заданием, руководствуясь требованиями СП 47.13330.2012 и СП 11-105-97 ч. I, ч. II, ч. III, для каждого из двух этапов намечен следующий комплекс инженерно-геологических работ:

- сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
- полевые работы:
 - рекогносцировочное обследование, маршрутные наблюдения (с описанием точек наблюдения);
 - проходка горных выработок с отбором образцов грунтов и проб подземных вод;
 - полевые исследования (испытания) грунтов;
 - инженерно-геофизические исследования;
- лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
- камеральная обработка материалов с оценкой развития опасных геологических процессов (расчетами устойчивости склонов и др.) и составлением технического отчета.

5.2.1 Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет

Началу выполнения работ предшествует сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет (*п.6.1 СП 47.13330.2012*). Ранее на объекте выполнялись изыскания для стадий проектная документация и рабочая документация, а также геотехнический мониторинг в период строительства.

Возможность использования материалов изысканий прошлых лет в связи с давностью их получения (если от окончания изысканий до начала проектирования прошло более 2 - 3 лет) следует устанавливать с учетом происшедших изменений рельефа, гидрогеологических условий, техногенных воздействий и др. Выявление этих изменений следует осуществлять по результатам рекогносцировочного обследования изучаемой территории, которое выполняется до разработки программы инженерно-геологических изысканий на объекте строительства (*п.5.2 СП 11-105-97 ч. I*).

Имеющиеся материалы изысканий прошлых лет частично могут быть использованы для отслеживания динамики изменения геологической среды под влиянием техногенных воздействий.

Для построения инженерно-геологических разрезов намечено задействовать материалы по 109 скважинам (выполненным на стадиях «П» и «Р») в объеме 2000 п.м. Также используются лабораторные и другие данные.

Планируемые объемы привлечения архивных данных по исследуемому участку: 1) **по горным выработкам – 2000 п.м.** (1000 п.м. – 1 этап изысканий и 1000 п.м. - 2 этап изысканий); 2) **по цифровым показателям – 3000 цифровых значений** (2000 цифровых значений – 1 этап и 1000 цифровых значений – 2 этап).

Виды, объемы камеральных работ по анализу фондовых данных

Таблица 1

№№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объем
1	Сбор изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет по горным выработкам (архив) III категория	1 м выработки	2000
2	По цифровым показателям	10 цифровых значений	300

Следует учитывать, что на площадку изысканий имеется одна геологическая карта (опасных геологических процессов) смежного масштаба.

5.2.2 Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование, инженерно-геологическая съемка

Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование (*п.6.1 СП 47.13330.2012*) выполняется с целью уточнения геоморфологического положения участка, фиксирования и описания проявлений опасных инженерно-геологических явлений и процессов, уточнения мест проходки выработок. Ориентация маршрутов: вдоль автомобильной дороги и подпорных стен общей протяженностью около 16,4 км с нагорной и подгорной сторон, с обследованием участков, подверженным склоновым процессам и по оси автодороги без подпорных стен.

Рекогносцировочное обследование включает в себя:

- осмотр участков изыскательских работ и прилегающей территории;
- визуальная оценка рельефа;
- описание имеющихся геологических обнажений, в том числе строительных выработок и др.;
- описание водопроявлений;

- описание геоботанических индикаторов гидрогеологических и экологических условий;
- описание внешних проявлений геодинамических процессов;
- описание проявлений опасных геологических и инженерно-геологических процессов и др.

Особое внимание уделяется наиболее неблагоприятным для освоения участкам территории (оползневые склоны, участки развития эрозионных процессов, оврагообразования и другие).

Точки наблюдения документируются в полевом журнале и привязываются к трассе с использованием GPS-приемника.

Согласно *СП 11-105-97 ч. II*, при инженерно-геологических изысканиях в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов следует учитывать, что при составлении прогноза их развития и активизации, как правило, нельзя ограничиваться только участком, в пределах которого намечено строительство объекта. Для установления закономерностей развития процесса в большинстве случаев необходимо проведение исследований на прилегающей территории, границы которой устанавливаются в программе изысканий с учетом конкретных инженерно-геологических условий и характера проектируемого строительства (реконструкции).

С учетом распространения опасных процессов на исследуемой территории, **общая протяженность рекогносцировочных маршрутов** (в условиях плохой проходимости, III кат.) составит 16 км x 2 (обследование дороги с нагорной и подгорной сторон) + 8 км (обследование прилегающих участков) = **40 км**.

Согласно *п.4.4.2 СП 11-105-97 ч. II*, для обоснования разработки проекта строительства предприятий, зданий и сооружений инженерно-геологическую съемку следует выполнять в масштабах 1:5000 - 1:2000. Учитывая активное развитие склоновых процессов, которые могут создать опасность для сооружений объекта, намечено выполнение инженерно-геологической съемки в масштабе 1:2000. В соответствии с *п.6.2.8, таблица 6.1 СП 47.13330.2012* для условий III категории сложности инженерно-геологических условий, установлено 250 точек наблюдения на 1 км². Ширина полосы съемки составляет 200 м, протяженность участка около 16 км, исследуемая площадь объекта около **3,2 км²**. Количество точек наблюдения составит 3,2 x 250 = **800 т.н.** Рекогносцировочное обследование и маршрутные наблюдения проводятся на 1 этапе изысканий.

Виды, объемы работ по рекогносцировочному обследованию, маршрутным наблюдениям

Таблица 2

№ пп	Виды работ	Единица измерения	Объем
1	Инженерно-геологическая рекогносцировка при плохой проходимости (III кат. сложности)	1 км	40 км
2	Наблюдения при передвижении по маршруту при составлении инженерно-геологической карты в масштабе 1:2000 в условиях плохой проходимости	1 км	40 км
3	Описание точек наблюдений в ходе инженерно-геологических маршрутов для составления карты опасных геологических процессов (ОГП) в условиях III категории сложности	1 т.н. (точка наблюдения)	800 точек

По результатам визуального рекогносцировочного обследования выделены участки с наиболее выраженными проявлениями опасных геологических процессов, угрожающими безопасности автодороги и требующих дополнительных инженерно-геологических изысканий и разработки мероприятий по инженерной защите. Границы участков нанесены условно на план расположения намеченных выработок. Подтвержденные контуры будут показаны на карте опасных процессов, составленной по результатам инженерно-

геологической съемки. Намечено **24 профиля** для расчета устойчивости склонов (1 этап изысканий). Кроме того, рассматриваются участки с новыми проектируемыми подпорными стенами, анкерными полями, селеудерживающими сооружениями. При выполнении работ будут учтены и частично использованы данные архивных материалов [18] и [19] (изыскания до строительства автодороги). На план также нанесены выделенные в предыдущих изысканиях оползневые массивы и Эстосадокский взброс.

Всего предварительно выделено 16 участков:

Участок 1 в пределах склона выше существующей подпорной стены СТ-2. При рекогносцировочном обследовании зафиксирован сверху скальный выступ крутой, ниже наблюдаются оползневые зоны срыва выше стены. Протяженность стены по проекту 312 м.

Участок попадает на территорию оползневого массива 1 с глубиной захвата грунтов в оползневой процесс до 10-15 м [18].

Рекомендуется склон закрепить нагельным полем, а для исключения осыпей и обвалов затянуть сеткой. Для расчета устойчивости склона и получения проектных параметров нагельного поля намечен профиль Пр-43 для геологического изучения, где возможно использовать скважины №16, №132, №17 из архивных материалов инженерных изысканий [19]. К бурению намечены скважины №1, №73, №74, №75 глубиной 25-30 м.

Участок 2 – захватывает часть склона выше подпорной стены СТ-4 и участок между СТ-4 и СТ-5. Сверху участок ограничен подпорной стеной СТ-8. Склон на участке крутой около 40°, протяженность вверх по склону около 60 м. Участок попадает в зону тектонической структуры – Эстосадокского взброса и древнего оползневого массива 2 с глубиной развития до 10-15 м.

СТ-4 – стена с нагорной стороны дороги протяженностью 405 м, в исправном состоянии, в начале и в конце стенки выполнено усиление. Сверху склон закреплен сеткой, водоотводные сооружения в рабочем состоянии.

Между СТ-4 и СТ-5 – выше автодороги крутой склон без деревьев, закреплен сеткой, но сетка грунт держит плохо, видны участки с нарушением целостности сетки, её сползанием, заполнением грунтом образовавшихся карманов.

Намечен профиль Пр-42 для изучения инженерно-геологических условий и расчета устойчивости склона. Будут использованы архивные скважины №163П [18], №34РД, №36РД, №473Д [19], намечены к бурению скважины №2, №3, №4 глубиной по 25 м.



Фото 1. Склон выше СТ-4, по визуальному осмотру потенциально неустойчив



Фото 2. Сетка не держит массы грунта, происходит его сползание

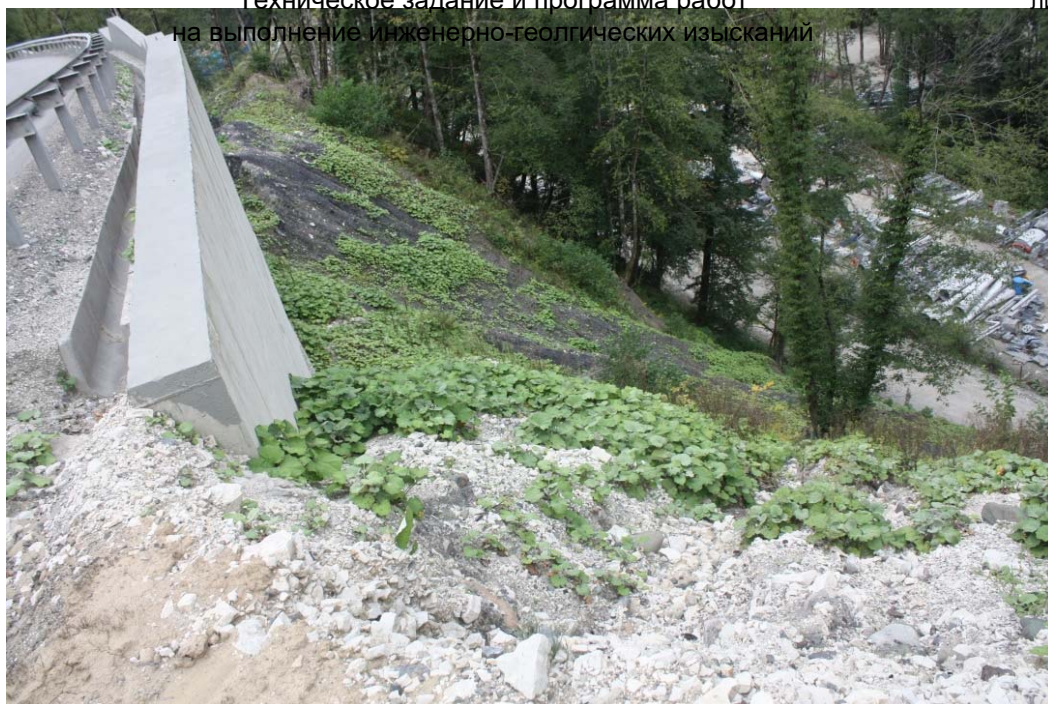


Фото 3. Ниже автодороги за СТ-5 и СТ-6 крутой склон, который требует закрепления сеткой

Участок 3 – склон за подпорными стенами СТ-7, СТ-7/1 полностью не спланирован, часть грунта подвержена оползанию вниз по логу, в котором в периоды обильных осадков возможны селевые выносы на нижнюю технологическую дорогу.



Фото 4. Склон за СТ-7



Фото 5. Склон за СТ-7 – крутой, сложен насыпными грунтами, засеян травой

У бровки склона произошло оседание на 0,3-0,8 м. Выше этот склон подходит к СТ-10, который так же требует защитных мероприятий



Фото 6. Общий вид на склон ниже СТ-10 в сторону СТ-6 – наблюдаются трещины отрыва в насыпном грунте, склон порос травой, но деревья наклонены вниз по склону

Водоотводной лоток сбрасывает воду на неорганизованный склон. Наблюдаются процессы оползания грунта вниз по склону

Для исследования намечен профиль Пр38 для расчета устойчивости склона с захватом участков примыкающих к СТ-7 и СТ-10, намечены к бурению скважины №16, №17, №18, глубиной по 30 м.

Участок 4 – склон между СТ-9 и СТ-10, выше подпорной стены СТ-10 – наблюдается активный оползень высотой до 100 м, протяженностью около 150 м, крутизна склона составляет около 70°. В стенке отрыва высотой более 10 м открываются суглинки дресвяно-

щебенистые, высачивается вода. Оползень активный, наблюдаются свежие оползания с зелеными деревьями. Данный оползень вторичный, расположен на теле древнего оползня №2 с глубиной захвата оползневых масс до 10-15 м. Также этот участок расположен в зоне тектонического крупного разлома, приуроченного к Эстосадокскому взбросу. Здесь протекают уже сформировавшиеся поверхностные водотоки, которые оказывают решающее воздействие на формирование оползневого процесса. Одним из первоочередных противооползневых мероприятий является защита склона от воздействия воды.

Фото 7. Активный оползень выше СТ-10



Для изучения 4 участка намечены профили 39, 40, 41, в которых будут использованы архивные данные по скважинам № 43 [18], №51, №54, №56, №57, №58 [19], к бурению намечены скважины №5, №6, №10, №11, №12, №14 глубиной по 25-30 м.

Участок 5 – ниже подпорной стенки СТ-10 в районе пикетов ПК48-ПК50 склон поражен комплексом склоновых процессов: эрозия поверхности поверхностными водотоками провоцирует формирование вторичных оползней. Склон нуждается в укреплении сооружениями инженерной защиты.



Фото 8. Склон ниже СТ-10

Намечены профили для бурения скважин Пр 37 и Пр 36, будут использованы архивные скважины №65 [19], №48 [18], намечены к бурению скважины №20, №21, №22 глубиной по 30 м.

Под строительство проектируемой подпорной стены СТ-10/2 протяженностью 72 м возможно использование архивных скважин №66 и №67 [19] и бурение скважины №23 глубиной 30 м – профиль Пр35.

Участок 6 – между СТ-11 и СТ-13, СТ-13/1 ниже стен – глубокий эрозионный овраг, разрушающий склоны, является селеопасным для нижней технологической дороги и оползнеопасным для подпорных стен. Овраг протяженностью вдоль дороги около 100 м, видимой протяженностью вниз по склону до 200 м, завален оплывшим грунтом, деревьями, имеет уклон до 45°. Склон в верхней части оврага сложен мощной толщей насыпного грунта, сгребенного со склонов в процессе строительства автодороги и подпорных стен и представляет скопление грунтовых масс для схода селя в период активного выпадения осадков. Крутизна склона ниже СТ-11 достигает до 70° по визуальной оценке. Ручей с нагорной стороны забран в водопропуск, который выходит в русло оврага.



Фото 9. Склон ниже СТ-13, СТ-13/1



Фото 10. Склон между СТ-11 и СТ-13, СТ-13/1 поражен эрозионно-оползневыми процессами и требует мероприятий по защите от дальнейшего разрушения

Намечено для исследования два профиля Пр34, Пр33 будут использованы архивные скважины №70, №71 [19], намечены к бурению скважины №24, №25, №26 глубиной по 25 м.

Участок 7 – Выше СТ-10 часть склона с деревьями, с незакрепленным грунтом, по которому формируются поверхностные оползневые стенки отрыва. Ниже СТ-10 склон с признаками оползневых смещений.



Фото 11. Склон выше СТ-10 до СТ-15, в подрезках оползневые смещения без растительности, с эрозионным поражением от поверхностных водотоков

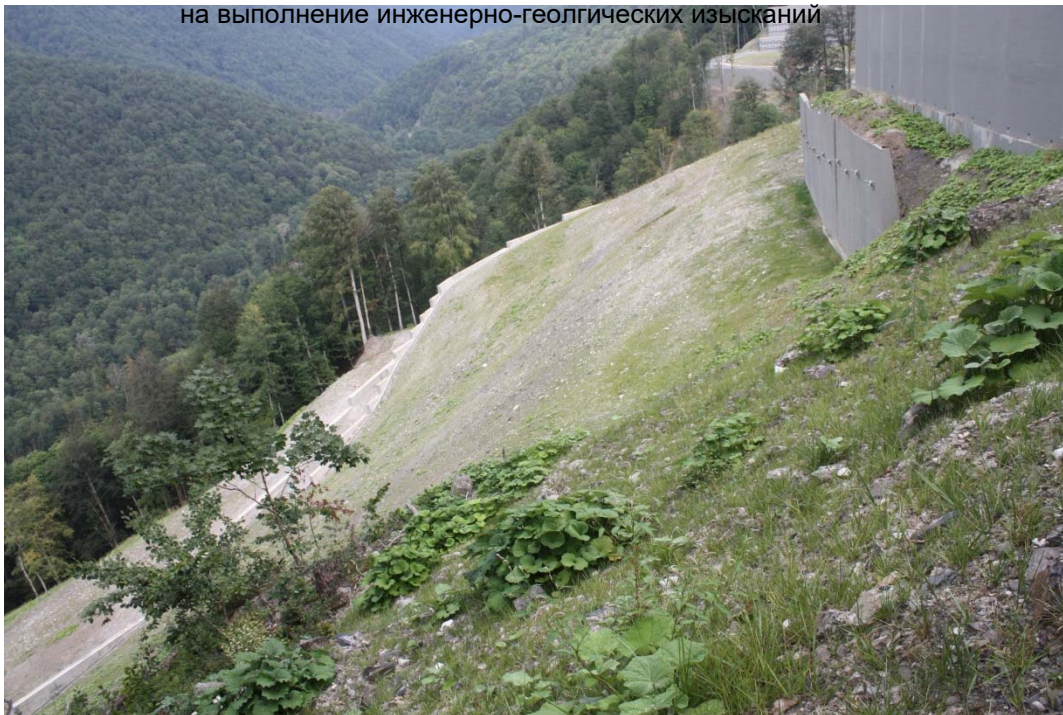


Фото 12. К участку 7 также отнесен склон между СТ-15 и СТ-17, т.к. отдельно рассматриваемые пораженные участки находятся в пределах одного древнего оползневого массива

Для закрепления склона нагельным полем намечено провести исследования грунтов с использованием скважины №76, №77, №81 [19] и бурение новой скважины №9 глубиной 30 м. Для проектируемой СТ-10/5 намечено бурение скважины №19 глубиной 30 м.



Фото 13. Водоотводной лоток вниз от СТ-15

Склон отсыпан насыпным грунтом, ниже водоотводного лотка отседает под действием гравитационных сил, в лотке появились трещины. Необходимо выполнить укрепительные мероприятия на рассматриваемом склоне.

Участок №8 – склон между СТ-17 и СТ-21. В СТ-20/1 видимая трещина между блоками до 10 см.



Фото 14. Трещина между блоками СТ-20/1

Внизу склон закрыт противэрозионной сеткой «Энкомат», выполнен гидропосев. Ниже СТ-20/2 с обеих сторон сочится вода, образованы незначительные промоины, которые со временем превратятся в более крупные эрозионные формы и будут разрушать склон и угрожать устойчивости его и подпорных стен. Водовыпуск от СТ-20/1 на ПК 70+05, по лотку вода сочится в тело насыпи по трещинам в стыках.



Фото 15. Трещины в СТ-20/1, расхождение между блоками и по водоотводному лотку указывают на неустойчивость склона

Необходимо выполнить дополнительные изыскания для актуализации геолого-литологического разреза с характеристиками грунтов, расчета устойчивости склона и в дальнейшем его возможное дополнительное закрепление нагельными полями. Намечен

профиль Пр31 с использованием архивных скважин №63 [18], 87 [19] и бурение скважин №8 глубиной 30 м.

Для устройства подпорной стены СТ-АС1 использовать архивные скважины №103, №104 [19] и пробурить скважины №27 и №28 глубиной по 30 м (предполагаемая длина свай 25 м).



Фото 16. Выше СТ-1(VIP) склон подрезан без закрепления

В подрезке высотой около 4 м обнажаются выветрелые трещиноватые аргиллиты с суглинистым заполнителем по трещинам. Устойчивости подпорной стены и автодороге он не угрожает, но может произойти его оползание с большими деревьями, что угрожает безопасности движения автотранспорта. Необходимо выполнить закрепление подрезанной возвышающейся части склона.

Участок № 9 – в склоне выполнена подрезка высотой до 40 м крутизной около 60°, грунты представлены суглинком дресвяно-щебенистым, подвергаются активной эрозии, формируются крупные блоки сползания по руслу сформировавшегося ручья. Участок представляет собой крупный селесборник, без защитных мероприятий склон будет активно разрушаться, оползень будет расти вверх до СТ-44 и в стороны. В то же время существует реальная угроза схода крупных селевых потоков в сторону нижней технологической дороги и реку Ачипсе.



Фото 17. Высота пораженного склона по визуальному описанию достигает 40 м, протяженность вокруг дороги около 120 м, крутизна склонов достигает 60°, глубина ниже стенок отрыва оползневых блоков до 4-6 м

Склон подрезанный для устройства аварийного съезда.

Для разработки защитных конструкций намечено дополнительное инженерно-геологическое изучение участка с последующим расчетом устойчивости склона. Заложен профиль Пр 30 с намеченными для бурения скважинами №33, №34, №35, №36, №37 глубиной по 30 м.

На участке будут использованы результаты архивных данных по бурению скважин №131, №132, №136 [19].

Участок с подпорной стеной СТ-25/2 склон попадает в тело древнего оползневого массива №3 с глубиной захвата оползневых масс до 10-15 м. Выше стены склон круто подрезан без закрепления, существует угроза оползанию. Для закрепления участка необходимо выполнить расчет устойчивости склона по профилю Пр28 с использованием архивной скважины №133 [19] и бурением скважин №29, №30 глубиной по 25 м.



Фото 18. Глубокий эрозионный овраг, осложненный оползневыми процессами

Между стенами №27 и 25/2 незакрепленный склон, пораженный множественными мелкими оползнями, необходимо выполнить планировку, укрепить нагельным полем №5. Намечены к бурению скважины №38, №39 и №40 глубиной по 30 м. С использованием скважины №136 [19] выполнить расчет устойчивости склона по профилю Пр 27.

По обе стороны ручья для проектирования водопропуска намечено бурение скважин №66 и №67 глубиной 15-20м.

Участок 10 - крутой склон между СТ-28 и СТ-1(VIP2) отсыпан в процессе устройства дороги, крутизна около 30-40°, для устойчивости, возможно, потребуется закрепление.

Намечен профиль для расчета устойчивости №26 со скважинами №42, №43 глубиной по 25 м. Для проекта инженерной защиты возможно использование архивных материалов по скважинам №№ 140, 141, 143, 144 [19].

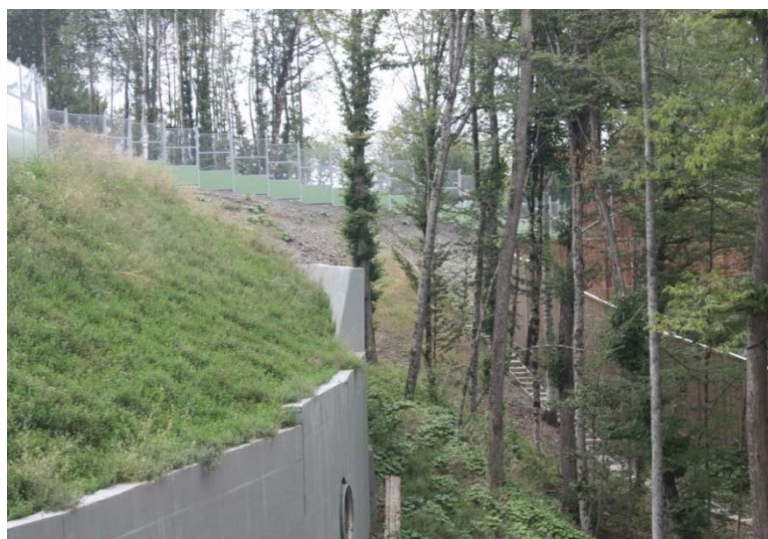


Фото 19. Вид на участок с возможным оползанием склона, представляющий угрозу автодороге на территорию VIP 2.

Участок 11 – склон между СТ-33 и СТ-37, СТ-41 – попадает в зону тектонической структуры – Эстосадокский взброс и на оползневой массив №5 с глубиной захвата оползневого смещения до 10-20 м.



Фото 20. Склон подрезан на высоту 70-80 м протяженностью до 200 м, сложен выветрелыми аргиллитами и суглинками щебенисто-дресвяными, которые в открытом состоянии активно подвергаются дальнейшему выветриванию и разрушению до более мелкой фракции

Представленное обнажение – это стенка отрыва большого оползневого массива №5. Склон затянута сеткой, выполнен гидропосев, который почти не работает, сетка рвется от смещения грунтов. Для расчета устойчивости и принятия проектных решений по сооружениям инженерной защиты намечены профили Пр 24 и Пр 25 с использованием архивных скважин №№147, 153, 155, 164, 165, 166 [19] и бурением новых скважин №44, №45, №7, №46, №47, №48 глубиной по 25 м.

Участок 12 – ниже СТ-35 и на технологической подъездной дороге склоны подрезаны, не выполнена планировка территории и наблюдается незначительная эрозия. На этих участках требуется выполнение более тщательной планировки и противоэрозионных мероприятий.

Для расчета устойчивости намечен Пр 45 со скважинами №80 и №85 глубиной по 25-30 м.

Участок 13

Для расчета устойчивости склона между СТ-51 и СТ-54 намечен профиль Пр 23 с бурением новой скважины №49 глубиной 25 м и использованием архивных скважин №№185, 186, 187, 190, 192, 193 [19].

Участок 14а – участок между СТ64 и СТ65, по внешним признакам опасных процессов не зафиксировано, для анализа участка использованы архивные скважины №№111, 113, 116 [18], №№1, 2, 210, 212, 213, 217 [19].

Участок 14 – склон ниже СТ-70/1 является верхней частью оползня №6 с глубиной развития оползневых процессов 7-10 м. Склон крутизной более 40°, деревья наклонены,

Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геологических изысканий
требуется закрепление. Намечен профиль Пр22 для расчета устойчивости с использованием
архивной скважины №121 и бурением новых скважин №50, №51, №52 глубиной до 30 м.



Фото 21. Склон ниже СТ-70/1 – крутой с наклонившимися деревьями

Участок 15:

- склон ниже СТ-74, СТ-75 – расположен в верхней части крупного оползневого массива №8 с глубиной оползневых процессов до 10-15 м. Склон крутой до 40°, крупные деревья стоят в основном вертикально, отдельные деревья наклонены в сторону склона.

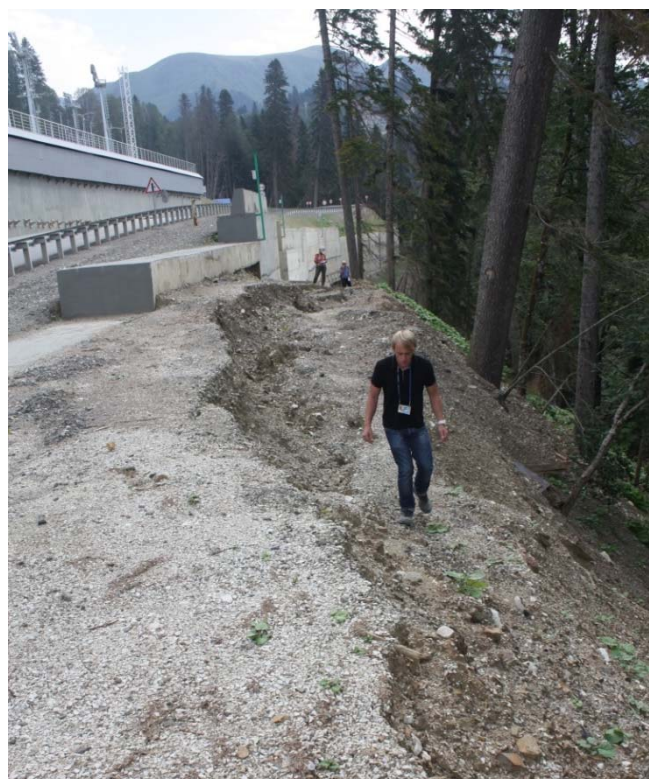


Фото 21. Грунт ниже СТ-75 отседает вдоль стены, наблюдаются трещины отрыва,
деревья наклонены

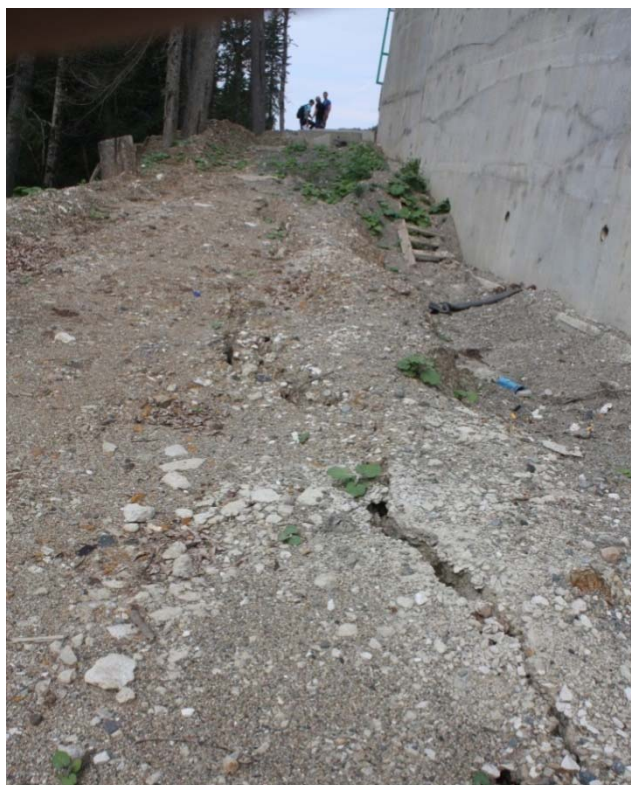


Фото 22. Трещины отрыва в грунте ниже СТ-75



Фото 23. Трещины в насыпном грунте вдоль всей подпорной стены СТ-75,
деревья наклонены

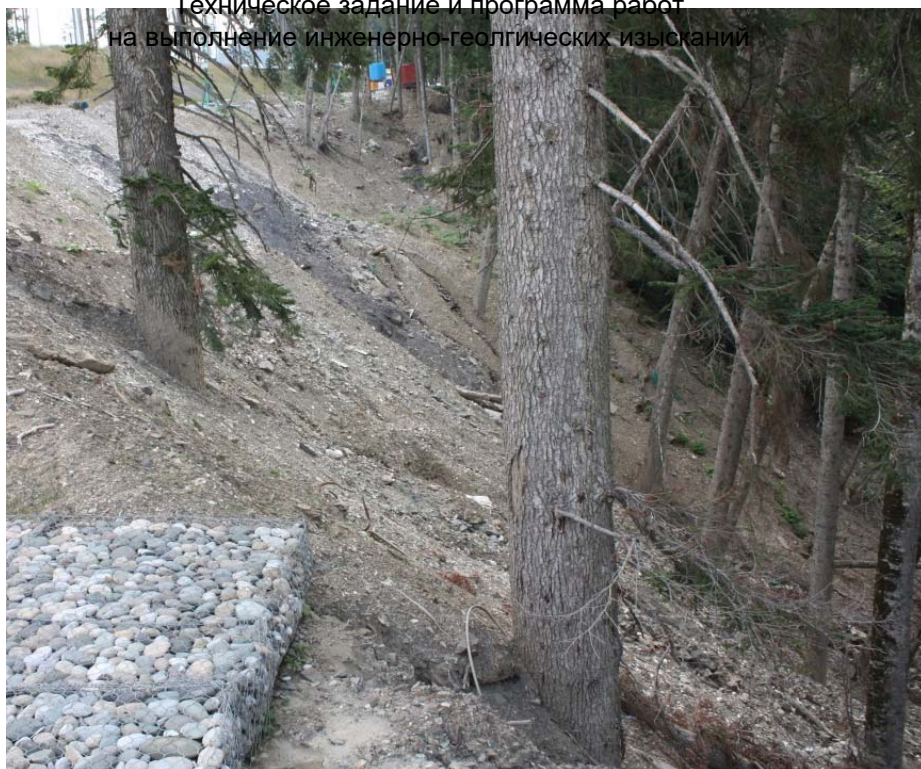


Фото 24. Склон в конце СТ-75 – засыпан насыпным грунтом, поражен эрозией

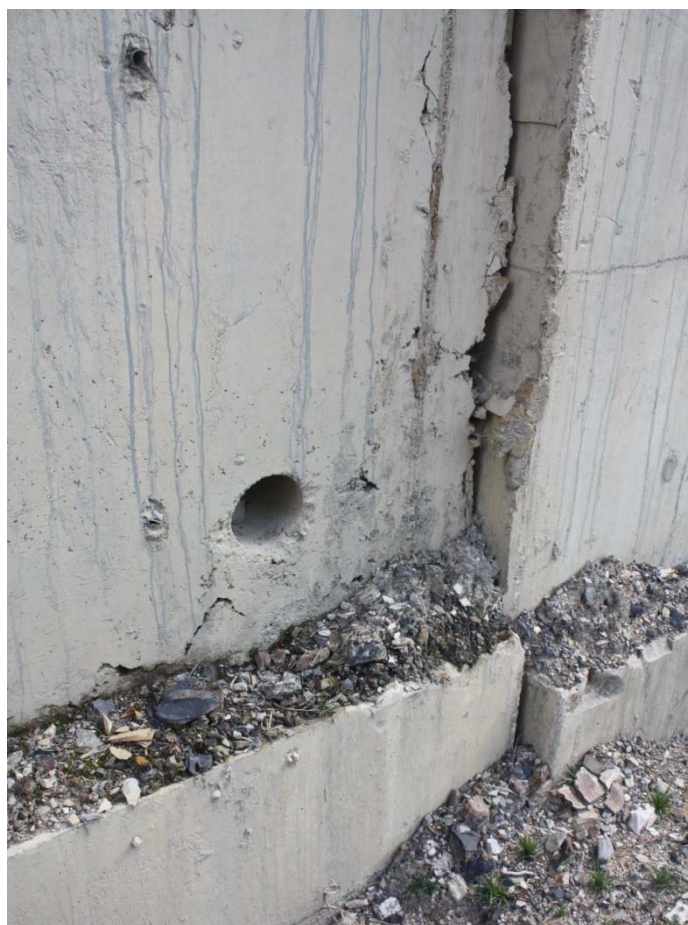


Фото 25. СТ-75 – смещение блоков, трещины в стене



Фото 26. Оголенные фундаменты СТ-75, грунт вымывается и осыпается между сваями

По результатам осмотра можно сделать вывод о том, что стена вовлечена в процесс оползания склона, стена испытывает разрушение, в грунте с подгорной стороны прослеживаются трещины отрыва, оседания грунта, смещения грунта вниз по склону, наклон деревьев. Для разработки мероприятий по инженерной защите необходимо получить актуальные достоверные данные по инженерно-геологическим условиям участка, выполнить расчеты устойчивости склонов. Намечены для изучения профили Пр№21, Пр№20, Пр№19 с использованием архивных скважин №146, №152, №153, №155 [18], №240 [19] с бурением новых скважин №53, №54, №55, №56, №57 глубиной по 30 м.

- склон ниже Ст-2 (подпорная стена относится к смежному третьему этапу строительства – СК-3), выполненной к западу от автодороги ПК158-162. Ниже Ст-2 (СК-3) стихийный навал грунта и строительного мусора, потоки воды формируют эрозию склона, грунты вместе с потоками воды выносятся вниз, образуя наносные водонасыщенные отложения, являющиеся фактически селесборным бассейном.



Фото 27. Склон ниже Ст-2 (СК-3)



Фото 28. Потоки поверхностных вод сносят рыхлые массы грунта вниз по склону



Фото 29. Сползание грунтов и деревьев вниз по склону



Фото 30. Вязкопластичное течение грунта вниз по склону ниже Ст-2 (СК-3)



Фото 31. Грунт, деревья и строительный мусор вовлечены в процесс сползания



Фото 32. Скопление обводненных грунтовых масс с деревьями и строительным мусором на 150-200 м ниже Ст-2 (СК-3)

Сформированный лог выходит внизу у реки Мзымта к нижней станции канатной дороги 3S «Роза Хутор».

Потенциальный селевой очаг - селевой бассейн, имеющий значительное количество рыхлообломочного грунта, где при определенных условиях обводнения возможно зарождение селя. Сель возникает в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния сезонного снегового покрова, а также вследствие обрушения в русло больших количеств рыхлообломочного материала, в данном случае техногенных и оползневых масс грунта. Решающим фактором его возникновения служит вырубка леса в горной местности — корни деревьев держат верхнюю часть почвы, что предотвращает возникновение селевого потока.

Часть склона попадает в ранее выделенный (материалы изысканий 2010г [18]) оползневой бассейн 7 с глубиной захвата оползневых масс 10-15 м.

Для изучения участка и дальнейшего принятия решений по защитным мероприятиям намечено два профиля Пр17 и Пр18 с бурением скважин №58, №59, №60 глубиной по 30 м и четыре скважины для проектируемых селеудерживающих сооружений №61, №62, №68, №69 глубиной по 20 м. Для построения разрезов будут использованы архивные скважины №№ 145, 151, 126 [18] и №№ 230, 232 [18].

Все намеченные выше объемы **буровых работ 1 этапа изысканий** сведены в таблицу 3.

Также в таблице указаны архивные скважины, которые возможно использовать для инженерно-геологических изысканий под реконструкцию объекта и для проектирования новых подпорных стен, нагельных полей и селеулавливающих сооружений.

Архивные скважины указаны из ранее выполненных отчетов:

[18] – Отчет об инженерно-геологических изысканиях: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Стадия П, 2010 г. 01/Е108-ПЗ3-ИИ2-01, ООО «Инжзащита», г.Сочи;

[19] – Отчет об инженерно-геологических изысканиях: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Стадия Р, 2012 г. 007.31.12.08.340700.2.6-ИГЛ, ООО «Инжзащита», г.Сочи.

Намеченные к бурению скважины и привлекаемые архивные выработки
(1 этап изысканий)

Таблица 3

Номер участка	Профиль	Привязка к сооружениям	Номер скважины	Глубина скважин	Нормативный документ
Участок 1		СТ-1	1, 2 [18]		СП 47.13330.2012 п.6.3.8, подп.5, 6
	ПР-43	СТ-2	1	25	
			16[19]		
			132[19]		
			17[19]		
			72	25	
			73	25	
			74	25	
			75	30	
Участок 2	ПР-42	Между СТ-4 и СТ-5	2	25	
			3	25	
			4	25	
			163[18]		
			47[19]		
Участок 3	ПР-38	Выше СТ-7 и ниже СТ-10	16	25	
			17	21	
			18	30	
			19	30	
Участок 4	ПР-41	СТ 10/0 новая -выше по	14	25	
			12	30	
			54[19]		
	ПР-40		5	30	
			6	25	
			56[19]		
			43[18]		
	ПР-39		10	25	
Участок 5			11	25	
	ПР-37	Ниже СТ10/2 Н.п.13	20	30	
			21	25	
	ПР-36		22	20	
			15	20	
Участок 6		СТ_10/2 новая	23	30	
	ПР-34	Ниже СТ-11	25	25	
			70[19]		
	ПР-33		26	25	
			24	25	
			71[19]		

Приложение А
Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геолгических изысканий

143
Лист 52 Листов 90

Участок 7	ПР-44		63[19]	
		Ниже СТ-17	9	30
			81[19]	
Участок 8		СТ-АС1 новая	27	30
			103[19]	
			104[19]	
	ПР-31		28	30
			8	30
			87[19]	
Участок 9	ПР-30		35	30
			36	30
			37	25
	ПР-29		34	30
			131[19]	
		АС-2/1 новая	33	30
			133[19]	
			32	30
			66	15
			67	20
	ПР-28		29	25
			30	25
			39	30
	ПР-27		40	30
			136[19]	
Участок 10	ПР-26	СТ-1(VIP2), СТ-28	42	25
			43	25
			140[19]	
			141[19]	
			143[19]	
		СТ-27/1	38	25
Участок 11	ПР-25	Выше СТ-34	44	25
			45	25
		Ниже СТ-34	7	25
			153[19]	
	ПР-24	Выше СТ-34 ниже СТ-41	46	25
			47	25
			48	25
			164[19]	
Участок 12	ПР-45	Ниже СТ-35	80	28
			81	25
Участок 13	ПР-23	СТ-54	49	25
			13	30

			185[19]		
			192[19]		
Участок 14	ПР-22	СТ 70/1 ниже а.п.2	50	30	
			51	30	
			52	30	
			123[18]		
			121[18]		
Участок 15	ПР-21	Ниже СТ-74, СТ-75	53	30	
			153[18]		
			152[18]		
			146[18]		
	ПР-20	Ниже СТ-74, СТ-75	54	25	
			55	25	
			56	30	
	ПР-19		57	30	
			155[18]		
			240[19]		
	ПР-18	Ниже СТ-2 (СК-3)	58	30	
			59	30	
			151[18]		
	ПР-18а	Ниже СТ-77	68	20	
			69	20	
	ПР-18б	Водоотводной канавы	61	20	
			62	20	
	ПР-17		60	20	
			230[19]		
Итого:			70 скважина к бурению	1834 п.м.	

Количество намечаемых к бурению скважин, их глубина и местоположение (1 этап изысканий) могут быть несущественно изменены в процессе выполнения работ в зависимости от реальных условий, исходя из возможности рационального размещения выработок для получения наиболее достоверной информации.

Всего намечено к бурению для 1 этапа изысканий 70 скважин, общий метраж бурения составит 1834 п.м. Намечено к выполнению 8 шурфов, общий метраж бурения 24,0 п.м.

На 2 этапе изысканий работы будут приурочены к участкам, прилегающим к конкретным существующим подпорным стенам (с учетом наличия деформаций смежных стен и количества оползневых участков склона, оказывающих воздействие на устойчивость сооружений), которые находятся в ограниченно работоспособном или аварийном состояниях (выделены по результатам комплексного обследования сооружений объекта), а также к площадкам размещения проектируемых зданий и сооружений нового строительства.

5.2.3 Проходка горных выработок

Бурение скважин и проходка шурфов на изучаемой площади выполняются для решения следующих задач:

- уточнение инженерно-геологического строения и гидрогеологических условий площадок, выявление ослабленных и обводненных зон, плоскостей скольжения;
- выполнение полевых исследований (испытаний) грунтов;
- отбор монолитов и образцов грунтов нарушенного сложения для изучения физических и физико-механических свойств грунтов, отбор проб подземных вод.

Проходка инженерно-геологических скважин будет выполняться самоходными (на базе а/м и вездеходов) и передвижными (малогабаритными) буровыми установками колонковым способом, с продувкой воздухом, укороченными рейсами. Учитывая наличие в разрезе сильно выветрелых пород (*п.8.2.5 СП 11-105-97 ч. III*) и необходимость проведения исследований монолитов в лабораторных условиях, рекомендуемый диаметр бурения - 127 мм.

Изыскания предыдущих лет указывают на наличие достаточно большого количества неустойчивых интервалов в геологическом разрезе, поэтому, для избежание аварийных ситуаций (обрушение стенок скважин, заклинка и обрыв бурового снаряда) и сохранения высокой информативности, **бурение скважин необходимо производить с креплением стенок (обсадкой)**; после окончания бурения обсадные трубы извлекаются. Учитывая то, что практически все участки изысканий расположены в ослабленных зонах, требующих мероприятий по инженерной защите, **крепление скважин** рекомендуется выполнять в полном объеме бурения. Следует учитывать, что существенная часть скважин будет буриться на склонах с уклоном 30° и более, а также в стесненных условиях (вблизи существующих подпорных стен и других сооружений автодороги).

При проходке скважин предусматривается проведение **гидрогеологических наблюдений без тартания желонкой** (1 этап – 910 м, 2 этап - 2080 м). Глубина **грунтовых вод принята по архивным данным (воды встречены на глубине от 1,9 до 28,0 м), средняя глубина составляет 14-15 м, предварительный объем гидрогеологических наблюдений принят как половина (50%) от общего объема бурения.** При вскрытии подземных вод скважинами выполняется следующий состав работ:

- фиксация глубины появления грунтовых вод;
- измерение установившегося уровня.

В процессе бурения производится подъем керна, который выкладывается в кернавые ящики и фотографируется, после чего выполняется отбор монолитов и образцов грунтов нарушенного сложения для лабораторных исследований. Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунтов для лабораторных исследований осуществляются в соответствии с *ГОСТ 12071-2014*.

Выбранный способ и особенности технологии бурения отвечают требованиям *п.6.3.5 СП 47.13330.2012, п.5.6 СП 11-105-97 ч. I* с учетом рекомендуемого *Приложения Г* (обеспечение высокой эффективности бурения с точным установлением границ между слоями грунтов (отклонение не более 0,5 м), возможность изучения состава, состояния и свойств грунтов, их текстурных особенностей и трещиноватости в природных условиях залегания).

Учитывая требования *п. 6.3.12 СП 47.13330.2012 и п. 4.2.5 СП 11-105-97 ч. II*, бурение скважин будет дополнено проходкой шурфов сечением 2,5 м² глубиной до 5 м со сплошным креплением стенок (неустойчивые породы в верхней части геологического разреза):

- на 1 этапе изысканий намечено **8 шурфов** по 3 п.м. (**24 п.м., III кат.**);
- на 2 этапе изысканий - **12 шурфов** по 4 п.м. (**48 п.м., III кат.**).

Проходка шурфов важна для изучения строения верхней части склонов, наиболее подверженной оползневым процессам. Для правильного определения характеристик грунтов (которые в дальнейшем используются в расчете устойчивости склонов и проектных расчетах конструкций) в шурфах выполняются полевые исследования грунтов (полевое определение

гранулометрического состава крупнообломочных грунтов и плотности в естественном залегании, испытания на срез).

Глубина и расположение скважин принимаются исходя из требований нормативных документов, учитывая особенности участков склона и проектируемых сооружений инженерной защиты (местоположение, рельеф местности, планировочные отметки, геометрическая конфигурация, конструктивное решение по фундаментам и др.), данные изысканий прошлых лет (инженерно-геологическое строение, гидрогеологические условия, наличие опасных геологических процессов) на данном (или смежном) участке.

Объемы буровых работ на 1 этапе изысканий

В соответствии с п.6.3.26 и прим.2 к табл.6.4 СП 47.13330.2012, п.7.10, прим.1 к табл.7.2 СП 11-105-97 ч. I, на участках распространения специфических грунтов, развития опасных геологических процессов следует предусматривать отдельные поперечники из трех-пяти выработок. Исходя из требований п.4.2.5 СП 11-105-97 ч. II (поперечники (створы) размещаются на характерных участках, в пределах створов выработки располагаются с частотой, обеспечивающей построение инженерно-геологических разрезов с необходимой детальностью, позволяющей выполнить расчеты устойчивости склонов), фактической геологической ситуации, расположения проектируемых и построенных сооружений над и под склонами, планируется проходка выработок по **24-и поперечникам** (створам) **на 16-и выделенных участках (склонах) с активным развитием опасных геологических процессов** (№№1 – 15).

На каждом поперечнике планируется пробурить с учетом ранее выполненных изысканий от 1 до 3 скважин глубиной до 30 м (заданная глубинность обеспечит проходку толщи дисперсных грунтов на полную мощность до устойчивых слаботрещиноватых скальных/полускальных пород, что соответствует требованиям подп.5,6 п.6.3.8 СП 47.13330.2012 и п.7.9 СП 11-105-97 ч. I для участков развития опасных геологических процессов) в верхней части склона и на его бровке (в соответствии с п.4.1.3 СП 11-105-97 ч. II). Глубина скважин 25 - 30 м для подпорных стен и нагельных полей назначена исходя из глубины заложения их подземных конструкций – 20-25 м. Всего **28 скважин глубиной свыше 25 до 50 м (838 п.м.)**, **41 скважина глубиной свыше 15 до 25 м (981 п.м.)**, **1 скважина глубиной до 15 м (15 п.м.)**.

Итого: 70 скважин (глубиной 15-30 м), **1834 п.м.** в породах III - IX категорий по буримости. Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм: в категории глубин до 15 м – **15 п.м.** (категории пород по буримости: III – 5 п.м., IV – 8 п.м., V – 2 п.м.), свыше 15 до 25 м – **981 п.м.** (категории пород по буримости: III – 220 п.м., IV – 334 п.м., V – 236 п.м., VI – 171 п.м., IX – 20 п.м.), в категории глубин свыше 25 до 50 м - **838 п.м.** (категории пород по буримости: III – 165 п.м., IV – 220 п.м., V – 245 п.м., VI – 170 п.м., IX – 38 п.м.).

Объемы буровых работ на 2 этапе изысканий

Буровые работы на 2 этапе изысканий должны обеспечить детализацию и уточнение инженерно-геологических условий для разработки окончательных конструктивных и объемно-планировочных решений по инженерной защите, приурочены к площадкам размещения проектируемых зданий и сооружений для нового строительства: подпорные стены Ст-17а, Ст-10/6, Ст-70/1а, Ст-75а, анкерные поля - 43 шт., здание для временного пребывания обслуживающего персонала, инженерные сети электроснабжения и сети связи с электроснабжением, шумозащитные экраны; водопропускные сооружения 10шт. (ВС, быстротоки, водоотводные канавы, каптажная камера), селеудерживающий барьер – 1 шт., снегоудерживающие конструкции на лавиноопасных участках – 11 шт., здание временного пребывания обслуживающего персонала (количество и характеристики новых сооружений инженерной защиты уточняются при проектировании). По оползнеопасным участкам, выделенных на 1 этапе работ, для детализации и уточнения инженерно-геологических условий для определения глубины захвата оползневыми процессами (Участки 6, 12, 15), а

также участкам, где расположены существующие подпорные стены, находящиеся в аварийном или ограниченно-работоспособном состояниях, выделенные по результатам комплексного обследования (Ст-2, Ст-4, Ст-5, Ст-7, Ст-7/1, Ст-7/2, Ст-8, Ст-9, Ст-10, Ст-10/0, Ст-10/1, Ст-10/2, Ст-10/3, Ст-10/4, Ст-10/5, Ст-15 н.я. и в.я., Ст-17, Ст-24 н.я. и в.я., Ст-25/1, Ст-25/2, Ст-42 (участок под Ст-42/1), Ст-70/1, Ст-75).

Все намеченные объемы **буровых работ 2 этапа изысканий** сведены в таблицу 4.

Изучение площадок (склонов), прилегающих к аварийным или ограниченно работоспособным подпорным стенам

Существующие (реконструируемые) подпорные стены представляют собой удерживающие железобетонные конструкции на свайном основании с длиной свай 20 - 25 м.

Для перечисленных выше обследуемых существующих подпорных стен намечены профили, на которых будут размещены скважины. По результатам бурения будет установлен геолого-литологический разрез по каждому профилю, отобраны пробы грунта для получения физико-механических характеристик, выполнены расчеты устойчивости склонов в существующих условиях.

Глубины скважин на площадках (склоновых участках), прилегающих к стенам, назначены от 30 м (ниже по рельефу от подпорных стен) до 40 м (выше стен), с целью прохождения на всю мощность отсыпки (средней мощностью 10 м) с нагорной стороны и заглубления в коренные породы на 5 м ниже острия свай (*п.6.3.8 СП 47.13330.2012, п.5.11 СП 24.13330.2012*).

Исходя из требований *п.4.2.5 СП 11-105-97 часть II*, учитывая наличие на конкретных участках кондиционных архивных скважин и использование скважин 1 этапа изысканий, в рамках 2 этапа планируется пробурить **53 скважины в категории глубин свыше 25 до 50 м** (из них 33 скважины глубиной до 30 м и 20 скважин глубиной до 40 м; колонковое бурение диаметром до 160 мм), **1790 п.м.** в породах III - IX категорий по буримости (III – 290 п.м., IV – 855 п.м., V – 330 п.м., VI – 245 п.м., IX – 70 п.м.).

Изучение площадок (склонов) в контурах и выше предполагаемой зоны оползнеопасных участков

С целью детализации и уточнения инженерно-геологических условий для разработки окончательных конструктивных и объемно-планировочных решений по инженерной защите в контурах (Участок 6) и выше предполагаемой зоны (Участки 12, 15) оползнеопасных участков для определения глубины захвата оползневых процессов предусматривается бурение скважин глубиной 30-40 м, с целью прохождения всей толщи дисперсных грунтов.

В соответствии с *п.6.3.26 и прим.2 к табл.6.4 СП 47.13330.2012, п.7.10, прим.1 к табл.7.2 СП 11-105-97 ч. I*, на участках распространения специфических грунтов, развития опасных геологических процессов. Исходя из требований *п.4.2.5 СП 11-105-97 ч. II* (поперечники (створы) размещаются на характерных участках, в пределах створов выработки располагаются с частотой, обеспечивающей построение инженерно-геологических разрезов с необходимой детальностью, позволяющей выполнить расчеты устойчивости склонов), фактической геологической ситуации, расположения проектируемых и построенных сооружений над и под склонами.

Исходя из требований *п.4.2.5 СП 11-105-97 часть II*, учитывая наличие на конкретных участках кондиционных архивных скважин и использование скважин 1 этапа изысканий, в рамках 2 этапа планируется пробурить **5 скважин в категории глубин свыше 25 до 50 м** (из них 1 скважина глубиной до 30 м и 4 скважин глубиной до 40 м; колонковое бурение диаметром до 160 мм), **190 п.м.** в породах III - IX категорий по буримости (III – 25 п.м., IV – 100 п.м., V – 65 п.м.).

Здание для временного пребывания обслуживающего персонала

Глубина скважин на площадке проектируемого здания для персонала принимается равной **20 м**, в соответствии с требованиями *п.6.3.8 СП 47.13330.2012*, исходя из плитного,

ленточного типа фундамента (уточняется после проведения изысканий). Учитывая размеры проектируемого здания и отсутствие архивных скважин требуемой глубины вблизи его контура, согласно требованиям *п.6.3.6 и табл.6.2 СП 47.13330.2012*, к бурению намечено **2 скважины**.

Объем бурения составит: 2 скважины глубиной по 20 м (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: свыше 15 до 25 м; диаметр до 160 мм), **40 п.м. в породах III-VI категорий по буримости (III – 10 п.м., VI - 30 п.м.)**. Распределение категорий по буримости задано исходя из состава и мощностей грунтов, вскрытых в ближайших архивных выработках.

Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала

В связи с тем, что декоративное ограждение (лента заглублена в грунт на 0,3м, глубина заложения свай 4,2м) и низкими нагрузками на грунт, частично прилегают к участкам размещения других проектируемых сооружений, а также учитывая наличие архивных выработок, планируются минимальные объемы буровых работ принимается равной **5 м**, в соответствии с требованиями *п.6.3.8 СП 47.13330.2012*, к бурению намечена **1 скважина**.

Объем бурения составит: 1 скважины глубиной по 5 м (колонковое бурение передвижной установкой; категория по глубине: до 15 м; диаметр до 160 мм), **5 п.м. в породах III-VI категорий по буримости (III – 3 п.м., VI - 2 п.м.)**. Распределение категорий по буримости задано исходя из состава и мощностей грунтов, вскрытых в ближайших архивных выработках.

Инженерные сети

В связи с тем, что инженерные сети (слаботочные сети и электрокабель 0,4 кВ) характеризуются небольшой глубиной заложения (до 3 м) и низкими нагрузками на грунт, частично прилегают к участкам размещения других проектируемых сооружений, а также учитывая наличие архивных выработок, планируются минимальные объемы буровых работ (**13 скважин**), приуроченные к недоизученным участкам трассы. Количество скважин задано с учетом суммарной длины трасс и расстояния между соседними скважинами по оси коридора инженерных сетей 150 - 250 м, что оправдано в условиях распространения специфических грунтов и развития склоновых процессов (*прим.2 к табл. 6.4 СП 47.13330.2012*). Глубина скважин принимается равной **5 м**, исходя из проектной глубины прокладки коммуникаций и требований *п.6.3.26 и табл. 6.4 СП 47.13330.2012 (на 1-2 м ниже глубины заложения)*.

Объем бурения составит: 13 скважин глубиной по 5 м (колонковое бурение передвижной установкой; категория по глубине: до 15 м; диаметр до 160 мм), **65 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 25 п.м., IV - 40 п.м.)**. Распределение категорий по буримости задано исходя из состава и мощностей грунтов, вскрытых в ближайших архивных выработках.

Шумозащитные экраны, декоративный забор

Глубина скважин на участке планируемой установки шумозащитных экранов принимается равной **5 м**, с учетом типа фундамента и глубины его заложения (экраны монтируются на столбчатые фундаменты с глубиной заложения до 1,5 м), в соответствии с требованиями *п.6.3.8 и табл. 6.3 СП 47.13330.2012*.

Учитывая наличие архивных выработок и длину участка установки шумозащитных экранов, планируется пробурить **2 скважины**. Расстояние между соседними скважинами не превысит 100 м.

Объем бурения составит: 2 скважин глубиной по 5 м (колонковое бурение передвижной установкой; категория по глубине: до 15 м; диаметр до 160 мм), **10 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 3 п.м., IV - 7 п.м.)**. Распределение категорий

по буримости задано исходя из состава и мощностей грунтов, вскрытых в ближайших архивных выработках.

Новые подпорные стены (Ст-10/6, Ст-17а, Ст-70/1а, Ст-75а)

Количество скважин задано в соответствии с требованиями *п.6.3.6 и табл.6.2 СП 47.13330.2012* с учетом длины подпорных стен. С целью выполнения требований *п.6.3.8 СП 47.13330.2012 и п.5.11 СП 24.13330.2012*, с учетом данных о длине свай и рельефе участков.

На участках, где планируется строительство железобетонных подпорных стен (на свайном основании), будет пробурено **11 скважин**:

Ст-10/6 – новая подпорная стена протяженностью 141,0м, буронабивные сваи БНС-420-11, длина свай -11м, намечено использовать 2 скважины, выполненные на 1 этапе и пробурить **4 скважины** глубиной по 20м, всего **80,0 п.м.**, *учитывая п.6.3.8.6 СП 47.13330.2012 при изысканиях на участках развития геологических и инженерно-геологических процессов выработки следует проходить на 3-5 м ниже зоны их активного развития*, участок характеризуется зоной активного оползнеобразования;

Ст-17а - подпорная стена протяженностью 60,0 м, буронабивные сваи БНС-1020-20,0, длина свай - 20,0м, длина анкеров 19,5 и 22,5м, намечено использовать одну архивную скважину [19], пробурить **2 скважины** глубиной по 30м, всего **60,0 п.м.**, *учитывая п.6.3.8.6 СП 47.13330.2012 при изысканиях на участках развития геологических и инженерно-геологических процессов выработки следует проходить на 3-5 м ниже зоны их активного развития*, участок характеризуется зоной активного оползнеобразования;

Ст-70/1а - новая подпорная стена протяженностью 38,0 м, буронабивные сваи БНС-1020-43,5, длина свай -43,5м, длина анкеров 27м, намечено использовать одну архивную скважину [18], пробурить **1 скважину** глубиной 50м, всего **50,0 п.м.**, *учитывая п.6.3.8.6 СП 47.13330.2012 при изысканиях на участках развития геологических и инженерно-геологических процессов выработки следует проходить на 3-5 м ниже зоны их активного развития*, участок характеризуется зоной активного оползнеобразования;

Ст-75а - новая подпорная стена протяженностью 90 м, буронабивные сваи БНС-820-24, длина свай -24м, длина анкеров 30м, намечено использовать одну архивную скважину [19], пробурить **4 скважины** глубиной 35 м, (длина анкеров 30 м) всего **140,0 п.м.**, *учитывая п.6.3.8.6 СП 47.13330.2012 при изысканиях на участках развития геологических и инженерно-геологических процессов выработки следует проходить на 3-5 м ниже зоны их активного развития*, участок характеризуется зоной активного оползнеобразования.

Объем бурения составит:

4 скважины по 20 м (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: **св. 15 до 25 м**; диаметр до 160 мм), **80 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 20 п.м., IV – 30 п.м., VI – 30 п.м.)**;

2 скважины по 30 м, 4 скважины по 35 м, 1 скважина по 50 м (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: **св. 25 до 50 м**; диаметр до 160 мм), **250 п.м. в породах III-VI категорий по буримости (III –95 п.м., IV – 105 п.м., VI - 50 п.м.)**.

Распределение категорий по буримости задано исходя из состава и мощностей грунтов, вскрытых в ближайших архивных выработках.

Водоотводные сооружения

Для водоотводных сооружений при построении разрезов будут использованы архивные скважины, скважины 1 этапа, скважины, намеченные для других сооружений. Лотки водоотводных сооружений крепятся укрепляющими анкерами, анкера схематизируются, как сваи малого диаметра, глубины анкеров (от 0,8 до 6 м) задаются в соответствии с требованиями *п.6.3.8 СП 47.13330.2012 и п.5.11 СП 24.13330.2012 (на 5 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай)*, учитываются максимальная длина укрепляющего анкера и угол его наклона (анкера устанавливаются под углом к поверхности земли), особенности рельефа местности, **также учитывается**

местонахождение водоотводных конструкций на оползнеопасных участках, сложенных рыхлыми крупнообломочными грунтами п.6.3.8.5 СП 47.13330.2012 на участках распространения специфических (насыпные и элювиальные) грунтов не менее 30% горных выработок необходимо проходить на полную их мощность или до глубины, где наличие таких грунтов не будет оказывать влияния на устойчивость проектируемых зданий и сооружений.

Дополнительно будут пробурены **8 скважин** глубиной по 15 м, (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: до 15 м; диаметр до 160 мм), **120 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 60 п.м., IV – 60 п.м.);**

Анкерные поля

С целью детализации сведений о геологическом строении и гидрогеологических условиях участков планируемого размещения анкерных полей: 26 шт. по ранее намеченным участкам, 17 шт. по результатам обследования, всего 43 анкерных поля. Дополнительно намечено пробурить **44 скважин**. Грунтовые анкеры схематизируются, как сваи малого диаметра, глубины скважин (15 – 40 м) задаются в соответствии с требованиями п.6.3.8 СП 47.13330.2012 и п.5.11 СП 24.13330.2012 (на 5 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай), учитываются максимальная длина анкера в анкерном поле и угол его наклона (анкеры устанавливаются под углом к поверхности земли), особенности рельефа местности.

Объем бурения составит:

3 скважин до 15 м (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: до 15 м; диаметр до 160 мм), **45 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 15 п.м., IV – 28 п.м., V – 2 п.м.);**

8 скважин свыше 15 до 25 м (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: св. 15 до 25 м; диаметр до 160 мм), **169 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 50 п.м., IV – 110 п.м., V – 9 п.м.);**

33 скважины глубиной от 25 до 40 м (колонковое бурение самоходной установкой; категория по глубине: св. 25 до 50 м; диаметр до 160 мм), **1049 п.м. в породах III-IX категорий по буримости (III – 280 п.м., IV – 310 п.м., V – 250 п.м., VI - 170 п.м., IX - 39 п.м.).**

Снегоудерживающие и селеудерживающие конструкции

С целью детализации сведений о геологическом строении и гидрогеологических условиях участков планируемого размещения снегоудерживающих конструкций: 11 шт. и селеудерживающих барьеров по ранее намеченным участкам, 2 шт. по результатам обследования, всего 13 снегоудерживающих и селеудерживающих конструкций. Дополнительно намечено пробурить **1 скважина**. Грунтовые анкеры схематизируются, как сваи малого диаметра, глубины скважин (3 – 6 м) задаются в соответствии с требованиями п.6.3.8 СП 47.13330.2012 и п.5.11 СП 24.13330.2012 (на 5 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай), учитываются максимальная длина анкера в анкерном поле и угол его наклона (анкеры устанавливаются под углом к поверхности земли), особенности рельефа местности.

Объем бурения составит:

1 скважина глубиной 11 м (колонковое бурение передвижной установкой; категория по глубине: до 15 м; диаметр до 160 мм), **11 п.м. в породах III-IV категорий по буримости (III – 5 п.м., IV - 6 п.м.);**

Распределение категорий по буримости задано исходя из состава и мощностей грунтов, вскрытых в ближайших архивных выработках.

Приложение А
Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геологических изысканий
Намеченные к бурению скважины
(2 этап изысканий)

151
Лист 60 Листов 90

Таблица 4

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Уровень ответственности сооружения	Габариты(длина, ширина, высота), предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Тип и конструкция фундамента	Количество и глубина выработок
1	2	3	4	5	6
1	Ст-2	II	Существующие (реконструируемые) подпорные стены представляют собой удерживающие железобетонные конструкции на свайном основании с длиной свай 20 - 25 м.	Буронабивные сваи Анкера	1 скв. 40п.м. = 40п.м.
	Ст-4				4 скв.30 п.м. 1 скв.40 п.м.=160 п.м.
	Ст-5				1 скв.30 п.м.=30 п.м.
	Ст-7				4 скв.30 п.м. 1 скв. 40 п.м.=160 п.м.
	Ст-7/1				2 скв.30 п.м. 1 скв.40 п.м.=100 п.м.
	Ст-7/2				4 скв.40 п.м.=160 п.м.
	Ст-8				1 скв.30 п.м.=30 п.м.
	Ст-9				1 скв.30 п.м.=30 п.м.
	Ст-10				Используются разрезы со смежных сооружений.
	Ст-10/0				Используются разрезы со смежных сооружений.
	Ст-10/1				1 скв.40 п.м.=40 п.м.
	Ст-10/2				1 скв.30 п.м.=30 п.м.
	Ст-10/3				1 скв.40п.м.=40 п.м.
	Ст-10/4				1 скв.30п.м. 1 скв.40п.м.=70 п.м.
	Ст-10/5				2 скв.30 п.м. 3 скв.40 п.м.=180 п.м.
	Ст-15 н.я. и в.я.				1 скв.40 п.м. 3 скв.30 п.м.=130 п.м.
	Ст-17				3 скв. 30п.м. 1 скв. 40 п.м.= 130 п.м.
	Ст-24 н.я. и в.я.				1 скв.40п.м. 2 скв. 30 п.м.=100 п.м.
	Ст-25/1				1 скв. 30п.м.

Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геологических изысканий

					= 30 п.м.
	Ст-25/2				1 скв. 30п.м. 1 скв. 40 п.м.= 70 п.м.
	Ст-42 (участок под Ст-42/1)				1 скв.40 п.м. 3 скв.30 п.м. = 130 п.м.
	Ст-70/1				1 скв. 30 п.м.= 30 п.м.
	Ст-75				2 скв. 30п.м. 1 скв. 40 п.м.= 100 п.м.
					53 скв. всего 1790 п.м.
2	Участок 6. Ниже СТ-13/1				1 скв. 40 п.м.= 40 п.м.
	Участок 12. Ниже СТ-35				1 скв. 30 п.м.= 30 п.м.
	Участок 15. Выше СТ-77. Выше СТ-73				3 скв. 40 п.м.= 120 п.м.
					5 скв. всего 190 п.м.
3	Здание для временного пребывания обслуживающего персонала	II	Размеры 6,4х2,6м (с учетом террасы 8,0х4,1м.). Здание одноэтажное. Глубина заложения фундаментов 0,3м.	Плитный, ленточный тип фундамента (уточняется после проведения изысканий) из монолитного железобетона сечением 700х850(н).	2 скв по 20 п. м. = 40 п.м
4	Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала	II	Общая длина 71м. Лента заглублена в грунт на 0,3м. Глубина заложения свай 4,2м.	Фундаменты под ограждение выполнены в виде монолитной железобетонной ленты сечением 0.35х0,7 м со столбами сечением 0.35х0,35х2,35(н). Столбы устанавливаются с шагом 3,0м. Опирается столба на сваю из трубы Ø273 мм.	1 скв. на 5 п.м. = 5 п.м. Также в построении разрезов используются скважины со смежных сооружений.
5	Шумозащитные ограждения	II	Общая протяженность шумозащитных ограждений – 361,5м (4 участка). Глубина заложения фундаментов 1,5м.	Фундаменты под опоры столбчатые из монолитного бетона сечением макс. 1500х1500	2 скв по 5 п. м. = 10 п.м. Используются 1 скв. выполненные на 1 этапе.
					5 скв. всего 55 п.м.
6	Подпорная стена СТ-10/6	II	Протяженность 140,94м. Высота с учетом свай до 12м. Длина свай – 11м. Длина анкеров – 18м.	Буронабивные сваи БНС-420-11. Анкера Geoizol MP 40/18-18.0	4 скв по 20 п. м. = 80 п.м. Используются 2 скв. выполненные на 1 этапе.
7	Подпорная стена СТ-75а	II	Протяженность 90,00 м. Высота с учетом свай до 25 м. Длина свай – 24м. Длина анкеров – 30м.	Буронабивные сваи БНС-820-24. Анкера Geoizol MP 72/49-30.0	Намечено использовать одну архивную скважину [19], про-

Приложение А
Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геолгических изысканий

153
Лист 62 Листов 90

					бурить 4 скважины глубиной 35 м, всего 140,0 п.м
8	Подпорная стена СТ-70/1а	II	Протяженность 38,22 м. Высота с учетом свай до 45м. Длина свай – 43,5м. Длина анкеров – 27м.	Буронабивные сваи БНС-1020-43,5. Анкера Geoizol MP 105/78-27.0	Намечено использовать одну архивную скважину [18], пробурить 1 скв по 50 п. м. = 50 п.м
9	Подпорная стена СТ 17а	II	Протяженность 59,90 м. Высота с учетом свай до 45м. Длина свай – 20,0м. Длина анкеров – 19.5м и 22.5м.	Буронабивные сваи БНС-1020-20,0. Анкера Geoizol MP 105/52-19.5; Geoizol MP 105/78-22.5	Намечено использовать одну архивную скважину [19], 2 скв по 30 п. м. = 60 п.м.
					11 скв. всего 330 п.м.
10	Анкерное поле №1 с бетонными плитами	II	2150 кв.м. Длина анкеров 25,0 м	-	5 скв по 30 п. м. = 150 п.м.
11	Анкерное поле №1 (около СТ-2)	II	658кв.м. Длина анкеров 33,0 м.	-	2 скв по 38 п. м. = 76 п.м.
12	Анкерное поле №2 (около СТ-2)	II	2063 кв.м. Длина анкеров 33,0 м - 36,0 м.	-	1 скв 40 п. м. = 40 п.м. Используется 1 скв. выполненная на 1 этапе. Используется скважина с соседнего сооружения.
13	Анкерное поле №3 (около СТ-2)	II	1510 кв.м. Длина анкеров 21,0 м.	-	1 скв. 26 п.м.=26 п.м. Используются разрезы смежных сооружений.
14	Анкерное поле №4 (около СТ-4)	II	2446 кв.м. Длина анкеров 24,0 м.	-	4 скв. 30 п.м. п.м.=120 п.м.
15	Анкерное поле №5 (около СТ-4)	II	2389 кв.м. Длина анкеров 27,0 м.	-	2 скв.32 п.м.=64 п.м.
16	Анкерное поле №6 (около СТ-4)	II	803 кв.м. Длина анкеров 18,0 м.	-	1 скв. 23п.м. = 23 п.м.
17	Анкерное поле №7 (около СТ-4)	II	370 кв.м. Длина анкеров 21,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений. Будет использоваться архивная скважина [19].
18	Анкерное поле №8 (около СТ-7/1)	II	1078 кв.м. Длина анкеров 15,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений.
19	Анкерное поле №9 (около СТ-7/1)	II	448 кв.м. Длина анкеров 12,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений.
20	Анкерное поле №10 (около СТ-7)	II	602 кв.м. Длина анкеров 18,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений.
21	Анкерное поле №11 (около СТ-9)	II	258 кв.м. Длина анкеров 27,0 м.	-	1 скв. 30 п.м. = 30 п.м. Будет

Приложение А
Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геолгических изысканий

154
Лист 63 Листов 90

					использоваться архивная скважина [19].
22	Анкерное поле №12 (около СТ-9)	II	447 кв.м. Длина анкеров 27,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений.
23	Анкерное поле №13 (около СТ-10/3)	II	728 кв.м. Длина анкеров 30,0 м.	-	3 скв.по 35 п.м.=105 п.м.
24	Анкерное поле №14 (около СТ-10/1)	II	682 кв.м. Длина анкеров 30,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений. Будет использоваться архивная скважина [19].
25	Анкерное поле №15 (около СТ-10/1)	II	873 кв.м. Длина анкеров 21,0 - 30,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений.
26	Анкерное поле №16 (около СТ-25/2)	II	902 кв.м. Длина анкеров 24,0 м.	-	2 скв.по 30 п.м. = 60 п.м. Будет использоваться архивная скважина [19].
27	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)	II	7252 кв.м. Длина анкеров 3,0-27,0 м.	-	3 скв по 30 п. м. = 90 п.м.
28	Участок 3. Анкерное поле №1 (около СТ-10/5)	II	5559 кв.м. Длина анкеров 12,0-21,0 м.	-	1 скв. 26м =26 п.м. Используются скважины 1 этапа изысканий. Также разрезы смежных сооружений.
29	Участок 3. Анкерное поле №2 (около СТ-7)	II	696 кв.м. Длина анкеров 9,0-12,0 м.	-	Используются разрезы смежных сооружений 1 этапа.
30	Участок 4. Анкерное поле №1 (около СТ-10/1)	II	122 кв.м. Длина анкеров 24,0 м.	-	Используются разрезы 1 этапа изысканий.
31	Участок 4. Анкерное поле №2 (около СТ-10/1)	II	271 кв.м. Длина анкеров 3,0-24,0 м.	-	Используются разрезы и скважина 1 этапа изысканий. Будет использоваться архивная скважина [18].
32	Участок 4. Анкерное поле №3 (около СТ-10/1)	II	321 кв.м. Длина анкеров 18,0 м.	-	Используются разрезы 1 этапа изысканий.
33	Участок 4. Анкерное поле №4 (около СТ-10/1)	II	428 кв.м. Длина анкеров 15,0 м.	-	Используются разрезы 1 этапа изысканий.
34	Участок 4. Анкерное поле №5 (около СТ-10/1)	II	533 кв.м. Длина анкеров 3,0-12,0 м.	-	Используются разрезы и скважина 1 этапа изысканий. Будет использоваться архивная скважина [18]

Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геолгических изысканий

35	Участок 4. Анкерное поле №6 (около СТ-10/1)	II	835 кв.м. Длина анкеров 3,0-9,0 м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м. Будет использоваться архивная скважина [18]
36	Участок 5. Анкерное поле №1 (около СТ-10/6)	II	3113 кв.м. Длина анкеров 9,0-24,0 м.	-	Используется разрезы смежного сооружения.
37	Участок 6. Анкерное поле №1 (около СТ-11)	II	605 кв.м. Длина анкеров 12,0 м.	-	Используется разрез 1 этапа изысканий.
38	Участок 6. Анкерное поле №2 (около СТ-11)	II	1004 кв.м. Длина анкеров 18,0 м.	-	Используется 1 скв. выполненная на 1 этапе.
39	Участок 6. Анкерное поле №3 (около СТ-11)	II	1277 кв.м. Длина анкеров 18,0 м.	-	2 скв. по 23 п.м.=46 п.м.
40	Участок 7. Анкерное поле №1 (около СТ-17/1)	II	1959 кв.м. Длина анкеров 12,0 м	-	2 скв. по 20 п.м.=40 п.м. Используется 1 скв. выполненная на 1 этапе.
41	Участок 8. Анкерное поле №1 (около СТ-17)	II	1715 кв.м. Длина анкеров 3,0-12,0 м.	-	1 скв. по 20 п.м.=20 п.м. Используется 1 скв. выполненная на 1 этапе.
42	Участок 9. Анкерное поле №1 (около СТ-АС2/1)	II	4618 кв.м. Длина анкеров 24,0 м.	-	Используются 3 скв. выполненные на 1 этапе. Намечено использовать архивные скважины [19].
43	Участок 9. Анкерное поле №2 (около СТ-25/2)	II	6341 кв.м. Длина анкеров 24,0 м.	-	2 скв. по 30 п.м. =60 п.м. Используются 3 скв. выполненные на 1 этапе.
44	Участок 11. Анкерное поле №1 (около СТ-33)	II	1958 кв.м. Длина анкеров 6,0-30,0 м.	-	1 скв. 35 п.м. =35 п.м.
45	Участок 14а. Анкерное поле №1 (около СТ-64)	II	450 кв.м. Длина анкеров 15,0-18,0 м.	-	Намечено использовать архивные скважины [19]
46	Участок 14а. Анкерное поле №2 (около СТ-64)	II	496 кв.м. Длина анкеров 3,0-21,0 м.	-	Намечено использовать архивные скважины [19]
47	Участок 14. Анкерное поле №1 (около СТ-70/1)	II	3706 кв.м. Длина анкеров 12,0-30,0 м.	-	1 скв. 35 п.м. 1 скв. 30 п.м. =65 п.м. Используются 3 скв. выполненные на 1 этапе.
48	Участок 15а. Анкерное поле №1 (около СТ-74/1)	II	4002 кв.м. Длина анкеров 24,0-30,0 м.	-	1 скв. 32 п.м. 1 скв. 35 п.м. =67 п.м. Используются 2 скв. выполненные на 1 этапе. Используются разрезы смежного сооружения

Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геолгических изысканий

49	Участок 15а. Анкерное поле №2 (около СТ-77)	II	300 кв.м. Длина анкеров 12,0 м.	-	2 скв. по 15 п.м.=30 п.м. Используется 1 скв. выполненная на 1 этапе.
50	Участок 15. Анкерное поле №1 (около СТ-75)	II	11160 кв.м. Длина анкеров 3,0-24,0 м.	-	1 скв. 35п.м.=35п.м. Используются разрезы смежного сооружения.
51	Анкерное поле №1Г подпорной стены СТ-17	II	1391 кв.м. Длина анкеров 15 - 16,5 м.	-	2 скв. по 20 п.м.=40 п.м.
52	Анкерное поле АП-42 подпорной стены СТ-42/1	II	143 кв.м. Длина анкеров 18,0 м	-	Используется разрез смежного сооружения.
					44 скв. всего 1263 п.м.
53	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №1	II	Суммарная длина 48,0м. Высота барьера 1,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
54	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2	II	Суммарная длина 280,0м. Высота барьера 3,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	1 скв. по 11 п.м. = 11 п.м..
55	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №3	II	Суммарная длина 287,0м. Высота барьера 3,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
56	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №4	II	Суммарная длина 259,0м. Высота барьера 3,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
57	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №7	II	Суммарная длина 241,5м. Высота барьера 4,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
58	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №8	II	Суммарная длина 63,0м. Высота барьера 3,5м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
59	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №10	II	Суммарная длина 175,0м. Высота барьера 3,5м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
60	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №11	II	Суммарная длина 276,5м. Высота барьера 4,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
61	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №14	II	Суммарная длина 80,5м. Высота барьера 4,0м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используются скважины 1 этапа изысканий.
62	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №16	II	Суммарная длина 196,0м. Высота барьера 4,5м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.
63	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19	II	Суммарная длина 157,5м. Высота барьера 4,5м. Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м.	-	Используется разрез смежного сооружения.

Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геолгических изысканий

64	Селеудерживающий барьер №1	II	Длина барьера 26,5м. Длина удерживающих анкеров 18,0м.	-	Используется разрез смежного сооружения
					1 скв. 11 п.м.
65	Участок 2. Водовыпускное сооружение ВС-1	II	Длина ориентировочно 54,0 м. Глубина лотка до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	Используется скважина со смежного сооружения. Используется архивная скважина [18].
66	Участок 3. Быстроток на ПК 47+57	II	Длина ориентировочно 52,0 м. Глубина лотка до 1,2 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м. Используется скважина с смежного сооружения.
67	Участок 3. Водоотводная канава ВК-1	II	Длина ориентировочно 42,0 м. Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,85м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м. В построении разреза используется линия пересечения с разрезом 1 этапа.
68	Участок 3. Водоотводная канава ВК-2	II	Длина ориентировочно 71,0 м. Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,85м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м. В построении разреза используется линия пересечения с разрезом 1 этапа.
69	Участок 4. Водоотводная канава	II	Длина ориентировочно 430,0 м. Глубина канала до 0,5 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,6м.	-	Используются скважины со смежного сооружения.
70	Участок 5. Каптажная камера	II	Длина ориентировочно 12,0 м. Глубина заложения глиняно-каменной каптажной камеры 3,4м.	-	1 скв. 15 п.м. 1 скв. 15п.м. = 30 п.м.
71	Участок 6. Водопропускное сооружение ВС-1	II	Длина ориентировочно 90,0 м. Глубина канала до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	Используются скважины, пробуренные в 1 этапе. Также архивные скважины.
72	Участок 6. Водоотводное сооружение от СТ-13/1	II	Длина ориентировочно 33,0 м. Глубина канала до 0,7 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м.
73	Участок 9. Быстроток	II	Длина ориентировочно 53,0 м. Глубина канала до 0,8 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м. Используются скважины со смежного сооружения.
74	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)	II	Длина ориентировочно 191,0 м. Глубина канала до 0,4-1,3 м. Крепление лотка анкерами длиной 0,9м.	-	1 скв. По 15 п.м. = 15 п.м. Используются скважины со смежного сооружения.
					8 скв. всего 120 п.м.

75	Сети связи	II	Протяженность трасс 2404,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями электроснабжения – 1884,0м). Глубина прокладки до 1,2м.	-	13 скв по 5 п. м. = 65 п.м
76	Внешние сети электро-снабжения	II	Протяженность трасс 2274,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями связи – 1884,0м). Глубина прокладки до 1,2м.	-	
					13 скв. всего 65 п.м.
ИТОГО: 140 скв. 2 этапа 3824 п.м.					

5.2.4 Полевые исследования (испытания) грунтов

Из анализа архивных материалов следует, что в пределах исследуемой территории в верхней части геологического разреза распространены крупнообломочные грунты (делювиальные и элювиальные), из которых затруднен отбор монолитов, лабораторные методы определения прочностных характеристик применимы весьма ограниченно. Категория инженерно-геологических условий - III (сложные), количество характерных крупнообломочных грунтов (с учетом связных грунтов с высоким содержанием щебня и дресвы) – 8 ИГЭ, развиты опасные геологические процессы.

Полевые методы определения прочностных свойств имеют неоспоримое преимущество перед лабораторными исследованиями за счет использования в процессе испытаний образцов большего диаметра (до 400 мм при срезе целика по сравнению с 69 – 80 мм при лабораторных исследованиях), что позволяет избежать масштабного эффекта массива. Второе преимущество связано с тем, что в результате проходки шурфов производится изучение структурно-текстурных особенностей отложений в естественном залегании и уточнение границ перехода (характерных особенностей) между слоями отдельных грунтов и генетических разностей.

Полевые испытания грунтов на срез будут выполнены с использованием сдвиговой установки МСУ-2, согласно действующим нормативным документам. Мобильная сдвиговая установка (МСУ-2) позволяет производить испытания широкого спектра грунтов: от связных глинистых до крупнообломочных и песчаных по схемам консолидированного и неконсолидированного быстрого и медленного сдвига. Установка применяется для проведения полевых испытаний грунтов по показателям: сопротивления срезу (τ); угла внутреннего трения (φ); удельного сцепления (C) – методом среза целиков грунта по *ГОСТ 20276-2012 «Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости»*.

Согласно п.6.3.9-6.3.12 и прил. Ж СП 47.13330.2012, п.4.4.6 СП 11-105-97 ч.II, исходя из описанных выше инженерно-геологических условий, предусматривается проведение полевых исследований грунтов в шурфах для определения естественной плотности (удельного веса) и гранулометрического состава, прочностных характеристик грунтов (в естественном залегании). В соответствии с п. 8.1.4 *ГОСТ 20276-2012*, для получения прочностных характеристик определенного грунта (φ и C) с помощью полевого метода среза целика, необходимо проведение не менее трех испытаний целиков грунта при различных значениях нормального давления исследуемого грунта в одной выработке и на одной глубине. Испытания должны проводиться при различных значениях нормального давления (вертикальное удельное давление от 0,1 до 0,5 МПа). В связи с распространённостью на участке изысканий крупнообломочных грунтов, для которых ограничены методы лабораторных исследований и которые создают сложности в отборе монолитных образцов для лабораторных исследований, определение естественной плотности следует выполнять полевыми методами лунки, на участке изысканий на 1 и 2 этапе (с

поверхности по архивным данным) предположительно будет выделено 5 ИГЭ для определения естественной плотности грунтов полевым методом лунки с учётом 25 характеристик (в связи с большой площадью объекта) на ИГЭ, всего $25 \text{ хар.} \times 5 \text{ ИГЭ} = 125 \text{ определений}$.

На 1 этапе изысканий в 8 шурфах будут выполнены консолидированные срезы целиков для трех нормальных нагрузок на двух глубинах (предположительно будут выделены 2ИГЭ) по два испытания в одном шурфе, т.е. 8 испытаний для одного ИГЭ, ($2 \text{ ИГЭ} \times 8 \text{ шурфов} = 16 \text{ испытаний}$) для определения прочностных характеристик, количество ИГЭ выбрано с учётом предположительных глубин и расположения проектируемых шурфов, учитывая архивные скважины. Для исследуемых образцов грунтов в полевых условиях также производятся **определения естественной плотности грунтов в массиве ($2\text{ИГЭ} \times 25\text{опр.} = 50 \text{ определений}$)**, количество определений берется с учётом размеров площадки изысканий и неоднородных характеристик грунтов. **Гранулометрический состав крупнообломочных грунтов производится методом грохочения** (ориентировочно 2,2 т, масса зависит от фактического фракционного состава и влажности грунта).

На 2 этапе изысканий в 12 шурфах будут выполнены консолидированные срезы целиков для трех нормальных нагрузок на трёх глубинах (предположительно будут выделены 3ИГЭ) по три испытания в одном шурфе, т.е. 12 испытаний для одного ИГЭ в связи большой площадью участка и неоднородностью грунтов ($3 \text{ ИГЭ} \times 12 \text{ шурфов} = 36 \text{ испытаний}$), для определения прочностных характеристик, количество ИГЭ выбрано с учётом предположительных глубин и расположения проектируемых шурфов, учитывая архивные скважины. Для исследуемых образцов грунтов в полевых условиях также производятся **определения естественной плотности грунтов (удельного веса) в массиве ($3\text{ИГЭ} \times 25\text{опр.} = 75 \text{ определения}$)**, количество определений берется с учётом размеров площадки изысканий и неоднородных характеристик грунтов. **Гранулометрический состав крупнообломочных грунтов производится методом грохочения** (ориентировочно 2 т, масса зависит от фактического фракционного состава и влажности грунта).

Целью полевых определений гранулометрического состава, физических и прочностных свойств грунтов в заданных объемах, является получение достоверных значений характеристик склоновых, элювиальных отложений и грунтов зон дробления в условиях естественного залегания, что позволит корректно оценить устойчивость склонов с учетом выполненных мероприятий.

5.2.5 Отбор образцов грунтов и проб подземных вод

В соответствии с требованиями п.7.16 СП 11-105-97 ч.1, лабораторными методами необходимо получить не менее 6-ти характеристик механических свойств грунтов или не менее 10 характеристик состава и физических свойств грунтов для каждого инженерно-геологического элемента (ИГЭ).

На 1 этапе изысканий, в связи с необходимостью изучения прочностных характеристик грунтов на конкретных оползневых участках намечено отобрать образцы для исследования из скважин каждого профиля. Учитывая сходные геолого-литологический состава и условия образования оползневых процессов на некоторых смежных профилях, предварительно намечено 9 различающихся площадок (на 3-х площадках частично можно использовать архивные данные, на 6-и участках архивные данные потеряли актуальность). Ожидается, что на каждой площадке будет выделено 4 ИГЭ дисперсных глинистых грунтов, 2 ИГЭ – крупнообломочных с глинистым заполнителем и 2 полускальных. Таким образом, необходимое количество образцов грунтов (отбираются из шурфов и скважин):

- 9 площадок $\times$ 4 ИГЭ $\times$ 10=360 монолитов связного глинистого грунта (120 из скважин с глубины до 10 м; 120 из скважин с глубины от 10 до 20 м; 120 с глубины от 20 до 30 м) для определения полного комплекса физических (в том числе 200 на полный комплекс физико-механических) свойств грунта;

- 6 площадок х 2 ИГЭ х 10=120 образцов крупнообломочных грунтов (60 с глубины до 10 м и 60 с глубины более 10м) для определений физических свойств (глинистого заполнителя крупнообломочных грунтов) и гранулометрического состава в лабораторных условиях;

- 6 площадок х 2 ИГЭ х 6=72 образца для определения коэффициента истираемости крупнообломочных грунтов (необходимо по требованиям *п.8.1.19 СП 11-105-97 ч.III, п.6.5.8 СП 50-101-2004*) в полочном барабане;

- 6 площадок х 2 ИГЭ х 3 (с учетом возможности использования архивных данных) =36 монолитов для определений физических свойств и механической прочности полускальных (скальных) пород в лабораторных условиях.

Дополнительно запланирован отбор **24 образцов грунтов из шурфов для определения коррозионной активности** по отношению к бетону, стальным конструкциям, оболочкам кабелей. В соответствии с *п.6.3.18 СП 47.13330.2012* и *п.7.14 СП 11-105-97 ч.I*, предусматривается отбор 18 проб **подземных вод** (по 3 пробы с участка) на химический анализ с последующей оценкой их коррозионной агрессивности по отношению к бетону, стальным конструкциям, оболочкам кабелей. Пробы воды отбираются в соответствии с *ГОСТ 31861-2012*. Кроме того, предусмотрено опробование поверхностных вод в количестве 12 проб. Всего **30 проб воды** на стандартный химический анализ.

На 2 этапе изысканий предположительно будет выделено 12 ИГЭ, по 4 ИГЭ, относящихся к дисперсным глинистым грунтам, крупнообломочным с глинистым заполнителем и полускальным (скальным) грунтам. Необходимое количество образцов грунтов (отбираются из шурфов и скважин) с учётом размеров площадки изысканий, количества новых и реконструируемых сооружений *СП 11-105-97 ч.1. п.8.19. Лабораторные определения физико-механических характеристик грунтов по образцам из горных выработок следует осуществлять на участках каждого проектируемого здания и сооружения или их группы (п. 8.4) в соответствии с требованиями п. 5.11 из всех инженерно-геологических элементов в сфере взаимодействия этих зданий и сооружений с геологической средой.:*

- 80 монолитов (с учётом большой площади участка изысканий и неоднородностью грунтов) связных глинистых грунтов (30 из скважин с глубины до 10 м; 20 из скважин с глубины от 10 до 20 м; 20 с глубины от 20 до 30 м; 10 с глубины от 30 до 40 м) для определения полного комплекса физических и механических свойств грунта (в том числе 40 на полный комплекс физико-механических);

- 80 образцов (с учётом большой площади участка изысканий и неоднородностью грунтов) крупнообломочных грунтов (40 с глубины до 10 м и 40 с глубины более 10м) для определений физических свойств (глинистого заполнителя крупнообломочных грунтов) и гранулометрического состава в лабораторных условиях;

- 40 образцов для определения коэффициента истираемости крупнообломочных грунтов (необходимо по требованиям *п.8.1.19 СП 11-105-97 ч.III, п.6.5.8 СП 50-101-2004*) в полочном барабане (по 10 образцов на ИГЭ);

- 50 монолитов для определений физических свойств и механической прочности полускальных (скальных) пород в лабораторных условиях (количество образцов увеличено с учётом площадью объекта и глубиной проектируемых скважин).

Дополнительно запланирован отбор 24 образцов грунтов из шурфов для определения коррозионной активности по отношению к бетону, стальным конструкциям, оболочкам кабелей. В соответствии с *п.6.3.18 СП 47.13330.2012*, предусматривается отбор **10 проб подземных вод** (с учетом опробования 1 этапа изысканий) на химический анализ с

**Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геологических изысканий**

последующей оценкой их коррозионной агрессивности по отношению к бетону, стальным конструкциям. Пробы воды отбираются в соответствии с *ГОСТ 31861-2012*.

Виды и объемы полевых инженерно-геологических работ

Таблица 5

№ п.п.	Вид проектируемых работ	Категория	Единица измерения	Объем		Нормативный документ
				1 этап изысканий	2 этап изысканий	
1.	Инженерно-геологическая рекогносцировка при плохой проходимости (III кат. сложности)		1 км	40 км	-	СП 11-105-97
2.	Наблюдения при передвижении по маршруту при составлении инженерно- геологической карты в масштабе 1:2 000 в условиях плохой проходимости		1 км	40 км	-	СП 11-105-97
3.	Описание точек наблюдений в ходе инженерно-геологических маршрутов для составления карты опасных геологических процессов (ОГП) в условиях III категории сложности		1 т.н. (точка наблюдения)	800 точек	-	СП 11-105-97
4.	Предварительная разбивка местоположения геологических выработок, между выработками до 50 м в условиях III категории сложности (скважины и шурфы)	III	выработ- ка	78 (70 скв.+ 8 шурф.)	152 (140 скв.+ 12 шурф.)	СП 11-104-97 п.6.2.4
5.	Плановая и высотная привязка при расст. между геологическими выработками до 50 м (скважины и шурфы)	III	выработ- ка	78	152	СП 11-104-97 п.6.2.4
6.	Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм, глубиной до 15 м с устройством циркуляционной системы (с продувкой), с креплением скважин на всю глубину Гидрогеологические наблюдения без тартания	III	м	5	111,0	СП 11-105-97 СП 47.13330.2012
		IV	м	8	141,0	
		V	м	2	2,0	
		VI			2,0	
			м	10,0	130,0	
7.	Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм, глубиной св. 15 до 25 м на склонах свыше 30 до 45°, с устройством циркуляционной системы (с продувкой), с креплением скважин на всю глубину Гидрогеологические наблюдения без тартания	III	м	220,0	80,0	СП 11-105-97 СП 47.13330.2012
		IV	м	334,0	170,0	
		V	м	236,0	9,0	
		VI	м	171,0	30,0	
		IX	м	20,0	-	
			м	490,0	145,0	
8.	Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм, глубиной св. 25 до 50 м на склонах свыше 30 до 45°, с устройством циркуляционной системы (с продувкой), с креплением скважин на всю глубину Гидрогеологические наблюдения без	III	м	165,0	690,0	СП 11-105-97 СП 47.13330.2012
		IV	м	220,0	1370,0	
		V	м	245,0	645,0	
		VI	м	170,0	465,0	
		IX	м	38,0	109,0	

	тартания		м	420,0	1640,0	
9.	Проходка шурфов в грунтах III категории сечением 2,5 м ² , глубиной св.2,5 до 5,0 м, с полным креплением в неустойчивых породах с обратной засыпкой	III	п.м.	24	48	СП 11-105-97; СП 47.13330.2012
10.	Испытание грунтов на срез в горных выработках при вертикальном удельном давлении от 0,1 до 0,5 МПа: консолидированный срез		1 исп.	16	36	СП 11-105-97; СП 47.13330.2012
11.	Отбор монолитов из скважин: из скважин гл. от 0 до 10 м из скважин гл. от 10 до 20 м из скважин гл. от 20 до 30 м из скважин гл. от 30 до 40 м		мон. мон. мон. мон	120 120 120 -	30 20 20 10	СП 11-105-97 п.7.16 ГОСТ 12071-2000.
12.	Отбор монолитов скальных грунтов из скважин: из скважин гл. от 0 до 10 м из скважин гл. от 10 до 20 м из скважин гл. от 20 до 30 м из скважин гл. от 30 до 40 м		мон. мон. мон. мон	3 10 23 -	20 10 10 10	СП 11-105-97 п.7.16 Грунтонос обуривающего типа. Отбор, упаковка, транспортирова ние и хранение образцов в соответствии с ГОСТ 12071-2014.
13.	Отбор монолитов связных грунтов (глинистых грунтов ненарушенной структуры) из горных выработок (шурфов) с глубины до 10 м		мон.	50	75	ГОСТ 12071-2014.
14.	Определение плотности (объемного веса) грунта в естественном залегании (ГОСТ 28514-90) несвязных грунтов методом замещения («лунки»)		опыт	50	75	СП 11-105-97 п. 7.13, 6.12
15.	Определение гранулометрического состава грунтов методом грохочения (обработка и грохочение валовых проб в полевых условиях)		т	2,2	2	СП 11-105-97 п. 7.13, 6.12
16.	Отбор проб грунтов на определение коррозионной активности к бетону, стали, оболочкам кабеля		проб	24	24	СП 11-105-97 п.7.16,7.14
17.	Отбор проб подземных вод на химический состав и определение коррозионной активности грунтовых вод по отношению к бетону, стали и оболочкам кабелей		проб	18	10	СП 11-105-97 п.7.16,7.14
18.	Отбор проб поверхностных вод		проб	12	-	

5.2.6 Лабораторные исследования грунтов и подземных вод

В соответствии с п.п.6.1, 6.3.5 и прил. Е СП 47.13330.2012, п.п.5.11, 7.14 и 7.16 СП 11-105-97 ч.1, необходимо проведение лабораторных исследований грунтов с целью

**Техническое задание и программа работ
на выполнение инженерно-геологических изысканий**

определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с *ГОСТ 25100-2011*, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства (реконструкции) и эксплуатации объекта.

На стадии разработки проектной документации (1 и 2 этапы изысканий) предполагается провести следующие виды исследований:

- полный комплекс физических свойств грунта (*ГОСТ 5180-2015*), включающий определение гранулометрического состава (*ГОСТ 12536-2014*);
- полный комплекс физико-механических свойств связных грунтов (*ГОСТ 12248-2010*),
- сокращенный комплекс физико-механических свойств связных грунтов (*ГОСТ 12248-2010*),
- полный комплекс определений физических свойств и механической прочности* пород (скальных) средней прочности (*ГОСТ 12248-2010*),
- полный комплекс определений физических свойств и механической прочности* пород (скальных) средней прочности (*ГОСТ 12248-2010*),
- определение истираемости крупнообломочных грунтов в полочном барабане (*п.6.5.8 СП 50-101-2004*),
- коррозионная агрессивность грунта по отношению к стали (*ГОСТ 9.602-2005*);
- стандартный (типовой) химический анализ воды и др.

* - для полускальных (скальных) пород определяется прочность на сжатие (предел прочности на одноосное сжатие скальных грунтов).

Коррозионная активность (агрессивность) воды и грунта по отношению к бетону, стали и оболочкам кабелей (*п.6.3.19, п.6.7.3.1, прил. Е СП 47.13330.2012; п.п. 5.11, 7.2, 7.14 СП 11-105-97 ч.1*), определяется при исследовании проб грунтовых вод и образцов грунтов, отобранных в зоне взаимодействия грунтового массива с фундаментами и другими строительными конструкциями. Из грунтов предварительно получается водная вытяжка, которая затем подвергается исследованиям.

Объемы лабораторных работ приведены в таблице 6.

Виды и объемы лабораторных исследований

Таблица 6

№ № пп	Виды работ	Единица изм	Объем		Нормативный документ
			1 этап	2 этап	
1.	Полный комплекс определений физических свойств для грунтов с включениями частиц диаметром более 1 мм (свыше 10%)	образец	160	40	п. 7.16 СП-11-105-97 Часть I, п.6.3.18 СП 47.13330.2012
2.	Гранулометрический анализ ситовым методом и методом ареометра с разделением на фракции от 10 до 0,005 мм.	образец	120	80	
3.	Определение влажности, консистенции заполнителя крупнообломочных грунтов	образец	120	80	
4.	Сокращенный комплекс физико-механических свойств грунта при консолидированном срезе	образец		20	
5.	Полный комплекс физико-механических свойств грунта с определением сопротивления грунта консолидированному срезу и компрессией с нагрузкой до 0,6 МПа (ГОСТ 12248-2014, ГОСТ 5180-15)	образец	200	20	

6.	Полный комплекс определений физических свойств и механической прочности пород средней прочности (ГОСТ 12248-2014)	образец	36	50	
7.	Подготовка к испытаниям и испытание крупнообломочных грунтов на истираемость в полочном барабане (ГОСТ 8269.0-97)	образец	72	40	
8.	Подготовка и проведение испытания водная вытяжка Приготовление и анализ водной вытяжки из грунта (ГОСТ 26429-85, 26428-85) с определением по разности суммы натрия и калия	анализ	24	24	
9.	Стандартный (типовой) анализ воды	проба	30	10	
10.	Коррозионная активность грунтовых вод по отношению свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля	проба	18	-	п. 7.14 СП-11-105-97 Часть I
11.	Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	анализ	24	24	
12.	Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля	анализ	24	24	
13.	Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод по отношению к бетону	анализ	42=18 пр. воды +24 пр. грунта	34	п.6.1, п.6.3.5, п.6.3.19 СП 47.13330.2012
14.	Коррозионная активность грунтовых вод по отношению к стали	проба (образец)	18	10	п.п. 5.9, 5.11, 7.14, 7.16, прил. М, Н СП 11-105-97

Все исследования проводятся в аккредитованных лабораториях согласно разработанным нормативам, квалифицированными специалистами.

Доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов принимают равной при расчетах оснований по первой группе предельных состояний 0,95, по второй группе - 0,85. *СП 22.13330.2011 п.5.3.16*

5.3 Инженерно-геофизические исследования

Геофизические исследования являются неотъемлемой частью инженерно-геологических изысканий и проводятся в соответствии с требованиями действующих нормативных документов *СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 ч.VI, РСН 66-87, РСН 64-87, РСН 75-90, СНиП 22-01-95.*

Цель работ – получение необходимых и достаточных материалов для доизучения геологического строения территории объекта, определения состояния и свойств грунтов, выделения опасных геологических процессов.

Задачи – расчленение разреза на отдельные горизонты, оконтуривания поверхности скальных грунтов, определения положения уровня подземных вод, выявления «карманов» выветрелых грунтов и трещиноватых зон, тектонических нарушений, а также уточнения геологического строения вдоль расчетных поперечников.

Геофизические исследования при инженерно-геологических изысканиях выполняются совместно с другими видами инженерно-геологических работ с целью дополнения и уточне-

ния инженерно-геологических данных при определении геологического строения, состояния грунтов, глубины залегания уровня подземных вод, тектонических нарушений, позволяют выявить зоны повышенной трещиноватости и обводненности между скважинами, а также прослеживать геологические границы непрерывно.

В ряде случаев информация о характеристиках массива и его свойствах может быть получена преимущественно с помощью геофизических методов, например, оценка неоднородности массива, данные об удельных электрических сопротивлениях (УЭС) грунтов для устройства заземлений, их коррозионные свойства, определение динамических модулей упругости для определения приращения сейсмических интенсивностей, которые в дальнейшем используются в расчетах при проектировании.

Объемы геофизических работ определяются исходя из требований РСН 60-86 и СП 11-105-97 (части VI, Приложения Б (обязательное)). Методы исследования подбираются для решения задач, исходя из специфики инженерно-геологических условий (физико-геологической модели разреза, наличие заземлений и т.д.).

При изысканиях в сейсмически активных районах с развитием опасных инженерно-геологических процессов, совместно с инженерно-геологическими работами необходимо использовать комплекс сейсморазведочных и электроразведочных методов направленных на прогнозирование влияния особенностей строения приповерхностной части разреза (строение и свойства, состояние пород, характер их обводненности, рельеф и т.п.), на сейсмический эффект и параметры колебаний грунта на площадке, установление мощности нескальных грунтов, перекрывающих коренные породы, расчленение разреза на литологические слои и определения положения уровня грунтовых вод (СП 14.13330.2011, РСН 65-87).

Основными показателями, влияющими на выбор рационального комплекса методов, являлись информативность метода по отношению к решаемой задаче в конкретных инженерно-геологических условиях, а также его производительность при минимальной стоимости работ. Руководствуясь требованиями нормативной документации РСН 60-86 и СП 11-105-97 (части VI, Приложения Б (обязательное)) для полевых геофизических исследований на данной территории для выполнения поставленных задач планируется комплекс геофизических методов: сейсморазведочные работы по методике преломленных волн (МПВ) на продольных (Р) и поперечных (S) волнах с регистрацией двух векторов смещения поперечных волн, электротомография (ЭТ) в модификации 3-х электродных ВЭЗ и круговые вертикальные электрические зондирования (КВЭЗ). Глубинность геофизических исследований составит до 30 - 40 м. Работы проводятся на участках V категории сложности. Геофизические исследования будут выполнены на профилях, проходящих через геологические выработки. Учитывая условия проведения работ и расстояние между геологическими выработками, оборудование будет переноситься вручную на расстояния свыше 200 м. Расположение геологических выработок приведено в Приложении 1 к Программе выполнения инженерно-геологических изысканий.

Методика, техника и объемы полевых геофизических работ

Сейсморазведочные работы.

Сейсморазведочные работы выполняются в модификации сейсмотомографии МПВ для изучения упругих свойств грунтов. Измерения проводятся по двум типам волн, продольным (Р) и поперечным (S). Р-волны проходят преимущественно по порам и скорости сильно нарастают с увеличением влажности грунтов. Следовательно, помимо определения границ, выделенных по изменению скоростных характеристик, на результатах обработки выделяются обводненные участки. S-волны проходят по «скелету» грунтов, изменение влажности слабо влияет на изменение скорости, поэтому лучше выделяется структура разреза. Проведение измерений по двум типам волн позволяет получить наиболее достоверную информацию о геологическом разрезе при сопоставительном анализе полученных данных.

Методика проведения полевых сейсморазведочных работ одинакова как для сейсмотомографии, так и для сейсмического микрорайонирования, поэтому полученные полевые наблюдения (годографы продольных и поперечных волн) используются при обработке сначала по методике сейсмотомографии по Р и S-волнам, а потом, по методике корреляционного метода преломленных волн на Р и S (КМПВ) для оценки приращений сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей (п. 4.3-4.4 СП 14.13330.2014). После количественной оценки относительных изменений (приращений) сейсмической интенсивности на Р и S-волнах, проводится сравнение полученных данных и принимается наибольшее.

Для построения карты сейсмического микрорайонирования необходимо как можно более точно определить параметры сейсмогеологической модели: количество и мощности пластов модели, их пластовые продольные и поперечные скорости, плотности грунтов. Учитывая сложные геологические условия, изменение параметров модели как по вертикали, так и по горизонтали, присутствие локальных неоднородностей будет использоваться высокоразрешающая сейсмотомография с частым шагом наблюдения, для минимизации ошибок определения параметров сейсмогеологической модели, связанных с применением системой наблюдений с редким шагом пунктов возбуждения. Для обеспечения достаточной разрешающей способности при глубинности исследований 30 м (прим. к табл. 1 СП 14.13330.2014) на основании опыта предыдущих работ и требований к применяемой системе наблюдений (п. 2.4. РСН 66-87, п. 4.7. Инструкция по сейсморазведке 2003 г.), разработана методика наблюдений для сейсмотомографических работ МПВ. Применяется раскладка 48 каналов с шагом каналов 2,5 м=117,5 м (п. 2.4.10. РСН 66-87), при этом шаг пунктов возбуждения на 1 этапе изысканий – 5 м, на 2 этапе – 2,5 м. Такая частая система наблюдения позволит максимально точно определить параметры сейсмогеологической модели. Длина раскладки 117,5 м, на одну раскладку приходится 30 и 54 пунктов возбуждения (ПВ), с учетом выбранного шага для 1 этапа и 2 этапа, соответственно (при 3-х выносных ПВ в каждую сторону). Исследования выполняются с регистрацией S- и Р-волн (2 сейсмограммы) с регистрацией двух векторов смещения для S-волн.

Исходя из общей протяженности и учитывая перекрытие смежных раскладок геофизических профилей, необходимо выполнить:

на 1 этапе изысканий - 24 раскладки - **720 ф.н.** (24 раскл. х 30 ф.н.) с двумя сейсмограммами;

на 2 этапе изысканий - 23 раскладки – **1242 ф.н.** (23 раскл. х 54 ф.н.) с двумя сейсмограммами.

Вертикальные электрические зондирования и электротомография

С целью изучения анизотропии пород, трещиноватости, оценки мощности рыхлых отложений применяются крестовые ВЭЗ. Измерения на крестовых ВЭЗ будут выполнены по четырем лучам, положение которых отличалось на 45 градусов. Измерения по методу вертикального электрического зондирования планируется выполнить симметричной установкой Шлюмберже, с АВ до 100 м. При измерениях будет использована система с частым шагом по оси разносов питающей линии, при соответственных длинах приемной линии MN: 1 м, 2 м, 6 и 12 м. Измерения разности потенциалов будут выполнены с использованием электроразведочной станции «Скала 48» (КБ Электрометрии, г. Новосибирск), которая позволяет подавать в линию токи от 10 до 100 мА.

Метод электрической томографии используется для детального исследования геоэлектрического строения участков работ, основанный на сочетании методов электропрофилирования и вертикальных электрических зондирований. Электротомография, в рамках геологоразведочных исследований, решала задачу до глубины 25 м.

Для подачи тока и производства измерений разницы потенциалов в точках наблюдения использовался набор из двух 24-х электродных электроразведочных кос и стальных электродов с соединительными «усами».

Выбор системы наблюдений производился непосредственно перед полевыми работами. В качестве базовой, была использована прямая и обратная трехэлектродная установ-

ка (forward и reverse pole-dipole). При такой системе наблюдений на каждую раскладку приходится 48 трехэлектродных ВЭЗ.

Процесс измерений происходил следующим образом. Вначале все приемные электроды заземлялись на профиле и подключались к «косе». Один из питающих электродов относился на так называемую “бесконечность” – около 300 м перпендикулярно линии раскладки электроразведочных кос. Измерения производились в автоматическом режиме. В полевой журнал записывалось положение разложенной «косы», особые условия на профиле и номера аппаратурных файлов, соответствующих данной раскладке.

Методика электротомографии позволяет получить двумерную картину распределения кажущегося удельного сопротивления (УЭС) по профилю. При такой системе наблюдений на каждую раскладку приходится 48 трехэлектродных ВЭЗ.

В отличие от вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) данная методика позволяет при интерпретации учитывать влияние сопротивления пород, лежащих слева и справа от точки зондирования, что позволяет выделять локальные неоднородности, а также более достоверно проследивать границы слоев по сравнению с методом ВЭЗ.

Измеренные значения напряжения и подаваемого тока записывались в память прибора и в конце дня переносились в полевой ноутбук для проверки и дальнейшей обработки.

На первом этапе планируется выполнить 24 раскладки на втором этапе – 22. Следовательно, на первом этапе будет выполнено 24 раскл. * 48 ф.н = 1152 ф.н., на втором этапе – 22 раскл. * 48 ф.н. = 1056 ф.н.

Круговое вертикальное электрическое зондирование (КВЭЗ) выполняется с использованием симметричной установки АМНВ с длиной АВ до 100 м по четырем азимутам. Исходя из опыта работ в данном районе, изучение разреза по значениям коэффициента анизотропии удельного электрического сопротивления является наиболее эффективным для расчленения толщи горных пород. Точки геофизических наблюдений будут выполнены в местах проектируемых скважин по четырем азимутам через 45°. Объем работ (по четырем азимутам): на 1 этапе – 48 ф.т., на 2 этапе – 39 ф.т.

При проведении геофизических работ предусматриваются следующие виды топографических работ («Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства Инженерно-геодезические изыскания», 2004 г.):

- **разбивка и нивелирование** геофизического профиля для V категории сложности, куда входят рекогносцировка геофизического профиля с переносом профиля на местность, нивелирование профиля и вычисление высот пикетов по профилю (табл.50, §1, п.3);

Исходя из общей протяженности геофизических профилей 2,8 км для первого этапа и 2.7 для второго этапа работ разбивка и нивелирования геофизического профиля составит 2.8 км для первого и 2.7 км для второго этапа соответственно.

Виды объемы геофизических работ представлены в таблице 7.

Виды и объемы инженерно-геофизических исследований

Таблица 7

Выполняемые работы	Ед. изм.	Объем		Нормативный документ
		1 этап	2 этап	
Сейсмотомография на дневной поверхности в условиях V кат.сложности производства работ, работа с 48 канальной сейсмостанцией, шаг между сейсмоприемниками 2,5 м, пунктами взрыва 5 м (2,5 м на 2 этапе), измерения на двух типах волн, с двумя векторами смещения, перенос оборудования на расстояние св. 200 м.	ф.н.	720	1242	СП 11-105-97, ч.VI, прил. Б
Электротомография в условиях V кат.сложности производства работ, в модификации 3-х	ф.н.	1152	1056	

Выполняемые работы	Ед. изм.	Объем		Нормативный документ
		1 этап	2 этап	
электродных ВЭЗ (шаг 2,5 м), АО от 100 до 250 м				
Устройство и ликвидация линий бесконечности длиной 500 м	линия	24	22	
Круговые вертикальные электрические зондирования	ф.н.	48	39	
Разбивка и нивелирование геофизического профиля. V кат. сложности	км	2.8	2.7	
Камеральные работы				
Сейсморазведка при двух типах волн	Годо-граф	1440	2484	СП 11-105-97, ч.VI, прил. Б
Электроразведка (от стоимости полевых работ)	%	30	30	
Составление программы работ и технического отчета	прогр. отч.	1 1	- 1	

Камеральная обработка геофизических данных

Камеральная обработка полевых материалов будет проводиться с использованием специализированных программ. Основными задачами являются выделение границ скольжения, водонасыщенных и ослабленных зон, количественная оценка смещений, а также оценка мощности рыхлых грунтов.

Обработка данных **сейсморазведки** на каждом из этапов планируется в две стадии: на первой стадии будут построены скоростные томографические разрезы как по Р-волнам, так и по S-волнам, кроме того будут строиться преломляющие границы методом Т₀. Вторая стадия заключается в обработке отраженных волн и построении глубинных разрезов. С учётом того, что с одной физической точки наблюдений регистрируется по 2 сейсмограммы (Р- и S-), объём обработки составит: 1 этап изысканий - **1440 годографов** (720 ф.н. x 2 сейсмограммы), 2 этап изысканий - **2484 годографов** (1242 ф.н. x 2 сейсмограммы).

Обработка данных **электротомографии** планируется в две стадии: на первой стадии рассчитываются оценки дисперсий измерений, отбраковываются измерения, имеющие явно завышенные или заниженные значения, некоррелирующиеся с остальными. Для оценки качества измерений используется специальный алгоритм, реализованный в ZondProtocol, основанный на свойствах потенциала и принципе взаимности.

Также данные анализируются на предмет отдельных высокочастотных выбросов, связанных с методическими ошибками измерений. Затем данные разбиваются на отдельные элементы и анализируются совместно. В качестве элементов используются измерения для одинаковых разносов и положений токовых электродов. Если данные для одного из элементов сильно отличаются от соседних, то такой элемент исключается из интерпретации.

На второй стадии будут определены оптимальные параметры инверсии матрицы данных, полученной на первой стадии обработки: модификация инверсии, сглаживающий оператор и значение дополнительной минимизации контраста. Инверсия позволяет из измеренных значений разности потенциалов на поверхности, получить двумерное распределение удельных сопротивлений.

После выполнения полного цикла обработки полевых электротомографических данных результаты будут представлены в виде геоэлектрических разрезов.

Обработка данных **КВЭЗ** сводится к вычислению удельного электрического сопротивления на всех разносах, убиранию «ворот» и вычислению отношения сопротивлений на перпендикулярных разносах и коэффициента анизотропии.

6. Оценка опасности от геологических и инженерно-геологических процессов

В соответствии с требованиями технического задания, п.6.7.2.9 СП 47.13330.2012, п.4.2.11 СП 11-105-97 ч.II и указаниями ФАУ «Главгосэкспертиза России», необходимо провести расчет устойчивости склонов на участках применительно к оползням сдвига по поверхности скольжения с учетом «Рекомендаций по количественной оценке устойчивости откосов» (ПНИИС Госстроя РФ, г. Москва, 1984 г.), «Рекомендаций по инженерно-геологическим изысканиям на оползневых склонах Северного Кавказа с целью их хозяйственного освоения» (ПНИИС Госстроя РФ, г. Москва, 1983 г.), положений «Справочника проектировщика», «Рекомендаций по выбору методов расчета коэффициентов устойчивости склона и оползневого давления» (г. Москва, 1986 г.) и СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов», по нескольким общепризнанным методам:

1. Метод Бишопа.
2. Метод Федоровского.
3. Метод Ямбу.

На исследуемом объекте предполагается произвести расчеты устойчивости склонов по 3 состояниям (в природном состоянии, с учетом обводнения и с учетом сейсмики):

на 1 этапе изысканий по 24 потенциально оползневым участкам (профилям);

на 2 этапе изысканий по 40 расчетным профилям (по количеству оползневых участков склона, оказывающих воздействие на устойчивость сооружений).

В качестве исходных параметров для расчета устойчивости следует использовать расчетные значения характеристик грунтов (по первому предельному состоянию), получаемые в соответствии с ГОСТ 20522-2012. Если рассчитанный коэффициент устойчивости склона в естественном состоянии <1 , то прочностные характеристики грунтов должны быть уточнены методом обратных расчетов.

Оценка опасности оползневых процессов производится путем расчета устойчивости склонов в специализированных сертифицированных компьютерных программах по наиболее опасным профилям (1 этап) и по склонам, прилегающим к деформированным подпорным стенам (2 этап).

Виды, объемы работ по количественной оценке устойчивости склонов

Таблица 8

№ пп	Виды работ камеральная обработка;	Единица измерения	Объем		Нормативный документ
			1 этап	2 этап	
1	Расчет устойчивости склонов на исследуемом участке по трем методам и трем состояниям (природное, с учетом сейсмичности и обводненности)	Разрез (расчетный профиль)	24	40	СП 47.13330.2012, п.6.7.2.9

7. Камеральная обработка материалов и составление технического отчета

Камеральная обработка материалов (инженерно-геологического обследования, маршрутных наблюдений, описаний точек, геофизических исследований, полевых испытаний грунтов, буровых, горнопроходческих и лабораторных работ с привлечением архивных данных) и составление отчета выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 ч.I и II, СП 22.13330.2016, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012 и др. Состав представляемых материалов: полевые материалы представляются в виде журналов, паспортов, ведомостей, полевых геолого-литологических колонок и разрезов, карт, схем и т.д.; в составе отчетных материалов подготавливаются пояснительная записка, карта фактического материала, карта

опасных геологических процессов, инженерно-геологические колонки (или описание горных выработок) и разрезы, таблицы расчетов характеристик грунтов, таблицы определений коррозионных свойств среды, расчеты устойчивости склонов и др. В соответствии с требованием технического задания, учитывая сжатые сроки проектирования и строительства, для нужд проектирования предусматривается подготовка и выдача промежуточных материалов инженерных изысканий.

Отчет по каждому из двух этапов изысканий составляется с использованием компьютерных технологий. Обработка материалов и расчеты производятся программами Geolog, Credo Geo, AutoCAD, SCAD Office, MS Word и MS Excel. Электронная версия предоставляется в рабочих форматах (.dwg, .doc, .xls), а также в формате .pdf.

Приемка и оценка качества полевых материалов осуществляются главным геологом предприятия.

Объемы камеральных работ (без учета обработки геофизических данных) сведены в таблице 9.

Таблица 9

Выполняемые работы	Единица изм.	Объем	
		1 этап	2 этап
Сбор, изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет, III категории сложности	1 м выработки	1000	1000
	10 цифровых показателей	200	100
Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование в условиях III кат.	км	40	-
Маршрутные наблюдения, выполняемые при составлении инженерно-геологической карты масштаба 1:2000 в условиях плохой проходимости	км	40	-
Описание точек наблюдений в ходе инженерно-геологических маршрутов, III категория	Точка наблюдения	800	-
Камеральная обработка буровых и горнопроходческих работ III категории сложности с гидрогеологическими наблюдениями	м	100% всех видов работ	100% всех видов работ
Камеральная обработка полевых испытаний грунтов на срез в шурфах	испытания	16	36
Камеральная обработка лабораторных работ		100% всех видов работ	100% всех видов работ
Составление программы, средняя глубина исследования до 25 м на площадь 3,2 км ² для III категории сложности	программа	1	-
Составление технического отчета III категория сложности инженерно-геологических условий	отчет	1	1

8. Контроль и приемка инженерно-геологических изысканий

В процессе выполнения инженерно-геологических изысканий осуществляется внутренний и внешний контроль. Внутренний контроль выполняется силами Исполнителя под руководством начальника полевой партии и главного геолога на всех этапах полевых и камеральных работ. Внешний контроль инженерно-геологических изысканий может осуществляться назначенным представителем Заказчика в период полевых работ (при необходимости – с активированием основных видов изыскательских работ).

Приемка отчетных материалов по результатам выполненных изысканий осуществляется по акту сдачи-приемки.

9. Метрологическое обеспечение

Все измерительные средства должны быть своевременно проверены, иметь поверочные свидетельства. Не допускается производство измерений неисправными приборами и измерительными средствами с просроченной датой поверки.

10. Техника безопасности и мероприятия по охране окружающей среды

До начала инженерных изысканий на объекте необходимо разработать план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, охраны здоровья работающих, санитарно-гигиеническому обеспечению и противопожарной безопасности, в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» и другими действующими нормативными документами по охране труда и технике безопасности. Обеспечить своевременное проведение инструктажей работников и их обучение.

Разработать мероприятия по обеспечению охраны окружающей среды и исключающее ее загрязнение при инженерных изысканиях. Мероприятия доводить до сведения работников и систематически контролировать их выполнение. После окончания горнопроходческих работ выработки должны быть ликвидированы в соответствии с «Правилами ликвидационного тампонажа буровых скважин». Обязательна ликвидация загрязнения почвы от горюче-смазочных материалов. Особое внимание следует обратить на бережное отношение к древесным насаждениям. Не допускается вырубка деревьев и кустарников без наличия разрешения.

Меры по охране акваторий (открытых водотоков) от загрязнения:

-не допускать слива ГСМ на землю и в воду;

-хранение ГСМ разрешается только в специально отведенных местах.

11. Список использованных нормативно-технических, методических и архивных материалов

1. СП 47.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".
2. СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".
3. СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
4. СП 11-102-97 "Инженерно-экологические изыскания для строительства".
5. СП 11-104-97. «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
6. СП 11-105-97 часть II. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
7. СП 11-105-97 часть I. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
8. СП 14.13330-2014. Строительство в сейсмических районах.
9. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
10. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Общие требования.

11. МГСН 2.07-01 «Основания фундаментов и подземных сооружений».
12. ОДМ 218.2.006-2010. Рекомендации по расчету устойчивости оползнеопасных склонов (откосов) и определению оползневых давлений на инженерные сооружения автомобильных дорог.
13. ОДМ 218.3.008-2011. Рекомендации по мониторингу и обследованию подпорных стен и удерживающих сооружений на оползневых участках автомобильных дорог.
14. Пособие к МГСН 2.07-01 «Основания, фундаменты и подземные сооружения. Обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений».
15. Баранов Г.И., Омельченко В.Л., Пруцкий Н.И. Последовательность тектонических событий и их выражение в современной структуре Северного Кавказа (Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа). - Ессентуки, 1995.
16. СНКК 22-301-2000. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края. Департамент по строительству и архитектуре Краснодарского края. Краснодар, 2001 г.
18. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Стадия П, 2010 г. 01/Е108-ПЗЗ-ИИ2-01, ООО «Инжзащита», г. Сочи.
19. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство)». Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Стадия Р, 2012 г. 007.31.12.08.340700.2.6-ИГЛ, ООО «Инжзащита», г. Сочи.



— **ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ** —

Формат А3

Приложение 2 к Программе работ на инженерно-геологических изыскания

по объекту: «Реконструкция объекта «Совмещённый комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

Реконструируемые сооружения инженерной защиты – перечень существующих подпорных стен, требующих реконструкции (усиления):

- Подпорная стена СТ-2
- Подпорная стена СТ-4
- Подпорная стена СТ-5
- Подпорная стена СТ-7
- Подпорная стена СТ-7/1
- Подпорная стена СТ-9
- Подпорная стена СТ-10
- Подпорная стена СТ-10/0
- Подпорная стена СТ-10/1
- Подпорная стена СТ-10/2
- Подпорная стена СТ-10/3
- Подпорная стена СТ-10/4
- Подпорная стена СТ-10/5
- Подпорная стена СТ-10/5
- Подпорная стена СТ-15 н.я.; в.я.
- Подпорная стена СТ-24 н.я.; в.я.
- Подпорная стена СТ-25/1
- Подпорная стена СТ-25/2
- Подпорная стена СТ-70/1
- Подпорная стена СТ-75
- Подпорная стена СТ-8
- Подпорная стена СТ-17
- Подпорная стена СТ-42 (участок под СТ-42/1)
- Подпорная стена СТ-10/2

на выполнение инженерно-геолгических изысканий

2

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяжённость трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки и на грунты, кгс/см ²	Уровень ответственности зданий и сооружений
					мокрых технологических процессов	подвалов, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
1	Здание для временного пребывания обслуживающего персонала	Размеры 6,4х2,6м (с учетом террасы 8,0х4,1м.). Здание одноэтажное.	Плитный, ленточный тип фундамента (уточняется после проведения изысканий) фундамент из монолитного железобетона сечением 700х850(h).	Глубина заложения фундаментов (уточняется после проведения изысканий).	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
2	Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала	Общая длина 71м.	Фундаменты под ограждение выполнены в виде монолитной железобетонной ленты сечением 0,35х0,7 м со столбами сечением 0,35х0,35х2,35(h). Столбы устанавливаются с шагом 3,0м. Опираение столба на сваю из трубы Ø273 мм.	Лента заглублена в грунт на 0,3м. Глубина заложения свай 4,2м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
3	Шумозащитные ограждения	Общая протяженность шумозащитных ограждений – 361,5м (4 участка)	Фундаменты под опоры столбчатые из монолитного бетона сечением макс. 1500х1500	Глубина заложения фундаментов 1,5м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
4	Подпорная стена СТ-10/6	Протяженность 140,94м Высота с учетом свай до 12м.	Буронабивные сваи БНС-420-11. Анкера Geoizol MP 40/18-18.0	Длина свай – 11м. Длина анкеров – 18м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
5	Анкерное поле №1 с бетонными плитами	2150кв.м	-	Длина анкеров 25,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

6	Подпорная стена СТ-75а	Протяженность 90,00м Высота с учетом свай до 25м.	Буронабивные сваи БНС-820-24. Анкера Geoizol MP 72/49-30.0	Длина свай – 24м. Длина анкеров – 30м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
7	Подпорная стена СТ-70/1а	Протяженность 38,22м Высота с учетом свай до 45м.	Буронабивные сваи БНС-1020-43,5. Анкера Geoizol MP 105/78-27.0	Длина свай – 43,5м. Длина анкеров – 27м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
8	Подпорная стена СТ-17а	Протяженность 59,90м Высота с учетом свай до 45м.	Буронабивные сваи БНС-1020-20,0. Анкера Geoizol MP 105/52-19,5; Geoizol MP 105/78-22,5	Длина свай – 20,0м. Длина анкеров – 19,5м и 22,5м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
9	Анкерное поле №1 (около СТ-2)	658кв.м	-	Длина анкеров 33,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
10	Анкерное поле №2 (около СТ-2)	2063кв.м	-	Длина анкеров 33,0 м - 36,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
11	Анкерное поле №3 (около СТ-2)	1510кв.м	-	Длина анкеров 21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
12	Анкерное поле №4 (около СТ-4)	2446кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
13	Анкерное поле №5 (около СТ-4)	2389кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
14	Анкерное поле №6 (около СТ-4)	803кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
15	Анкерное поле №7 (около СТ-4)	370кв.м	-	Длина анкеров 21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
16	Анкерное поле №8 (около СТ-7/1)	1078кв.м	-	Длина анкеров 15,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
17	Анкерное поле №9 (около СТ-7/1)	448кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
18	Анкерное поле №10 (около СТ-7)	602кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
19	Анкерное поле №11 (около СТ-9)	258кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
20	Анкерное поле №12 (около СТ-9)	447кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
21	Анкерное поле №13 (около СТ-10/3)	728кв.м	-	Длина анкеров 30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

на выполнение инженерно-геологических изысканий

22	Анкерное поле №14 (около СТ-10/1)	682 кв.м	-	Длина анкеров 30,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
23	Анкерное поле №15 (около СТ-10/1)	873 кв.м	-	Длина анкеров 21,0 - 30,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
24	Анкерное поле №16 (около СТ-25/2)	902 кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
25	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)	7252 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-27,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
26	Участок 3. Анкерное поле №1 (около СТ-10/5)	5559 кв.м	-	Длина анкеров 12,0-21,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
27	Участок 3. Анкерное поле №2 (около СТ-7)	696 кв.м	-	Длина анкеров 9,0-12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
28	Участок 4. Анкерное поле №1 (около СТ-10/1)	122 кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
29	Участок 4. Анкерное поле №2 (около СТ-10/1)	271 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
30	Участок 4. Анкерное поле №3 (около СТ-10/1)	321 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
31	Участок 4. Анкерное поле №4 (около СТ-10/1)	428 кв.м	-	Длина анкеров 15,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
32	Участок 4. Анкерное поле №5 (около СТ-10/1)	533 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
33	Участок 4. Анкерное поле №6 (около СТ-10/1)	835 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-9,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
34	Участок 5. Анкерное поле №1 (около СТ-10/6)	3113 кв.м	-	Длина анкеров 9,0-24,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
35	Участок 6. Анкерное поле №1 (около СТ-11)	605 кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
36	Участок 6. Анкерное поле №2 (около СТ-11)	1004 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

на выполнение инженерно-геологических изысканий

37	Участок 6. Анкерное поле №3 (около СТ-11)	1277 кв.м	-		Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
38	Участок 7. Анкерное поле №1 (около СТ-17/1)	1959 кв.м	-		Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
39	Участок 8. Анкерное поле №1 (около СТ-17)	1715 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
40	Участок 9. Анкерное поле №1 (около СТ-АС2/1)	4618 кв.м	-		Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
41	Участок 9. Анкерное поле №2 (около СТ-25/2)	6341 кв.м	-		Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
42	Участок 11. Анкерное поле №1 (около СТ-33)	1958 кв.м	-		Длина анкеров 6,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
43	Участок 14а. Анкерное поле №1 (около СТ-64)	450 кв.м	-		Длина анкеров 15,0-18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
44	Участок 14а. Анкерное поле №2 (около СТ-64)	496 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
45	Участок 14. Анкерное поле №1 (около СТ-70/1)	3706 кв.м	-		Длина анкеров 12,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
46	Участок 15а. Анкерное поле №1 (около СТ-74/1)	4002 кв.м	-		Длина анкеров 24,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
47	Участок 15а. Анкерное поле №2 (около СТ-77)	300 кв.м	-		Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
48	Участок 15. Анкерное поле №1 (около СТ-75)	11160 кв.м	-		Длина анкеров 3,0-24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
49	Анкерное поле №1Г подпорной стены СТ-17	1391 кв.м	-		Длина анкеров 15 - 16,5 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
50	Анкерное поле АП-42 подпорной стены СТ-42/1	143 кв.м	-		Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

51	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №1	Суммарная длина 48,0м. Высота барьера 1,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
52	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2	Суммарная длина 280,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
53	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №3	Суммарная длина 287,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
54	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №4	Суммарная длина 259,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
55	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №7	Суммарная длина 241,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
56	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №8	Суммарная длина 63,0м. Высота барьера 3,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
57	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №10	Суммарная длина 175,0м. Высота барьера 3,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
58	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №11	Суммарная длина 276,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
59	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №14	Суммарная длина 80,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

60	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №16	Суммарная длина 196,0м. Высота барьера 4,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
61	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19	Суммарная длина 157,5м. Высота барьера 4,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
62	Селеудерживающий барьер №1	Длина барьера 26,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 18,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
63	Участок 2. Водовыпускное сооружение ВС-1	Длина ориентировочно 54,0 м	-	Глубина лотка до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
64	Участок 3. Быстроток на ПК 47+57	Длина ориентировочно 52,0 м	-	Глубина лотка до 1,2 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
65	Участок 3. Водоотводная канава ВК-1	Длина ориентировочно 42,0 м	-	Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,85м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
66	Участок 3. Водоотводная канава ВК-2	Длина ориентировочно 71,0 м	-	Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,85м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
67	Участок 4. Водоотводная канава	Длина ориентировочно 430,0 м	-	Глубина канала до 0,5 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,6м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
68	Участок 5. Каптажная камера	Длина ориентировочно 12,0 м	-	Глубина заложения глиняно-каменной каптажной камеры 3,4м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
69	Участок 6. Водопропускное сооружение ВС-1	Длина ориентировочно 90,0 м	-	Глубина канала до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

70	Участок 6. Водоотводное сооружение от СТ-13/1	Длина ориентировочно 33,0 м	-	Глубина канала до 0,7 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
71	Участок 9. Быстрооток	Длина ориентировочно 53,0 м	-	Глубина канала до 0,8 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
72	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)	Длина ориентировочно 191,0 м	-	Глубина канала до 0,4-1,3 м. Крепление лотка анкерами длиной 0,9м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
73	Сети связи	Протяженность трасс 2404,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями электрообеспечения я – 1884,0м)	-	Глубина прокладки до 1,2м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
74	Внешние сети электрообеспечения	Протяженность трасс 2274,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями связи – 1884,0м)	-	Глубина прокладки до 1,2м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

ЗАКАЗЧИК:

Генеральный директор
ООО «Газпром Социнвест»
В.В. Бирюков
2017 г.



ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:

Генеральный директор
АО «РОСИНЖИНИРИНГ»
Д.Б. Швайко
2017 г.



Письмо о выборе карты ОСР



ПАО «ГАЗПРОМ»

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ СОЦИНВЕСТ»**

(ООО «Газпром социнвест»)

Аптекарская набережная, д. 20, лит. А,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197022
Тел.: (812) 455-00-55, факс: (812) 455-00-50
E-mail: info@gpia.ru

ОКПО 11453584, ОГРН 1037700253470, ИНН/КПП 7736077414/783450001

02.02.2016 № 858

на № 01-0101-089-16 от 01.02.2016

О выборе карты ОСР

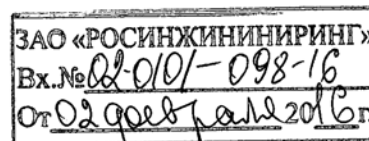
Уважаемый Дмитрий Борисович!

В ответ на Ваше обращение о выборе карты общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97) прошу Вас при разработке проектной документации объекта «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» руководствоваться картой ОСР-97-В.

Заместитель генерального директора
по подготовке строительства

А.В. Кокшаров

А.А. Михайлык 8 (812) 455-00-79 (доб. 39065)



Изм. № подл.	000220
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

1

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-А1

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б



Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц,
выполняющих инженерные изыскания

Некоммерческое партнерство изыскателей «МежРегионИзыскания»

190013, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Рузовская д. 21, литер А, www.sro-mri.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций

СРО-И-035-26102012

г. Санкт-Петербург

«17» апреля 2013 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

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

№ МРИ-0023-2013-7810092490-01

Выдано члену саморегулируемой организации

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«Росинжиниринг Проект»

ИНН 7810092490, ОГРН 1077847128127, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д. 2, литер А.

Основание выдачи Свидетельства: **Решение Совета НПИ «МежРегионИзыскания»,
протокол № 03-ПП/12**

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

Начало действия с «17» апреля 2013 г.

Свидетельство без приложений недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного

Исполнительный директор



Лушин П.А.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
000220					

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

1

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б



ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определенному
виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов
капитального строительства
от «17» апреля 2013 г.
№ МРП-0023-2013-7810092490-01

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 Некоммерческого партнерства изыскателей «МежРегионИзыскания» Общество с ограниченной ответственностью «Росинжиниринг Проект» имеет Свидетельство:

№	Наименование вида работ
1.	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 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
2.	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 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории

Изм. № подл.	000220
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

2

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б



	4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения
	4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды
	4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории
	4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории
5.	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
	5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай
	5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования
	5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой
	5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений
	5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий
6.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии), и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства изыскателей «МежРегионИзыскания» Общество с ограниченной ответственностью «Росинжиниринг Проект» имеет Свидетельство:

№	Наименование вида работ
1.	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
	1.5. Инженерно-гидрографические работы
	1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений

Изм. № подл.	000220
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

3

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б



2.	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 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории 4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории*
5.	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 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий
6.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

Исполнительный директор

Лушин П.А.



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

000220

Лист

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

4

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б



Прошито и пронумеровано

(подпись) лист 2

Исполнительный директор НИИ "МРИ"

П. А. Лушин

« 14 » апреля 2013 г.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
000220					
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

5

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания
Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской
отрасли «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве» («АИИС»)
105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 18, <http://www.oaiis.ru>
регистрационный номер в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-И-001-28042009

г. Москва

«18» октября 2011 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ 01-И-№1806-1

Выдано члену саморегулируемой организации: Общество

с ограниченной ответственностью «АК «АэроТех»

(полное и сокращенное наименование юридического лица, фамилия, имя отчество индивидуального предпринимателя,

(ООО «АК «АэроТех»)

место жительства, дата рождения индивидуального предпринимателя)

ОГРН 1102308010771 ИНН 2308173592

РФ, 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Котовского, 42

(адрес местонахождения организации)

Основание выдачи Свидетельства: решение Координационного совета «АИИС»
(Протокол № 81 от 18.10.2011 г.)

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

Начало действия с «18» октября 2011 г.

Свидетельство без Приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного 01-И-№1806 от 25 февраля 2011 г.

Президент Координационного совета

М. И. Богданов

Исполнительный директор

А. В. Матросова

Регистрационный номер: АИИС И- 01- 1806-1- 18102011



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

000220

Лист

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

6

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
от «18» октября 2011 г. № 01-И-№1806-1

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 Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «Ассоциация инженерные изыскания в строительстве» Общество с ограниченной ответственностью «АК «АэроТех» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	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 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
2.	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 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрозонирование
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории
5.	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)

Регистрационный номер: АИИС И- 01- 1806-1- 18102011

см. на обороте

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

000220

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

7

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

5.1.	Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов
5.2.	Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, пресснометрические, срезовые). Испытания эталонных и натурных свай
5.3.	Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования
5.4.	Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой
5.5.	Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений
5.6.	Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий
6.	Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии), и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «Ассоциация инженерные изыскания в строительстве» Общество с ограниченной ответственностью «АК «АэроТех» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	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, съемки подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
2.	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 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрозонирование
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории

Регистрационный номер: АИИС И- 01- 1806-1- 18102011

Изм. № подл.	000220
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	К.уч.	Лист	Подп.	Дата	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

8

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

4.5*	Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования 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 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, вдавливающие, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий
6.	Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

X X X X X X X X X X X X X X X X X X X в праве заключать договор
(полное наименование члена саморегулируемой организации)

по осуществлению организации работ X X X X X X X X X X X X X X X X X X X , стоимость
(наименование вида работ)

которых по одному договору не превышает (составляет) X X X X X X X X X X X X X X X X X X X
(стоимость работ)

Президент Координационного совета

М. И. Богданов

Исполнительный директор

А. В. Матросова



Регистрационный номер: АИИС И- 01- 1806-1- 18102011

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

000220

Лист

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

9

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б



Саморегулируемая организация
основанная на членстве лиц выполняющих инженерные изыскания
(вид саморегулируемой организации)

Некоммерческое партнерство Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания» (НП «Центризыскания»)

(полное наименование саморегулируемой организации, адрес, электронный адрес в сети "Интернет",
129090, Москва, Большой Балканский пер., д.20, стр.1, www.np-ciz.ru,
СРО-И-003-14092009

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций)

г. Москва
(место выдачи Свидетельства)

“ 26 ” апреля 20 12 г.
(дата выдачи Свидетельства)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

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

№ 0249.03-2009-2634009060-И-003

Выдано члену саморегулируемой организации **Открытому акционерному обществу**

(полное наименование юридического лица)

«Ставропольский трест инженерно-строительных изысканий», ОГРН 1022601935080,

(фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя), ОГРН (ОГРНИП), ИНН, адрес местонахождения (место жительства),

ИНН 2634009060, Российская Федерация, 355012, г. Ставрополь, ул. Маяковского, д. 1
дата рождения индивидуального предпринимателя)

Основание выдачи Свидетельства **решение Правления НП «Центризыскания»**

(наименование органа управления саморегулируемой организации,

Протокол № 76 от «26» апреля 2012 года

номер протокола, дата заседания)

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

Начало действия с “ 26 ” апреля 20 12 г.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного 29.09.2010 г. СРО-И-003-14092009-00165

(дата выдачи, номер Свидетельства)

Президент

(должность уполномоченного лица)

(подпись)

Л.Г. Кушнир

(инициалы, фамилия)

Генеральный директор

(должность уполномоченного лица)

(подпись)

А.В. Акимов

(инициалы, фамилия)



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

000220

Лист

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

10

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-Пир-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

Приложение
к Свидетельству о допуске к определенному
виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального
строительства.
от 26.04.2012
№ 0249.03-2009-2634009060-И-003

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные
объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) ¹
и о допуске к которым член **Некоммерческого партнерства «Центральное объединение**
(полное наименование саморегулируемой организации)
организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания»
Открытое акционерное общество «Ставропольский трест инженерно-строительных
изысканий» имеет Свидетельство
(полное наименование члена саморегулируемой организации)

№	Наименование вида работ ²
1.	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 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
2.	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 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории 4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории

Изм. № подл.	000220
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

108-43-Пир-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

11

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

5.	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 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий
6.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

_____ в праве заключать договоры
 (полное наименование члена саморегулируемой организации)
 по осуществлению организации работ по _____
 стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) _____

(сумма цифрами и прописью в рублях Российской Федерации)

Президент (должность уполномоченного лица)	 (подпись)	Л.Г. Кушнир (инициалы, фамилия)
Генеральный директор (должность уполномоченного лица)	 (подпись)	А.В. Акимов (инициалы, фамилия)



¹ В зависимости от вида объектов капитального строительства указать: "объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии", или "объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)", или "объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии)".

² Виды работ указываются в соответствии с Перечнем видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утвержденным Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 (зарегистрирован в Минюсте России 15 апреля 2010 г., регистрационный № 16902; Российская газета, 2010, № 88), в редакции Приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 23 июня 2010 г. № 294 (зарегистрирован в Минюсте России 9 августа 2010 г., регистрационный № 18086; Российская газета, 2010, № 180).

Указать: "строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства" или "подготовке проектной документации для объектов капитального строительства".

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

000220

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

12

Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2-Б

Всего прошито, пронумеровано и
скреплено печатью

3 (три) листа

Генеральный директор
НП «Центризыскания»

А.В.Акимов



«26» апреля 2012 г.

Изм.	К.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
000220					

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории

Изн. № подл.	Пош. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

ОРГАН ПО АККРЕДИТАЦИИ "МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ОРГАН ПО АККРЕДИТАЦИИ СИСТЕМЫ АККРЕДИТАЦИИ "МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПРОМСТРОЙ-СЕРТИФИКАЦИЯ"

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

№ RU.MCC.AL.564

Срок действия с 17 ноября 2015г. по 16 ноября 2019г.

Комплексная Лаборатория ООО "АК "АэроТех"
350049, г. Краснодар, ул. Котовского, д. 42

в составе Общества с ограниченной ответственностью "АК "АэроТех"
350049, г. Краснодар, ул. Котовского, д. 42

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ УДОСТОВЕРЯЕТ СООТВЕТСТВИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий"

ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ:
решения Территориального органа по аккредитации "Мосстройсертификация" от 17 ноября 2015 г. № 168/290.

ЗАРЕГИСТРИРОВАН в Реестре Органа по аккредитации "Мосстройсертификация" 17 ноября 2015 г.

Заместитель Руководителя
Органа по аккредитации "Мосстройсертификация"
М.П.

Руководитель Территориального органа
по аккредитации, Эксперт по аккредитации

О.Н. Ромашко
И.В. Нагайко

Область аккредитации приведена в приложении(ях) к настоящему аттестату аккредитации и является его неотъемлемой частью.
Аттестат аккредитации без отметки о подтверждении его действия на оборотной стороне недействителен.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

ДЕЙСТВИЕ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ ПОДТВЕРЖДЕНО:

17.11.2017 г.

М.П.

(подпись руководителя органа по аккредитации)

17.05.2018 г.

М.П.

(подпись эксперта по аккредитации)

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

ОРГАН ПО АККРЕДИТАЦИИ "МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ОРГАН ПО АККРЕДИТАЦИИ СИСТЕМЫ АККРЕДИТАЦИИ "МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПРОМСТРОЙ-СЕРТИФИКАЦИЯ"

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя

Органа по аккредитации

"Мосстройсертификация"



О.Н. Ромашко

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

К АТТЕСТАТУ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

№ RU.MCC.AJ.564 от 17.11.2015 г.

Комплексная Лаборатория ООО "АК "АэроТех"

в составе Общества с ограниченной ответственностью "АК "АэроТех"

Область аккредитации

№№ п/п	Испытываемые (контролируемые) материалы, изделия, конструкции и строительно-монтажные работы	Измеряемые показатели испытываемых (контролируемых) материалов, изделий, конструкций и строительно-монтажных работ	Нормативные документы на:	
			методы испытаний (контроля)	технические требования
1	Природные дисперсные грунты.	Влажность, в том числе гигроскопическая. Плотность грунта (метод режущего	ГОСТ 5180-84 ГОСТ 25100-2011 ГОСТ 23161-2012	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 ГОСТ 30416-2012

Изм.	Кол.уч.	Лист	Лодок.	Подп.	Дата
000239					
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Испытываемые (контролируемые) материалы, изделия, конструкции и строительного-монтажные работы		Измеряемые показатели испытываемых (контролируемых) материалов, изделий, конструкций и строительного-монтажных работ		Нормативные документы на: методы испытаний (контроля)		технические требования	
№ п/п							
				копца)		ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 25584-90 ГОСТ 12536-2014 РСН 51-84 ГОСТ 22733-2002 ГОСТ 23740-79 ГОСТ 11306-2013 ГОСТ 10650-2013	
				Плотность грунта (звешивание в воде парфенированных образцов).			
				Плотность сухого грунта.			
				Плотность частиц грунта.			
				Влажность границы текучести.			
				Влажность границы раскатывания.			
				Число пластичности.			
				Показатель текучести.			
				Коэффициент пористости.			
				Коэффициент водонасыщения (степень влажности).			
				Относительная просадочность при заданном давлении.			
				Относительная просадочность при различных давлениях.			
				Начальное просадочное давление.			
				Модуль деформации.			
				Коэффициент сжимаемости.			
				Коэффициент фильтрационной консолидации.			
				Коэффициент вторичной консолидации.			
				Сопротивление срезу.			
				Угол внутреннего трения.			
				Удельное сцепление.			
				Свободное набухание.			
				Набухание под нагрузкой.			
				Давление набухания.			
				Усадка грунта относительная по высоте, диаметру, объему.			
				Коэффициент фильтрации.			
				Гранулометрический (зерновой состав).			

RU.MCC.ALT.564 Приложение № 1

2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

RU.MCC.AIL.504 Приложение № 3					
№№ п/п	Испытываемые (контролируемые) материалы, изделия, конструкции и строительные-монтажные работы	Измеряемые показатели испытываемых (контролируемых) материалов, изделий, конструкций и строительного-монтажных работ	Нормативные документы на:		технические требования
			методы испытаний (контроля)		
2	Природные скальные грунты.	Микроагрегатный состав.			
		Размокаемость.			
		Угол откоса песчаных грунтов.			
3	Природные мерзлые грунты.	Степень плотности песков.			
		Максимальная плотность.			
		Оптимальная влажность.			
		Органические вещества:			
		- количество растительных остатков;			
		- количество гумуса (по количеству органического углерода).			
		Зольность (потери при прокаливании).			
		Степень разложения торфа			
		Влажность, в том числе гигроскопическая.	ГОСТ 5180-84	ГОСТ 25100-2011	ГОСТ 25100-2011
		Плотность грунта.	ГОСТ 24941-81	СП 11-105-97	СП 11-105-97
		Плотность сухого грунта.	ГОСТ 21153.3-85	ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 30416-2012
		Плотность частиц грунта.	ГОСТ 25100-2011	ГОСТ 9 602-2005	ГОСТ 9 602-2005
		Предел прочности при одноосном сжатии.	Объемный метод с помощью кальметра (паспорт тф 2.840.078 ПС)	ГОСТ 17.4.3-03-85	ГОСТ 17.4.3-03-85
		Статический модуль упругости.			
		Предел прочности при одноосном растяжении.			
		Коэффициент размягчаемости в воде.			
		Карбонатность.			
		Влажность суммарная.	ГОСТ 5180-84	ГОСТ 25100-2011	ГОСТ 25100-2011
		Влажность между включениями льда.	ГОСТ-25100-2011	СП 11-105-97	СП 11-105-97
		Влажность за счет незамерзшей воды.	СП 25.13330.2012	ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 30416-2012
		Суммарная льдистость.	ГОСТ 12248-2010	ГОСТ 17.4.03-85	ГОСТ 17.4.03-85
		Льдистость за счет видимых ледяных включений.	ГОСТ 5180-84	ГОСТ 5180-84	ГОСТ 5180-84

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата
000239				
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

RU.MCC.AJ.564 Приложение № 1				
№ № п/п	Испытываемые (контролируемые) материалы, изделия, конструкции и строительно-монтажные работы	Измеряемые показатели испытываемых (контролируемых) материалов, изделий, конструкций и строительно-монтажных работ	Нормативные документы на:	
			методы испытаний (контроли)	технические требования
4	Почвы, грунты, донные отложения.	Водородный показатель (рН) водной вытяжки. Водородный показатель (рН) солевой вытяжки. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки. Плотный остаток водной вытяжки. Концентрация: - хлорид-ион, - сульфат-ион, - карбонат-ион, - бикарбонат-ион; - кальций; - магний; - нитраты; - общий азот; - аммоний обменный; - железо (подвижные формы); - кальций (подвижные формы); - магний (подвижные формы). Обменная кислотность. Гидролитическая кислотность. Зольность (потери при прокаливании).	ГОСТ 26423-85 ГОСТ 26483-85 ГОСТ 26425-85 ГОСТ 26426-85 ГОСТ 26424-85 ГОСТ 26428-85 ГОСТ 26488-85 ГОСТ 26951-86 ГОСТ 26107-84 ГОСТ 26489-85 ГОСТ 27395-87 ГОСТ 26487-85 ГОСТ 26484-85 ГОСТ 26212-91 ГОСТ 27784-88 ГОСТ 26213-91 ПНД Ф 16.1:2.2:1-98 ПНД Ф 16.1:2.2:2:3.63-09 ПНД Ф 16.1:2.2:2.80-2013 М-049-IV/10	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 СП 28.13330.2012 ГОСТ 17.4.3.03-85 ГОСТ 9.602-2005

7

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

RU.MCC.A.L.564 Приложение № 7				
№ п/п	Испытываемые (контролируемые) материалы, изделия, конструкции и строительно-монтажные работы	Измеряемые показатели испытываемых (контролируемых) материалов, изделий, конструкций и строительно-монтажных работ	Нормативные документы на:	
			методы испытаний (контроля)	технические требования
7	Почва, грунт, донные отложения. Территории жилой и промышленной зон, участков застройки.	- нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии. Химическое потребление кислорода (ХПК). Концентрация: - кадмий; - кобальт; - марганец; - медь; - молибден; - мышьяк; - никель; - свинец; - хром; - цинк; - ртуть.	МУ 2.6.1.2398-08 ГОСТ Р 53091-2008	СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010) МУ 2.6.1.2398-08 СанПиН 2.6.1.2800-10
			МУ 2.6.1.2838-11 МУ 2.6.1.25-2000 МУК 2.6.1.016-99	СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010) СанПиН 2.6.1.2800-10
8	Воздух рабочей зоны, жилых и служебных помещений. Здания, помещения производственно-го, служебного, общественного и жилого назначения.	Мощность ambientного эквивалента дозы гамма-излучения. Плотность потока радона (Rn ²²²). Поверхностная активность Pu-239 и Sr-90+Y-90	МУ 2.6.1.2838-11 МУ 2.6.1.25-2000 МУК 2.6.1.016-99	СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010) СанПиН 2.6.1.2800-10

Лист

10



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ»
ФБУ «КРАСНОДАРСКИЙ ЦСМ»

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

№ 00964 / 14 – 0334

Выдано 27 ноября 2013 г.

Действительно до 27 ноября 2016 г.

Настоящим удостоверяется наличие
в грунтоведческой лаборатории
наименование лаборатории

Общества с ограниченной ответственностью «АК «АэроТех»
наименование организации (предприятия)

350049, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Котовского, 42
юридический адрес (место нахождения лаборатории)

необходимых условий для выполнения измерений в закреплённой за лабораторией области деятельности.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей.

Генеральный директор
Должность руководителя



А.В. Казанцев
расшифровка подписи

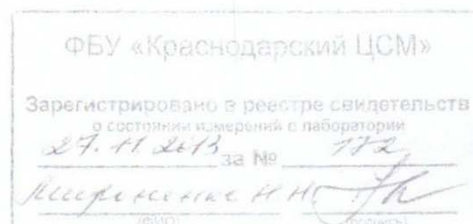
Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.
лист 1 из 8

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Объект	Показатель	Нормативные документы (обозначение)	
		регламентирующие требования к измеряемому (испытуемому, контролируемому) показателю объекта	На методики выполнения измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4
1 Природные дисперсные грунты	Влажность, в том числе гигроскопическая	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1, Приложение М (обязательное) ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 5180-84 п. 2
	Плотность грунта (методом режущего кольца)		ГОСТ 5180-84 п. 6
	Плотность грунта (взвешивание в воде парафинированных образцов)		ГОСТ 5180-84 п. 7
	Влажность границы текучести		ГОСТ 5180-84 п. 4
	Влажность границы раскатывания		ГОСТ 5180-84 п. 5
	Число пластичности		ГОСТ 25100-2011 приложение А
	Показатель текучести		ГОСТ 25100-2011 приложение А
	Плотность сухого грунта		ГОСТ 5180-84 п. 9
	Коэффициент пористости		ГОСТ 25100-2011 приложение А, А.5
	Степень влажности		ГОСТ 25100-2011 Приложение А, п. А4.
	Плотность частиц грунта		ГОСТ 5180-84 п.п. 10, 11



Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.

лист 2 из 8

1	2	3	4
1 Природные дисперсные грунты	Характеристики просадочности грунта в компрессионном приборе: по схеме «одной кривой»: ➤ относительная ➤ просадочность при заданном давлении	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1. Приложение М ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 23161-2012 (введен в действие с 01.07.2013 г.)
	по схеме «двух кривых»: ➤ относительная ➤ просадочность при различных давлениях ➤ начальное просадочное давление		ГОСТ 23161-2012
	Влажность после опыта		ГОСТ 5180-84 п. 2
	Характеристики деформируемости грунта методом компрессионного сжатия: ➤ модуль деформации ➤ коэффициент сжимаемости		ГОСТ 12248-2010 п. 5.4
	➤ коэффициенты фильтрационной и вторичной консолидации		ГОСТ 12248-2010 п. 5.4.5 Приложение К (обязательное)
	Влажность после опыта		ГОСТ 5180-84 п. 2
	Характеристики прочности грунта методом одноплоскостного среза: ➤ угол внутреннего трения ➤ удельное сцепление		ГОСТ 12248-2010 п. 5.1
	Характеристики набухания грунта: ➤ свободное набухание ➤ набухание под нагрузкой ➤ давление набухания ➤ влажность грунта после набухания		ГОСТ 12248-2010 п. 5.6 ГОСТ 5180-84 п. 2



Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.

лист 3 из 8

1	2	3	4
1 Природные дисперсные грунты	Характеристики усадки грунта: ➤ относительная усадка (по высоте, диаметру, объёму) ➤ влажность на пределе усадки	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1. Приложение М ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 12248-2010 п. 5.6
	Гранулометрический (зерновой) состав ➤ ситовой ➤ ареометрический		ГОСТ 12536-79 п.2,3
	Коэффициент фильтрации ➤ коэффициент фильтрации песчаных грунтов		ГОСТ 25584-90 п.2
	Размокаемость		РСН-51-84 Приложение 8 Руководство по эксплуатации прибора ПРГ.1.00.00.РЭ
	Угол откоса песчаных грунтов		РСН-51-84 Приложение 10 Руководство по эксплуатации прибора УО.1.00.00 РЭ
	Плотность песка в рыхлом и плотном состоянии		РСН-51-84 Приложение 10
	Степень плотности песков		ГОСТ 25100-2011 Приложение А А6
	Максимальная плотность при оптимальной влажности ➤ плотность сухого грунта ➤ влажность		ГОСТ 22733-2002 ГОСТ 5180-84 п. 2



Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

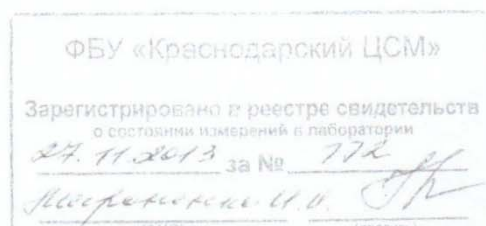
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.

лист 4 из 8

1	2	3	4
1 Природные дисперсные грунты	Органические вещества (гумус) ➤ количество растительных остатков ➤ количество гумуса (по количеству органического углерода)	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1. Приложение М ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 23740-79 п 2,3
	Зольность ➤ потери при прокаливании		ГОСТ 11306-83 ГОСТ 27784-88 ГОСТ 26213-91 п 2
	Степень разложения торфа		ГОСТ 10650-72
2 Природные скальные грунты	Влажность, в том числе гигроскопическая	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1. Приложение М ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 5180-84 п. 2
	Плотность грунта		ГОСТ 5180-84 п. 7
	Плотность сухого грунта		ГОСТ 5180-84 п. 9
	Плотность частиц грунта		ГОСТ 5180-84 п. 10
	Предел прочности при одноосном растяжении		ГОСТ 24941-81 ГОСТ 21153.3-85
	Коэффициент размягчаемости в воде		ГОСТ 25100-2011 Приложение А
	Определение карбонатности		Объемный метод с помощью кальциметра ВНМД 26-76



Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.
лист 5 из 8

1	2	3	4
3 Природные дисперсные грунты (в т.ч. почвы). Природные скальные грунты (почвенные вытяжки)	Степень засоленности	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1 Приложение М (обязательное) ГОСТ 9.602-2005 СНиП 2.03.11-85 ГОСТ 17.4.3.03-85	ГОСТ 25100-2011 Приложение А
	➤ Водородный показатель (рН) водной вытяжки		ГОСТ 26423-85 Инструкция по эксплуатации к рН-метру HI 2215
	➤ Удельная электрическая проводимость		ГОСТ 26483-85 Инструкция по эксплуатации к рН-метру HI 2215
	Плотный остаток		ГОСТ 26425-85
	➤ Водородный показатель (рН) солевой вытяжки		ГОСТ 26426-85
	➤ Хлорид-ион		ГОСТ 26424-85
	➤ Сульфат-ион		ГОСТ 26428-85
	➤ Содержание карбонатов и бикарбонатов		ГОСТ 26488-85 ГОСТ 26951-86 Руководство по эксплуатации к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В
	➤ Кальций и магний		ГОСТ 27395-87
	➤ Нитраты		ГОСТ 26107-84 Руководство по эксплуатации к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В
	➤ Железо (растворимые формы)		ГОСТ 26489-85 Руководство по эксплуатации к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В
	➤ Общий азот		Расчетным методом
	➤ Аммоний обменный		ПНД Ф 16.1:2.21-98
	➤ Калий и натрий		
	➤ Нефтепродукты		



Изм. № подл.	Изм. инв. №
000239	
Подп. и дата	

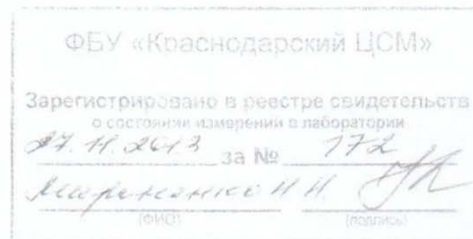
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.

лист 6 из 8

1	2	3	4
4 Вода природная (подземная и поверхностная)	Отбор проб	СанПиН 2.1.5.980-00 Приложение 1 (обязательное) СП 11-105-97 Часть 1 Приложение Н (обязательное) ГОСТ 27384-2002 ГОСТ 9.602-2005 «Нормативы качества воды, водных объектов рыбохозяй- ственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения» Утвержден приказом Росры- боловства от 18.01.2010	ГОСТ Р 51592-2000 (отменен с 15.02.2015) (с 01.01.2014 действует ГОСТ 31861-2012) ГОСТ Р 51593-2000 (отменен с 15.02.2015) (с 01.01.2014 действует ГОСТ 31862-2012)
	Взвешенные вещества		ПНД Ф 14.1:2.110-97 (издание 2004)
	Водородный показатель (рН)		ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 (издание 2004) Инструкция по эксплуата- ции к рН-метру HI 2215
	Гидрокарбонаты Щелочность		ПНД Ф 14.2.99-97 (издание 2004) РД 52.24.493-2006
	Железо		ПНД Ф 14.1:2:4.50-96 (издание 2011) ГОСТ 4011-72 Руководство по эксплуата- ции к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В
	Аммоний-ион		ПНД Ф 14.1:2.1-95 (издание 2004) ГОСТ 4192-82 Вода питьевая. Методы Руководство по эксплуата- ции к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В
	Жесткость		ПНД Ф 14.1:2.98-97 (издание 2004г.) ГОСТ Р 52407-2005 (отменен с 15.02.2015 г.) (с 01.01.2014 г. действует ГОСТ 31954-2012)



Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

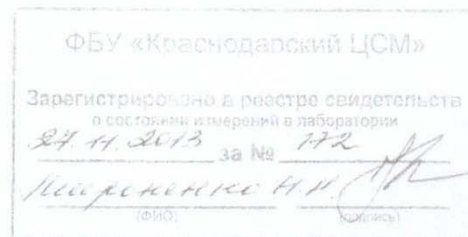
Лист

17

Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.

лист 7 из 8

1	2	3	4
4 Вода природная (подземная и по- верхностная)	Кальций	«Нормативы качества воды, водных объектов рыбохозяй- ственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения» Утвержден приказом Росры- боловства от 18.01.2010	ПНД Ф 14.1:2.95-97 (издание 2004г.)
	Нитрат-анион		ПНД Ф 14.1:2.4.4-95 (издание 2011) ГОСТ 18826-73 РД 52.24.367-2010 <i>Руководство по эксплуата- ции к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В</i>
	Нитрит-анион		ПНД Ф 14.1:2.4.3-95 (издание 2011) ГОСТ 4192-82 <i>Руководство по эксплуата- ции к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В</i>
	Сульфат-анион		ГОСТ 4389-72 РД 52.24.483-2005
	Хлорид-анион		ПНД Ф 14.1:2.96-97 (издание 2004) ГОСТ 4245-72
	Фторид-анион		ГОСТ 4386-89 РД 52.24.360-2008
	Фосфат-ион		ПНД Ф 14.1:2.4.112-97 (издание 2011) <i>Руководство по эксплуата- ции к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В</i>
	Кремний		РД 52.24.433-2005 <i>Руководство по эксплуата- ции к спектрофотометру ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В</i>
	Перманганатная окисляемость		НД Ф 14.1:2.4.154-99 (издание 2012)



Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

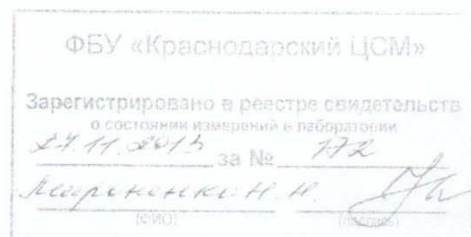
Приложение к свидетельству
о состоянии измерений в лаборатории
№ 00964/14-0334 от 27 ноября 2013 г.

лист 8 из 8

1	2	3	4
4 Вода природная (подземная и по- верхностная)	Сухой остаток	«Нормативы качества воды, водных объектов рыбохозяй- ственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения» Утвержден приказом Росры- боловства от 18.01.2010	ПНД Ф 14.1:2:4.114-97 (издание 2011) ГОСТ 18164-72
	Нефтепродукты в рас- творенном и эмульги- рованном состоянии		ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 (издание 2012)
	Фенол (гидроксibenзол, карболовая кислота)		ПНД Ф 14.1:2:4.182-02 (издание 2010)
	Химическое потребле- ние кислорода (ХПК)		ПНД Ф 14.1:2:4.190-2003 (издание 2012)
	Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анио- но-активные		ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000 (издание 2009)
	Цветность		ПНД Ф 14.1:2:4.207-04
	Взвешенные вещества		ПНД Ф 14.1:2.110-97 (издание 2004)
	Мутность		ПНД Ф 14.1:2:4.213-2005
	Прозрачность, темпера- тура, запах		РД 52.24.496-2005

И.о. начальника отдела экспертизы и оценки компетентности
ФБУ «Краснодарский ЦСМ»

Н.Н. Мироненко



Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата
000239				

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

19

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

№ 006232

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА)
В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)**

№ ROCC RU.0001.513292

Действителен до « 31 » марта 2016 г.

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН Государственному унитарному предприятию Краснодарского края
наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы
"Кубанская краевая научно-производственная компания минеральных ресурсов и геоэкологии "Кубаньгеология"

350051, г. Краснодар, ул. Гаражная, Д. 93

адрес юридического лица

и УДОСТОВЕРЯЕТ, что Комплексная лаборатория

наименование ИЛ (ИЦ) 350051, г. Краснодар, ул. Гаражная, Д. 93

адрес ИЛ (ИЦ)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 - 2006 (МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ИСО/МЭК 17025: 2005),

АККРЕДИТОВАН(А) В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)

НА **техническую компетентность и независимость**
(техническую компетентность или техническую компетентность и независимость)

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ИСПЫТАНИЯМ В СООТВЕТСТВИИ С ОБЛАСТЬЮ АККРЕДИТАЦИИ
ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНА ПРИЛОЖЕНИЕМ К НАСТОЯЩЕМУ АТТЕСТАТУ И ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ.

Руководитель (заместитель Руководителя) В.Н. Крутиков инициалы, фамилия

подпись

Зарегистрирован в Едином реестре « 31 » марта 2011 г.



УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии
В.Н. Крутиков
«31» Мая 2011 г.
М.П.
Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от «31» Мая 2011 г.
На 11 листах, лист 1

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ
комплексной лаборатории ГУП «Кубаньгеология»
350051, Российская Федерация, Краснодарский край, город Краснодар, ул. Гаражная, 93

Объекты экологического (производственного контроля), объекты производственного контроля
за соблюдением санитарных правил

Наименование объекта	Определяемая характеристика	Диапазон определений	Обозначение (наименование) документа на МВИ
1 Вода централизованных и нецентрализованных систем питьевого водоснабжения	Запах	(0-5) баллов	ГОСТ 3351-74
	Мутность	(0,5-5,0) мг/лм ³ по каолину	
	Цветность	(1-70) градусов	ГОСТ Р 52769-2007
	Железо (Fe, суммарно)	(0,10-2,00) мг/лм ³	ГОСТ 4011-72
	Аммиак (по азоту)	(0,05-3,0) мг/лм ³	ГОСТ 4192-82
	Аммоний	(0,5-5000) мг/лм ³	ПНДФ 14.1:2.4.167-2000 (Издание 2007 г.)
	Калий		

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
		662000

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата

Приложение В
Лист 22 Листов 32

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292

от « ____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 2

1	2	3	4
1 Вола централизованнх и централизованнх систем питьевого водоснабжения	Натрий	(0,5-5000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.67-2000 (Издание 2007 г.)
	Кальций	(0,25-2500) мг/дм ³	
	Магний	(0,5-5,0) мг/дм ³	
	Барий (Ba ²⁺)	(0,015-2,0) мг/дм ³	
	Литий	(0,5-50) мг/дм ³	
	Стронций (Sr ²⁺)	(0,2-100) мг/дм ³	
	Нитрит - ион	(0,5-20000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.57-99 (Издание 2009 г.)
	Хлориды (Cl ⁻)	(2-500) мг/дм ³	ГОСТ 4389-72
	Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	(0,1-10) мг/дм ³	ГОСТ 18826-73
	Нитраты (по NO ₃ ⁻)	(0,2-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.57-99 (Издание 2009 г.)
	Фториды (F ⁻)	(0,1-25) мг/дм ³	ГОСТ 4386-89
	Полифосфаты (по PO ₄ ³⁻)	(0,10-190) мг/дм ³	ГОСТ 18309-72
	Водородный показатель	(1-14) ед. pH	ПНД Ф 14.1.2.3.4.1.21-97 (Издание 2004 г.)
	Общая минерализация (сухой остаток)	(150-1500) мг/дм ³	ГОСТ 18164-72
	Окисляемость перманганатная	(0,25-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.54-99 (Издание 2004 г.)
	Жесткость общая	(0,1-16) °Ж	ГОСТ Р 52407-2005
	Руть (Hg, суммарно)	(0,05-2000) мкг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.60-2000 (Издание 2004 г.)
	Поверхностно-активные вещества (ПАВ) анионактивные	(0,025-2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.58-2000 (Издание 2009 г.)
	Катионные поверхностно-активные вещества (КПАВ)	(0,01-2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.3.9-95 (Издание 2006 г.)
	Нефтепродукты, суммарно	(0,005-50) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.1.28-98 (Издание 2007 г.)

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

22

Взам. инв. №	662000
Подп. и дата	
Инд. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата

Приложение В
Лист 23 Листов 32

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « _____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 3

1	2	3	4
1 Вода централизованных и нецентрализованных систем питьевого водоснабжения	Фенольный индекс	(0,0005-25) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.182-02 (Издание 2006 г.)
	Бор (В, суммарно)	(0,05-5) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.36-95 (Издание 2010 г.)
	Свинец (Рb, суммарно)	(0,3-200) мкг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.149-99 (05-01-МВИ) (перерегистрация в 2005 г.)
	Медь (Сu, суммарно)	(0,0002-15) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.140-98 (Издание 2007 г.)
		(0,0001-100) мг/дм ³	
		(1-300) мкг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.149-99 (05-01-МВИ) (перерегистрация в 2005 г.)
	Цинк (Zn ²⁺)	(10-500) мкг/дм ³	
	Кадмий (Cd, суммарно)	(0,3-200) мкг/дм ³	
		(0,00001-10) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.140-98 (Издание 2007 г.)
	Никель (Ni, суммарно)	(0,0002-25) мг/дм ³	
	Мышьяк (As, суммарно)	(0,0005-5) мг/дм ³	
	Хром (Cr ⁶⁺)	(0,0002-100) мг/дм ³	
	Кобальт	(0,0002-5) мг/дм ³	
2 Вода природная (поверхностные и подземные источники)	Молибден (Mo, суммарно)	(0,0001-5) мг/дм ³	
	Селен (Se, суммарно)	(0,0002-0,1) мг/дм ³	
	Висмут	(0,0005-0,10) мг/дм ³	ГОСТ Р 51309-99
	Марганец (Mn, суммарно)	(0,001-0,05) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4.178-02
	Сероводород (водорода сульфид)	(0,002-0,2) мг/дм ³	РД 52.24.496-2005
	Запах	(0-5) балла	ГОСТ Р 52769-2007
	Цветность	(1-70) градусов	ПНД Ф 14.1:2.3.4.121-97 (Издание 2004 г.)
	Водородный показатель (рН)	(1-14) ед. рН	
	Прозрачность	(0,1-50) см	РД 52.24.496-2005

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

23

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
		662000

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата

Приложение В
Лист 24 Листов 32

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « ____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 4

1	2	3	4
2 Вода природная (поверхностные и подземные источники)	Взвешенные вещества	(3-500) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.110-97 (Издание 2004 г.)
	Сухой остаток	(50-25000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.114-97 (ФР.1.31.2007.03791) (Издание 2004 г.)
	Кальций (Ca)	(1-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.95-97 (Издание 2004 г.)
	Калий (K)	(0,5-5000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.167-2000 (Издание 2007 г.)
	Магний (Mg)	(0,25-2500) мг/дм ³	
	Барий (Ba)	(0,05-5,0) мг/дм ³	
	Натрий (Na)	(0,5-5000) мг/дм ³	
	Литий (Li)	(0,015-2,0) мг/дм ³	
	Стронций (Sr)	(0,5-50) мг/дм ³	
	Аммоний ион (NH ₄ ⁺)	(0,5-5000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.1-95 (ФР.1.31.2007.03763) (Издание 2004 г.)
	Хлорид-анион (Cl ⁻)	(10-250) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.96-97 (Издание 2004 г.)
	Сульфат-анион (SO ₄ ²⁻)	(0,5-20000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.157-99 (Издание 2009 г.)
	Нитрит-анион (NO ₂ ⁻)	(0,2-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.3-95 (Издание 2004 г.)
	Нитрат-анион (NO ₃ ⁻)	(0,02-0,60) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4-95 (ФР.1.31.2007.03766) (Издание 2004 г.)
		(0,1-50) мг/дм ³	
	Фторид-анион (F ⁻)	(0,2-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.157-99 (Издание 2009 г.)
		(0,1-25) мг/дм ³	
	Фосфат-ионы (PO ₄ ³⁻)	(0,25-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.112-97 (ФР.1.31.2007.03789) (Издание 2004 г.)
		(0,05-1,0) мг/дм ³	
	Фосфор общий	(0,04-0,4) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.106-97 (Издание 2004 г.)

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

24

Взам. инв. №	Подп. и дата	662000
Изм.	Кол.уч.	Лист
Подп.	Нодок.	Дата
Инд. №	Инд. №	Инд. №

Приложение к аттестату аккредитации
РОСС RU.0001.513292
от « ____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 5

1	2	3	4
2 Вода природная (поверхностные и подземные источники)	Сероводород и сульфиды	(0,002-0,2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:4.178-02
	Гидрокарбонаты	(10-500) мг/дм ³	ПНД Ф 14.2.99-97 (Издание 2004 г.)
	Растворенный кислород	(1-15) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:101-97 (Издание 2004 г.)
	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅ , БПК _{полн})	(0,5-300) мг О ₂ /дм ³	ПНД Ф 14.1.2:3.4.123-97 (ФР.1.31.2007.03796) (Издание 2004 г.)
	Химическое потребление кислорода (ХПК)	(5-10000) мг О ₂ /дм ²	ПНД Ф 14.1.2:4.190-03 (Издание 2007 г.)
	Поверхностно-активные вещества (ПАВ) анионактивные	(0,025-2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:4.158-2000 (Издание 2009 г.)
	Катионные поверхностно-активные вещества (КПАВ)	(0,01-2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:4.39-95 (Издание 2006 г.)
	Фенол, гидроксibenзол	(0,0005-25) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:4.182-02 (Издание 2006 г.)
	Нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	(0,005-50) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:4.128-98 (Издание 2007 г.)
	Кремний	(0,5-15,0) мг/дм ³	РД 52.24.433-2005
	Жесткость	(0,1-8) °Ж	ПНД Ф 14.1.2:98-97 (Издание 2004 г.)
	Никель (Ni)	(0,001-0,1) мг/дм ³	М 01-29-2006 Методика выполнения измерения массовой концентрации металлов (марганца, кобальта, меди, железа, кадмия, свинца, никеля) в пробах природных и сточных вод атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией на атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-915»
Марганец, двухвалентный (Mn ²⁺)	(0,0003-0,1) мг/дм ³	Разработано ООО «ЛЮМЭС» (г. Санкт – Петербург), аттестовано ФГУП «УНИИМ», свидетельство № 224.01.06.026/2006 от 01.03.2006	
Кобальт (Co)	(0,001-0,1) мг/дм ³		
Медь (Cu)	(0,0005-0,1) мг/дм ³		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « ____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 6

1	2	3	4
2 Вода природная (поверхностные и подземные источники)	Медь (Cu)	(1-300) мкг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:4.149-99 (05-01-МВИ) (перерегистрация в 2005 г.) М 01-29-2006 Методика выполнения измерения массовой концентрации металлов (марганца, кобальта, меди, железа, кадмия, свинца, никеля) в пробах природных и сточных вод атомно-адсорбционным методом с электротермической атомизацией на атомно- адсорбционном спектрометре «МГА-915» Разработано ООО «ЛНОМЭС» (г. Санкт – Петербург), аттестовано ФГУП «УНИИМ», свидетельство № 224.01.06.026/2006 от 01.03.2006
	Кадмий (Cd)	(0,3-200) мкг/дм ³	
	Железо (Fe)	(0,0001-0,02) мг/дм ³	
		(0,005-0,1) мг/дм ³	
		(0,1-10,0) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2:50-96 (Издание 2004 г.)
	Свинец (Pb)	(0,0005-0,1) мг/дм ³	М 01-29-2006 Методика выполнения измерения массовой концентрации металлов (марганца, кобальта, меди, железа, кадмия, свинца, никеля) в пробах природных и сточных вод атомно-адсорбционным методом с электротермической атомизацией на атомно- адсорбционном спектрометре «МГА-915» Разработано ООО «ЛНОМЭС» (г. Санкт – Петербург), аттестовано ФГУП «УНИИМ», свидетельство № 224.01.06.026/2006 от 01.03.2006

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. инв. №
		662000

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « _____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 7

1	2	3	4
2 Вода природная (поверхностные и подземные источники)	Свинец (Pb)	(0,3-200) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.4.149-99 (05-01-МВИ)
	Цинк (Zn)	(10-500) мг/л ³	(перерегистрация в 2005 г.)
	Ртуть (Hg)	(0,05-2000) мкг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.4.160-2000 (Издание 2004 г.)
	Бор аморфный (B)	(0,05-5) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.4.36-95 (Издание 2010 г.)
	Мышьяк (As)	(0,0005-5) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.4.140-98 (Издание 2007 г.)
	Хром (Cr ⁶⁺)	(0,0002-100) мг/л ³	
	Селен (Se)	(0,0002-0,1) мг/л ³	
	Молибден (Mo)	(0,0001-5) мг/л ³	
	Висмут (Bi)	(0,0005-0,10) мг/л ³	
	Водородный показатель (рН)	(1-14) ед. рН	ПНД Ф 14.1:2.3.4.121-97 (Издание 2004 г.)
	Взвешенные вещества	(3-5000) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.110-97 (Издание 2004 г.)
	Кальций	(1-100) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.95-97 (Издание 2004 г.)
	Калий	(0,5-5000) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.4.167-2000 (Издание 2007 г.)
3 Вода сточная	Натрий		
	Литий	(0,015-2,0) мг/л ³	
	Магний	(0,25-2500) мг/л ³	
	Стронций	(0,5-50) мг/л ³	
	Барий	(0,05-5,0) мг/л ³	
	Аммоний ион (NH ₄ ⁺)	(0,5-5000) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.1-95 (ФР.1.31.2007.03763) (Издание 2004 г.)
	Сухой остаток	(0,05-4,00) мг/л ³	ПНД Ф 14.1:2.114-97 (ФР.1.31.2007.03791) (Издание 2004 г.)

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

27

Взам. инв. №	Подп. и дата	662000
Изм.	Кол.уч.	Лист
Подп.	Нодок.	Дата

Приложение В
Лист 28 Листов 32

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « _____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 8

1	2	3	4
3 Вода сточная	Хлорид-ионы (Cl^-)	(10-250) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.96-97 (Издание 2004 г.)
	Сульфат-ионы (SO_4^{2-})	(0,5-20000) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.157-99 (Издание 2009 г.)
	Фторид-ионы (F^-)	(0,1-25) мг/дм ³	
	Нитрит-ионы (NO_2^-)	(0,2-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.3-95 (Издание 2004 г.)
		(0,02-0,60) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4-95 (ФР.1.31.2007.03766)
		(0,1-10,0) мг/дм ³	(Издание 2004 г.)
	Нитрат-ионы (NO_3^-)	(0,2-100) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.157-99 (Издание 2009 г.)
		(0,25-100) мг/дм ³	
		(0,05-1,0) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.112-97 (ФР.1.31.2007.03789)
			(Издание 2004 г.)
	Фосфат-ионы (PO_4^{3-})	(0,02-10,0) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.178-02
	Сульфиды, сероводород, гидросульфид (суммарно)		
	Фосфор общий	(0,04-0,4) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.106-97 (Издание 2004 г.)
	Растворенный кислород	(1-15) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.101-97 (Издание 2004 г.)
	Биохимическое потребление кислорода (БПК _{полн})	(0,5-300) мг O_2 /дм ³	ПНД Ф 14.1.2.3-4.123-97 (ФР.1.31.2007.03796)
		(Издание 2004 г.)	
	Химическое потребление кислорода (ХПК)	(5-10000) мг O_2 /дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.190-03 (Издание 2007 г.)
	Поверхностно-активные вещества (ПАВ) анионактивные	(0,025-2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.158-2000 (Издание 2009 г.)
	Катионные поверхностно-активные вещества (КПАВ)	(0,01-2) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.39-95 (Издание 2006 г.)
	Фенолы	(0,0005-25) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.182-02 (Издание 2006 г.)
	Нефтепродукты	(0,005-50) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.128-98 (Издание 2007 г.)

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

28

Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата
000239				

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU/0001.513292
от « _____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 9

1	2	3	4
3 Вода сточная	Бор	(0,05-5) мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.4.36-95 (Издание 2010 г.)
	Жесткость	(0,1-8) °Ж	ПНД Ф 14.1:2.98-97 (Издание 2004 г.)
	Цинк	(10-500) мкг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.4.149-99 (05-01-МВИ)
	Медь	(1-300) мкг/дм³	(перерегистрация в 2005 г.)
	Кобальт	(0,0005-0,1) мг/дм³	М 01-29-2006 Методика выполнения измерения массовой концентрации металлов (марганца, кобальта, меди, железа, кадмия, свинца, никеля) в пробах природных и сточных вод атомно-адсорбционным методом с электротермической атомизацией на атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-915»
	Марганец	(0,0003-0,1) мг/дм³	Разработано ООО «ПНОМЭКС» (г. Санкт - Петербург), аттестовано ФГУП «УНИИМ», свидетельство № 224.01.06.026/2006 от 01.03.2006
	Никель	(0,001-0,1) мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.50-96 (Издание 2004 г.)
	Железо	(0,005-0,1) мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.4.160-2000 (Издание 2004 г.)
	Ртуть	(0,1-10,0) мкг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.4.149-99 (05-01-МВИ)
	Свинец	(0,05-200) мкг/дм³	(перерегистрация в 2005 г.)
Кадмий	(0,0005-0,1) мг/дм³	М 01-29-2006 Методика выполнения измерения массовой концентрации металлов (марганца, кобальта, меди, железа, кадмия, свинца, никеля) в пробах природных и сточных вод атомно-адсорбционным методом с электротермической атомизацией на атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-915»	
	(0,0001-0,02) мг/дм³	Разработано ООО «ПНОМЭКС» (г. Санкт - Петербург), аттестовано ФГУП «УНИИМ», свидетельство № 224.01.06.026/2006 от 01.03.2006	
	(0,3-200) мкг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.4.149-99 (05-01-МВИ)	
		(перерегистрация в 2005 г.)	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

29

Взам. инв. №	Подп. и дата	662000
Изм.	Кол.уч.	Лист
Подп.	Нодок.	Дата

Приложение В
Лист 30 Листов 32

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « _____ » _____ 2011 г.
На 11 листах, лист 10

1	2	3	4
3 Вода сточная	Мышьяк	(0,0005-5) мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.2.4.140-98 (Издание 2007 г.)
	Хром	(0,0002-100) мг/дм ³	
	Селен	(0,0002-0,1) мг/дм ³	
	Молибден	(0,0001-5) мг/дм ³	
	Висмут	(0,0005-0,10) мг/дм ³	
4 Отходы органического природного происхождения, отходы минерального и химического происхождения, коммунальные отходы	Вязкость	(60,00-99,80) %	ПНД Ф 16.2.2.2.3.3.27-02 (ФР.1.31.2005.01757) (Издание 2005 г.)
	Водородный показатель (рН)	(1,0-14,0) ед. рН	ПНД Ф 16.2.2.2.3.3.33-02 (ФР.1.31.2005.01764) (Издание 2005 г.)
	Зольность	(5-100) %	ПНД Ф 16.2.2.2.3.3.29-02 (ФР.1.31.2005.01760) (Издание 2005 г.)
	Щелочность	(1,0-240) мг-экв/дм ³	ПНД Ф 16.2.2.2.3.3.31-02 (ФР.1.31.2005.01762) (Издание 2005 г.)
	Кальций	(10-100000) мг/дм ³ (мг/кг)	ПНД Ф 16.2.2.2.3.3.34-02 (ФР.1.31.2005.01765) (Издание 2005 г.)
	Магний	(10-1000) мг/дм ³	ПНД Ф 16.2.2.2.3.3.30-02 (ФР.1.31.2005.01761) (Издание 2005 г.)
	Азот аммонийный	(20-2000) мг/л ⁻¹	

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

30

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
		662000

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подп.	Дата

1	2	3	4
4 Отходы	Кадмий	(0,01-5,0) %	ПНД Ф 16.3.24-2000
органического природного	Железо	(0,1-25,0) %	
происхождения,	Марганец	(0,05-5,0) %	
отходы минерального и	Медь	(0,025-25,0) %	
химического	Никель	(0,05-10,0) %	
происхождения,	Хром	(0,01-50,0) %	
коммунальные отходы	Цинк	(0,025-20,0) %	

Приложение к аттестату аккредитации
№ РОСС RU.0001.513292
от « ____ » ____ 20 ____ г.
На 11 листах, лист 11

Первый заместитель генерального директора
ГУП «Кубаньгелогия»



С. В. Васильев

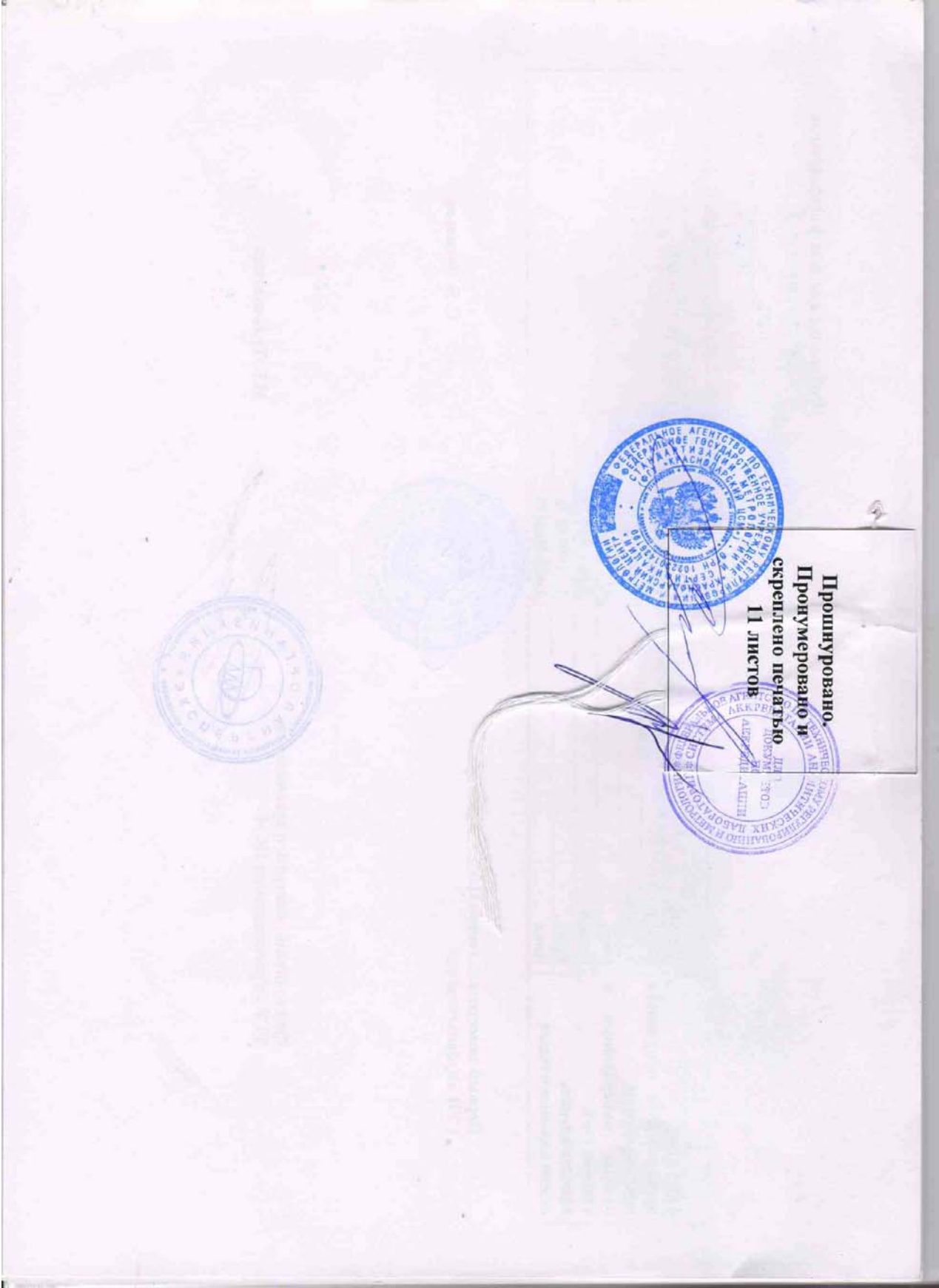
Руководитель экспертной организации
ФГУ «Краснодарский ЦСМ»



М.Г. Тульчинский

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
		632000

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата



Иув. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Приложение Г
Лист 1 Листов 8

228

Каталог координат и высот геологических выработок

Система координат: Местная г. Сочи

Система высот: Балтийская 1977 г.

№ п/п	Номер выработки	Координаты		Высотные отметки	Глубина, м	Дата проходки
		X	Y			
I этап изысканий						
1	Скв. 1	56632.55	102504.50	589,32	25	06.03.2015
2	Скв. 2	57778.23	102996.32	630,43	25	25.11.2014
3	Скв. 3	57746.22	102989.44	647,06	25	19.02.2015
4	Скв. 4	57723.62	103018.84	671,46	25	20.02.2015
5	Скв. 5	57450.86	103071.06	729,32	27	08.12.2014
6	Скв. 6	57401.44	103102.80	774,89	23	17.11.2014
7	Скв. 7	56572.94	104320.58	1064,77	25	07.03.2015
8	Скв. 8	57416.77	103513.26	840,94	30	26.02.2015
9	Скв. 9	57541.55	103206.63	786,32	28	26.02.2015
10	Скв. 10	57496.34	103092.46	733,97	25	27.11.2014
11	Скв. 11	57469.13	103127.18	766,90	25	01.12.2014
12	Скв. 12	57472.09	103000.86	691,03	30	10.03.2015
13	Скв. 14	57484.44	103006.66	694,33	24	03.11.2014
14	Скв. 15	57609.08	103451.89	746,87	20,5	01.11.2014
15	Скв. 16	57669.90	103318.55	733,29	24,3	10.11.2014
16	Скв. 17	57718.63	103310.72	710,13	21	17.11.2014
17	Скв. 18	57810.26	103286.08	660,05	30	18.11.2014
18	Скв. 19	57630.31	103355.33	763,77	27	05.12.2014
19	Скв. 20	57643.68	103412.32	742,46	30	31.10.2014
20	Скв. 21	57678.15	103432.89	708,23	25	13.11.2014
21	Скв. 22	57631.32	103476.83	730,60	18	29.10.2014
22	Скв. 23	57556.98	103526.85	774,04	30	10.12.2014
23	Скв. 24	57713.65	103679.08	732,48	25	11.12.2014
24	Скв. 25	57696.43	103629.87	743,61	25	11.12.2014
25	Скв. 26	57691.11	103674.72	751,39	25	30.11.2014
26	Скв. 27	57346.25	103453.50	866,50	30	16.12.2014
27	Скв. 28	57349.30	103508.08	866,50	30	16.12.2014
28	Скв. 29	56970.24	104182.26	1022,89	25	28.02.2015
29	Скв. 30	57033.52	104143.62	990,81	25	21.12.2014
30	Скв. 32	57090.79	104191.53	984,69	17	17.12.2014
31	Скв. 33	57140.78	104186.54	962,64	30	17.12.2014
32	Скв. 34	57166.62	104301.28	1000,87	30	11.03.2015
33	Скв. 35	57186.37	104361.82	1008,94	30	16.03.2015
34	Скв. 36	57216.95	104343.00	984,56	30	19.03.2015
35	Скв. 37	57220.28	104304.65	973,58	25	10.11.2014
36	Скв. 38	57046.96	103826.94	991,70	13	17.12.2014
37	Скв. 39	56993.60	103893.94	990,98	30	08.03.2015
38	Скв. 40	56982.19	103937.99	986,12	30	03.03.2015
39	Скв. 42	57004.54	103614.56	993,08	25	18.03.2015
40	Скв. 43	57038.38	103670.23	984,17	25	16.03.2015
41	Скв. 44	56656.02	104379.58	1111,47	25	20.12.2014
42	Скв. 45	56668.12	104389.80	1116,01	25	14.12.2014

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

1

Приложение Г
Лист 2 Листов 8

229

№ п/п	Номер выработки	Координаты		Высотные отметки	Глубина, м	Дата проходки
		Х	У			
43	Скв. 46	56580.85	104401.80	1087,79	21	10.11.2014
44	Скв. 47	56614.78	104436.17	1106,23	24,7	17.11.2014
45	Скв. 48	56650.96	104429.87	1121,58	25	15.12.2014
46	Скв. 49	56904.04	105269.58	1281,45	25	06.04.2015
47	Скв. 50	56027.08	105973.85	1408,10	30	06.12.2014
48	Скв. 51	56017.30	106006.31	1403,79	30	12.01.2015
49	Скв. 52	55955.14	106017.18	1371,29	27	27.03.2015
50	Скв. 53	55772.57	106816.59	1390,67	29	24.11.2014
51	Скв. 54	55701.62	106999.13	1340,64	25	24.12.2014
52	Скв. 55	55794.40	106984.92	1387,67	25	24.12.2014
53	Скв. 56	55857.28	106959.74	1425,44	30	24.11.2014
54	Скв. 57	55807.91	107084.20	1380,42	25	09.12.2014
55	Скв. 58	55869.20	106488.30	1348,52	30	12.03.2015
56	Скв. 59	55899.19	106556.51	1367,12	30	18.12.2014
57	Скв. 60	55934.79	106475.24	1367,24	30	05.03.2015
58	Скв. 61	56012.69	106482.95	1394,79	20	28.10.2014
59	Скв. 62	55961.79	106549.25	1381,08	20	16.03.2015
60	Скв. 66	57092.77	104241.76	1004,14	15	15.12.2014
61	Скв. 67	57063.40	104222.31	1006,97	20	15.02.2014
62	Скв. 68	55954.88	106514.66	1367,53	20	04.03.2015
63	Скв. 69	55942.80	106531.04	1366,24	20	17.03.2015
64	Скв. 72	55876.41	102533.91	549,03	6	10.03.2015
65	Скв. 73	56697.26	102449.14	573,99	25	12.04.2015
66	Скв. 74	56744.66	102529.66	642,38	25	13.04.2015
67	Скв. 75	56678.14	102580.89	626,86	30	13.03.2015
68	Скв. 80	56407.82	104680.70	1085,56	28	26.03.2015
69	Скв. 81	56336.78	104707.95	1043,76	25	03.04.2015
70	Геол. шурф 1	57480.92	103116.18	755,69	2,1	17.11.2014
71	Геол. шурф 2	57628.37	103462.31	735,40	2,5	19.11.2014
72	Геол. шурф 3	55789.68	106985.59	1386,12	2,1	22.11.2014
73	Геол. шурф 4	55956.83	106027.38	1375,18	2,5	26.11.2014
74	Геол. шурф 5	56645.32	104383.03	1110,52	2,6	27.11.2014
75	Геол. шурф 6	57140.68	104244.68	991,59	2,3	04.12.2014
76	Геол. шурф 7	55991.19	106079.47	1420,64	2,5	13.12.2014
77	Геол. шурф 8	57358.57	103342.72	874,80	2,5	19.12.2014
2 этап изысканий						
78	Скв. 1-доп	56656.25	102517.32	598.38	40	08.12.2015
79	Скв. 2-доп	57573.93	102907.95	644.67	30	24.12.2015
80	Скв. 3-доп	57530.26	102806.87	628.38	32	10.12.2015
81	Скв. 4-доп	57845.49	103151.48	643.11	30	30.11.2015
82	Скв. 5-доп	57760.81	103161.36	687.54	40	05.12.2015
83	Скв. 6-доп	57713.73	103161.54	715.35	40	11.12.2015
84	Скв. 7-доп	57648.82	103171.92	757.26	40	17.12.2015
85	Скв. 8-доп	57855.37	103239.76	641.79	30	01.12.2015
86	Скв. 9-доп	57735.69	103243.52	702	40	07.12.2015
87	Скв. 10-доп	57564.23	103297.54	796.95	40	21.12.2015
88	Скв. 11-доп	57637.22	103001.04	675.79	30	09.12.2015

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

2

Приложение Г
Лист 3 Листов 8

230

№ п/п	Номер выработки	Координаты		Высотные отметки	Глубина, м	Дата проходки
		Х	У			
89	Скв. 12-доп	57523.47	103431.17	785.9	30	12.12.2015
90	Скв. 13-доп	57439.49	103396.82	831.54	40	19.12.2015
91	Скв. 17-доп	57376.83	103609.12	861.43	30	17.12.2015
92	Скв. 18-доп	57285.53	103632.73	899.2	40	23.12.2015
93	Скв. 19-доп	57549.33	102739.77	589.54	30	03.12.2015
94	Скв. 20-доп	57140.09	104057.15	940.02	30	08.03.2016
95	Скв. 22-доп	56368.45	104559.67	1064.5	30	09.12.2015
96	Скв. 24-доп	56521.49	102503.32	570.27	38	01.12.2015
97	Скв. 25-доп	56618.59	102469.01	575.9	38	07.12.2015
98	Скв. 26-доп	56802.93	102427.48	573.45	35	04.12.2015
99	Скв. 27-доп	57438.79	102740.35	595.25	30	19.03.2016
100	Скв. 28-доп	57729.02	102827.65	588.5	30	27.03.2016
101	Скв. 29-доп	57597.95	102801.43	619.51	30	11.12.2015
102	Скв. 30-доп	57686.98	102883.32	624.5	32	02.04.2016
103	Скв. 31-доп	55983.59	106439.90	1385.13	40	11.12.2015
104	Скв. 32-доп	57657.73	103037.68	699.55	30	30.03.2016
105	Скв. 33-доп	57704.73	103394.61	714.8	26	11.12.2015
106	Скв. 34-доп	57753.34	103113.74	694.99	30	30.03.2016
107	Скв. 35-доп	57638.81	103224.62	754.85	30	30.03.2016
108	Скв. 36-доп	56603.45	106086.62	1371.35	20	28.03.2016
109	Скв. 37-доп	57608.54	103304.91	772.1	30	14.03.2016
110	Скв. 38-доп	57605.76	103562.46	744.97	30	13.12.2015
111	Скв. 39-доп	57483.89	103362.30	820.25	20	13.12.2015
112	Скв. 40-доп	57437.38	103482.22	822.35	20	22.12.2015
113	Скв. 41/2-доп	57756.93	102937.22	623.7	30	28.11.2015
114	Скв. 41-доп	57675.72	102825.62	608.96	30	28.11.2015
115	Скв. 42-доп	57505.31	102889.36	662.76	40	24.12.2015
116	Скв. 43-доп	57680.78	103104.28	725.09	40	09.12.2015
117	Скв. 44-доп	57829.35	103030.27	618.44	30	06.12.2015
118	Скв. 45-доп	57761.48	103067.16	669.86	30	05.12.2015
119	Скв. 46-доп	57585.82	103208.37	782.15	20	10.12.2015
120	Скв. 47-доп	57490.22	103201.16	799.1	20	15.12.2015
121	Скв. 48-доп	56689.48	104225.49	1061.34	30	12.12.2015
122	Скв. 49-доп	57392.52	103562.90	858	30	15.12.2015
123	Скв. 50-доп	57445.57	103591.08	833.15	30	15.12.2015
124	Скв. 51-доп	56968.68	104020.36	965.25	30	08.04.2016
125	Скв. 52-доп	57463.45	103647.18	833.18	30	24.12.2015
126	Скв. 53-доп	57004.63	104002.25	973.05	30	19.03.2016
127	Скв. 54-доп	57029.81	104076.57	979.63	30	08.03.2016
128	Скв. 55-доп	57588.45	103365.22	782.3	30	06.12.2015
129	Скв. 56-доп	55783.98	107186.25	1358.4	30	04.03.2016
130	Скв. 57-доп	55878.60	107153.11	1417.54	35	08.03.2016
131	Скв. 58-доп	55922.34	107141.15	1433.62	40	23.03.2016
132	Скв. 59-доп	57596.85	103699.79	801.53	40	18.12.2015
133	Скв. 60-доп	57577.68	103125.19	742.63	40	17.12.2015
134	Скв. 61-доп	57615.14	103357.87	770.44	30	10.12.2015
135	Скв. 62-доп	55996.29	105923.00	1383.2	35	27.03.2016
136	Скв. 64-доп	57093.61	104093.70	959.12	40	29.12.2015

Изм. № подл.	000239
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

3

Приложение Г
Лист 4 Листов 8

231

№ п/п	Номер выработки	Координаты		Высотные отметки	Глубина, м	Дата проходки
		Х	У			
137	Скв. 65-доп	56730.97	104464.44	1148.09	40	12.03.2016
138	Скв. 66-доп	56746.81	104308.05	1099.17	30	09.03.2016
139	Скв. 73-доп	55830.75	106597.36	1369	35	17.03.2016
140	Скв. 74-доп	56067.61	106436.99	1409.8	35	15.04.2016
141	Скв. 75-доп	55909.65	106769.13	1418.2	40	20.02.2016
142	Скв. 76-доп	57587.44	103512.34	751.87	30	11.03.2016
143	Скв. 77-доп	57004.23	104092.06	996.2	30	23.03.2016
144	Скв. 78-доп	56082.24	105997.26	1423.73	30	24.03.2016
145	Скв. 79-доп	55912.80	106950.69	1434.6	30	21.03.2016
146	Скв. 80-доп	57705.76	103087.46	707.7	40	03.04.2016
147	Скв. 81-доп	57803.62	103158.39	663.25	30	14.04.2016
148	Скв. 82-доп	57792.67	103235.11	658.8	40	14.04.2016
149	Скв. 83-доп	57682.51	103245.96	725.09	40	02.04.2016
150	Скв. 84-доп	57601.13	103079.83	728.74	35	14.04.2016
151	Скв. 85-доп	56707.17	104404.88	1126.04	30	14.04.2016
152	Скв. 86-доп	56618.05	104379.13	1094.8	35	29.03.2016
153	Скв. 87-доп	57743.20	103213.45	696.7	40	15.04.2016
154	Скв. 88-доп	57743.29	103267.79	698.7	40	25.03.2016
155	Скв. 89-доп	57750.53	103284.75	694.4	40	25.03.2016
156	Скв. 90-доп	57660.75	103390.45	739.5	20	24.03.2016
157	Скв. 91-доп	57626.06	103433.15	743.8	20	24.03.2016
158	Скв. 92-доп	57590.19	103477.51	749.9	20	24.03.2016
159	Скв. 93-доп	55807.80	102631.65	547.6	5	24.03.2016
160	Скв. 94-доп	55840.41	102593.08	548	5	23.03.2016
161	Скв. 95-доп	55873.76	102571.38	549	20	23.03.2016
162	Скв. 96-доп	56058.22	102471.57	550.2	5	23.03.2016
163	Скв. 97-доп	55890.96	102547.08	549.2	20	23.03.2016
164	Скв. 98-доп	56463.29	102407.49	558.4	5	23.03.2016
165	Скв. 99-доп	56570.69	102372.97	560.1	5	23.03.2016
166	Скв. 100-доп	56641.56	102352.35	560.3	5	22.03.2016
167	Скв. 101-доп	56707.56	102279.80	561.5	5	26.03.2016
168	Скв. 102-доп	56806.58	102224.80	561.8	5	27.03.2016
169	Скв. 103-доп	56706.32	102352.65	560.5	5	26.03.2016
170	Скв. 104-доп	57457.29	102811.64	623.02	30	08.04.2016
171	Скв. 105-доп	57488.13	102768.73	604.8	30	15.04.2016
172	Скв. 106-доп	57505.34	102773.93	605.1	30	22.03.2016
173	Скв. 107-доп	57762.48	102881.06	599.1	30	08.04.2016
174	Скв. 108-доп	57836.42	102937.58	586.7	30	05.04.2016
175	Скв. 110-доп	57390.66	103074.59	759.7	15	05.04.2016
176	Скв. 111-доп	57670.00	103364.67	737.2	30	25.03.2016
177	Скв. 112-доп	57728.15	103347.34	700	15	20.03.2016
178	Скв. 113-доп	57635.26	103528.10	724.9	15	16.03.2016
179	Скв. 114-доп	57646.70	103549.53	726.6	15	04.03.2016
180	Скв. 115-доп	57107.95	104196.13	970.3	15	02.03.2016
181	Скв. 116-доп	57074.26	104233.43	1003.1	30	03.03.2016
182	Скв. 117-доп	55956.87	106492.03	1371.3	15	11.03.2016
183	Скв. 118-доп	55925.80	106444.99	1371.4	15	06.03.2016
184	Скв. 119-доп	55908.47	106513.30	1360.3	15	13.03.2016

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	000239	Подп. и дата	Взам. инв. №

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Приложение Г
Лист 6 Листов 8

233

№ п/п	Номер выработки	Координаты		Высотные отметки	Глубина, м	Дата проходки
		Х	У			
232	Скв. 14П	56397.60	102424.01	555,59	15	25.09.2010
233	Скв. 15П	56533.26	102396.30	556,47	25	01.09.2010
234	Скв. 16П	56586.46	102435.84	557,03	30	21.09.2010
235	Скв. 17П	56630.07	102640.80	666,68	20	08.12.2010
236	Скв. 43П	57430.58	103081.27	746,67	20	20.10.2010
237	Скв. 66П	57342.82	103716.98	893,79	25	11.10.2010
238	Скв. 88П	56446.30	104653.04	1099,27	20	13.09.2010
239	Скв. 111П	56559.98	106082.30	1375,03	25	28.10.2010
240	Скв. 113П	56483.13	106087.71	1383,50	25	29.10.2010
241	Скв. 116П	56473.96	105989.53	1385,62	25	04.11.2010
242	Скв. 121П	56052.94	106008.57	1422,59	25	28.10.2010
243	Скв. 123П	55870.09	106020.39	1349,39	20	27.11.2010
244	Скв. 126П	56005.09	106275.33	1398,50	25	19.11.2010
245	Скв. 132П	56593.40	102459.12	569,94	25	21.10.2010
246	Скв. 133П	56413.00	102497.19	557,48	10	17.11.2010
247	Скв. 134П	56259.58	102567.11	554,46	10	17.11.2010
248	Скв. 139П	56247.51	105947.44	1432,80	15	19.11.2010
249	Скв. 145П	55968.22	106659.91	1398,72	20	21.12.2010
250	Скв. 146П	55809.11	106809.87	1404,12	20	01.12.2014
251	Скв. 151П	55926.75	106591.10	1386,08	20	22.12.2010
252	Скв. 152П	55667.41	106855.87	1337,98	20	01.12.2014
253	Скв. 153П	55590.19	106894.06	1304,71	20	01.12.2014
254	Скв. 155П	55710.94	107099.00	1332,69	20	28.12.2010
255	Скв. 157П	55272.28	103104.05	536,62	7	05.04.2011
256	Скв. 158П	55495.51	102979.66	540,18	7	06.04.2011
257	Скв. 159П	55705.85	102858.13	542,62	7	06.04.2011
258	Скв. 160П	55894.31	102675.09	547,17	7	07.04.2011
259	Скв. 163П	57792.95	102974.26	613,65	20	04.04.2011
260	Скв. РД1	56455.84	106040.53	1389,60	20	26.03.2012
261	Скв. РД2	56566.36	106261.46	1371,55	20	27.03.2012
262	Скв. РД3	56511.36	102410.14	555,45	7	15.02.2011
263	Скв. РД11	55951.89	102584.59	557,34	10	05.02.2011
264	Скв. РД13	56125.01	102482.77	550,14	10	07.02.2011
265	Скв. РД16	56329.15	102496.52	555,75	10	08.02.2011
266	Скв. РД17	56526.52	102459.37	557,87	10	09.02.2011
267	Скв. РД19	56619.21	102396.13	557,34	10	09.02.2011
268	Скв. РД20	56632.43	102450.41	570,42	30	03.02.2011
269	Скв. РД32	57449.58	102708.33	576,10	25	10.02.2011
270	Скв. РД33	57463.65	102731.14	585,08	25	11.02.2011
271	Скв. РД34	57545.84	102759.94	598,80	30	14.02.2011
272	Скв. РД36	57716.44	102900.19	624,10	30	17.02.2011
273	Скв. РД40	57824.22	103173.28	651,61	28	22.02.2011
274	Скв. РД42	57778.48	103238.48	681,82	45	22.02.2012
275	Скв. РД45	57777.28	103150.13	669,42	30	21.02.2012
276	Скв. РД47	57692.22	103028.86	691,92	32	08.02.2012
277	Скв. РД51	57551.24	102967.36	680,01	23	15.02.2012
278	Скв. РД54	57428.64	102994.34	707,48	15	14.02.2012
279	Скв. РД56	57486.88	103034.25	708,50	30	10.02.2012

Изм. № подл.	Изм. инв. №
000239	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2

Лист

6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
000239		

Приложение Г
Лист 8 Листов 8

235

№ п/п	Номер выработки	Координаты		Высотные отметки	Глубина, м	Дата проходки
		Х	У			
328	Скв. РД232	56047.16	106451.69	1397,79	15	23.03.2011
329	Скв. РД236	55897.72	106730.96	1408,00	15	04.04.2011
330	Скв. РД237	55847.02	106774.42	1411,12	15	05.04.2011
331	Скв. РД240	55882.26	107057.97	1423,00	23	08.08.2011

Ведущий геолог

Пазий А.А.

06.2016г.

Инв. № подл. 000239	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГЛ2	Лист
										8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		