

**Реконструкция моста через р. Подкумок в
ст. Ессентукской**

***ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ***

**Геофизические исследования.
Технический отчет**

130-ИГФИ

Том 3

**Реконструкция моста через р. Подкумок в
ст. Ессентукской**

**ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ**

**Геофизические исследования.
Технический отчет**

130-ИГФИ

Том 3

Главный инженер

Е. А. Тонконогов

Главный инженер проекта

Е. В. Алексеев



Содержание тома	3
-------------------------------	----------

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
130-ИГФИ-С	Содержание тома	стр. 3
130-СД	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	стр. 4
130-СД	Состав проектной документации	стр. 5-7
130-ИГФИ	Геофизические исследования. Технический отчет	стр. 8-66

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
							130-ИГФИ -С	
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
	ГИП	Алексеев			04.10.2025			
	Разработал	Гаифуллин			04.10.2025			
							Содержание тома	
Н. контр.	Гаифуллин			04.10.2025				

Стадия	Лист	Листов
П	1	1



СКГПС
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
СВЯЗКАВГЕОПРОЕКСТСТРОЙ

Состав отчётной технической документации по инженерным изысканиям

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	130-ИГДИ	Инженерно-геодезические изыскания. Технический отчёт	
2	130-ИГИ	Инженерно-геологические изыскания. Технический отчёт	
3	130-ИГФИ	Геофизические исследования. Технический отчёт	
4	130-ИЭИ	Инженерно-экологические изыскания. Технический отчёт	
5	130-ИГМИ	Инженерно-гидрометеорологические изыскания. Технический отчёт	
6	130-МО-МС	Материалы обследования существующего моста. Технический отчет	
7	130-МО-АД	Материалы обследования автомобильной дороги. Технический отчет	

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

						130-СД
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
ГИП		Алексеев			04.10.2025	

Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
	П	1	4
			

Состав проектной документации

Но- мер тома	Обозначение	Наименование	Приме- чание
1	2	3	4
		<u>Раздел 1.</u> Пояснительная записка	
1.1	130-ПЗ-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
1.2	130-ПЗ-МТУ	Материалы технических условий и согласо- ваний	
2	130-ППО	<u>Раздел 2.</u> Проект полосы отвода	
		<u>Раздел 3.</u> Технологические и конструктив- ные решения линейного объекта. Искус- ственные сооружения	
		Подраздел 1. Переустройство коммуника- ций	
3.1.1	130-ТКР1-ВПСС	Часть 1. Воздушные и подземные средства связи. Пе- реустройство линейно-кабельных сооруже- ний связи	
3.1.2	130-ТКР1-НБК	Часть 2. Наружные сети водоснабжения и канализа- ции. Переустройство сетей водоснабжения и канализации	
3.1.3	130-ТКР1-ЭС	Часть 3. Электроснабжение. Переустройство линий электропередачи	
3.1.4	130-ТКР1-ГСН	Часть 4. Наружные газопроводы. Переустройство сетей газоснабжения	
		Подраздел 2. Автомобильная дорога	
3.2.1	130-ТКР2-АД	Часть 1. Автомобильная дорога	
3.2.2	130-ТКР2-ДК	Часть 2. Водоотводящая сеть	
3.2.3	130-ТКР2-ЭН	Часть 3. Наружное электроосвещение	
		Подраздел 3. Мост с подходами	
3.3.1	130- ТКР3-МС	Часть 1. Мост через р. Подкумок	
4	130-ИЛО	<u>Раздел 4.</u> Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	Не разра- батывает- ся
5	130-ПОС	<u>Раздел 5.</u> Проект организации строитель- ства	
		<u>Раздел 6.</u> Мероприятия по охране окружа- ющей среды	
6.1	130-ООС-ТЧ	Часть 1. Текстовая часть	

ИНВ. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-СД

Лист

2

Но- мер тома	Обозначение	Наименование	Приме- чание
1	2	3	4
6.2	130-ООС-ПГЧ	Часть 2. Приложения и графическая часть	
7	130-ПБ	Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
8	130-БЭО	Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта	
		Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства	
9.1	130-СМ-ССР	Подраздел 1. Сводный сметный расчёт стоимости строительства	
9.2	130-СМ-ЛС	Подраздел 2. Объектные и локальные сметные расчеты	
9.3	130-СМ-ПЛ	Подраздел 3. Прайс-листы	
		Подраздел 4. Сводная ведомость объемов работ	
9.4.1	130-СМ-СВОР-ВПСС	Книга 1. Воздушные и подземные средства связи. Переустройство линейно-кабельных сооружений связи	
9.4.2	130-СМ-СВОР-НВК	Книга 2. Наружные сети водоснабжения и канализации. Переустройство сетей водоснабжения и канализации	
9.4.3	130-СМ-СВОР-ЭС	Книга 3. Электроснабжение. Переустройство линий электропередачи	
9.4.4	130-СМ-СВОР-ГСН	Книга 4. Наружные газопроводы. Переустройство сетей газоснабжения	
9.4.5	130-СМ-СВОР-АД	Книга 5. Автомобильная дорога	
9.4.6	130-СМ-СВОР-ДК	Книга 6. Водоотводящая сеть	
9.4.7	130-СМ-СВОР-ЭН	Книга 7. Наружное электроосвещение	
9.4.8	130-СМ-СВОР-МС	Книга 8. Мост через р. Подкумок	
9.4.9	130-СМ-СВОР-ПС	Книга 9. Подпорные стены	
9.4.10	130-СМ-СВОР-ПОС	Книга 10. Проект организации строительства	
		Раздел 10. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации	
10.1	130-ГОЧС	Подраздел 1. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению	

ИНВ. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-СД

Лист

2

Но- мер тома	Обозначение	Наименование	Приме- чание
1	2	3	4
		чрезвычайных ситуаций природного и техно- генного характера	
10.2	130-УРХ	Подраздел 2. Рыбоводно-биологическое обоснование и расчет ущерба рыбному хозяйству при капи- тальном ремонте	

ИНВ. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-СД	

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ раздела	Наименование	Стр.
1.	ВВЕДЕНИЕ	9
2.	ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	10
3.	МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	11
3.1.	КОРРОЗИОННЫЕ ИЗЫСКАНИЯ	11
3.1.1.	Измерения УЭС методом ВЭЗ	11
3.1.2.	Измерение потенциалов земли	12
3.2.	СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ	14
3.2.1.	Характеристика фоновой (исходной) сейсмичности	14
3.2.2.	Геологическое обоснование сейсмического микрорайонирования	19
3.2.3.	Определение сейсмической интенсивности методом сейсмических жесткостей	20
3.2.4.	Определение сейсмической интенсивности по сценарным землетрясениям методом теоретических расчётов	23
3.2.5.	Определение сейсмической интенсивности по комплексу методов	28
3.2.5.1	Расчёт сейсмичности	28
3.2.5.2	Характеристика схематической карты сейсмического микрорайонирования	28
4.	Выводы	30
5.	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	32
6.	ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕКСТОВЫЕ	34
6.1.	Техническое задание	35
6.2.	Программа инженерно-геологических и геофизических исследований	41
6.3.	Каталог землетрясений	51
6.4.	Кривые ВЭЗ с элементами количественной интерпретации	53
6.5.	Годографы КМПВ	56
6.6.	Геосейсмические разрезы КМПВ	58
6.7.	Геосейсмические параметры разреза	61
6.8.	Аннотация к статье в журнале «Инженерные изыскания» № 4, 2015	62
6.9.	Количественные характеристики колебаний грунтов	63
6.10.	Технические характеристики прибора «Электротест-С»	66
6.11.	Технические характеристики сейсмостанции «Лакколит-24М»	67
6.12.	Свидетельство № 2006612028 регистрации ПО «RadExProPlus»	68
6.13.	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации»	69
7.	ПРИЛОЖЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИЕ	71
7.1.	Карта фактического материала с элементами инженерно-геологических условий, М 1:1000	72
7.2.	Схематическая карта сейсмического микрорайонирования, М 1:1000	73

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	130-ИГ ФИ						Стадия Лист Листов П 1 68		
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Геофизические исследования. Технический отчёт.		
ГИП		Алексеев			09.08.2021						
Разработал		Гаїфуллин			04.10.2025						
Н. контр.		Гаїфуллин			04.10.2025						



Техническая характеристика проектируемого объекта приводится в техническом задании (приложение 6.1).

Коррозионные свойства изучались полевыми измерениями УЭС методом ВЭЗ и блуждающих токов в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602.2016 [20].

Сейсмическое микрорайонирование участка проектируемого строительства осуществлялось комплексом инструментальных (сейсморазведка КМПВ) и расчетных (математическое моделирование сценарных землетрясений) методов исследований в соответствии с требованиями нормативных документов [26, 27] и с учётом положений СП 269.1325800 для транспортных сооружений [23].

№ п/п	Виды работ	Ед. измерений	Количество
Коррозионные изыскания			
1	Электроразведка методом ВЭЗ	точка	2
2	Измерение блуждающих токов	точка/измерение	1/2
Сейсмическое микрорайонирование			
3	Сейсморазведка КМПВ	профиль/сейсмозондирование	2/6
4	Теоретические расчёты	геомодель/расчет	2/6

Непосредственно по ст. Ессентукской сведений о геофизических исследованиях не имеется, поэтому описание изученности дается по г. Ессентуки

Территория г. Ессентуки характеризуется высокой степенью изученности как инженерно-геологических, так и сейсмические условий.

Инженерно-геологические исследования в обоснование сейсмического микро-районирования, включая геофизические методы (электроразведка ВЭЗ, сейморазведка КМПВ) в районе проектируемого строительства начали проводиться с 1979 г. В 1979-81 г. трестом «СтавропольТИСИЗ» (ныне ОАО «СтавропольТИСИЗ») выполнено сейсмическое микрорайонирование (СМР) г. Ессентуки в пределах застроенной территории [1]. В результате были получены сейсмические характеристики грунтов, выделены микрорайоны с сейсмичностью 6, 7 и 8 баллов в концепции действовавшей на тот период карты СР-78 [2]. Участок проектируемого строительства располагается в 7-балльной зоне сейсмичности в концепции СР-78.

В 1982-83 г.г. ПНИИИСом (головной организацией по СМР) выполнено уточнение исходного сейсмического балла г. Кисловодска [3]. Этими исследованиями дана сеймотектоническая оценка территории КМВ и исходной сейсмичности в концепции СР-78.

В 1997 г Институтом Физики Земли (ОИФЗ РАН) составлена карта детального сейсмического районирования (ДСР) территории Ставропольского края, детализировавшая исходную сейсмичность и зоны возникновения очагов возможных землетрясений (ВОЗ) территории СК [4]. Однако эта работа, не получившая одобрение Госстроя РФ в качестве нормативного документа, носит чисто информативный характер.

С 1995 г. после перевода исходной сейсмичности г. Ессентуки с 7 баллов на 8 баллов в разных частях города ОАО «КАВТИСИЗПРОЕКТ» выполняет уточнение сейсмичности строительных площадок под точечную застройку.

Материалы вышеназванных работ явились значительным подспорьем в освещении инженерно-геологического строения и сейсмического микрорайонирования площадки проектируемого строительства и были привлечены при составлении настоящего отчёта.

3. МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Согласно техническому заданию и программе работ выполнен комплекс инженерно-геофизических исследований, включавший коррозионные изыскания и сейсмическое микрорайонирование. Расположение точек и профилей геофизических исследований показано в графическом приложении 7.1

Коррозионные изыскания заключались в полевых измерениях УЭС по методу ВЭЗ и блуждающих токов.

Сейсмическое микрорайонирование (уточнение сейсмичности) согласно СП 269.1325800 [23] и РСН 60-86 [26] выполнялось с целью количественной оценки влияния местных условий по сравнению с её исходной величиной на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических и гидрогеологических особенностей территории с определением интенсивности в баллах шкалы MSK-64.

3.1. КОРРОЗИОННЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Для обеспечения электрохимической защиты подземной части конструкций моста выполнены электрометрические измерения по определению коррозионных свойств грунтов в основании реконструируемого моста.

Комплекс работ в обоснование проектной документации по электрохимической защите (ЭХЗ), согласно ГОСТ 9.602-2016 [20], включал полевые измерения удельного электрического сопротивления (УЭС) методом ВЭЗ и измерения потенциалов земли (блуждающих токов).

3.1.1. Измерения УЭС методом ВЭЗ

Вертикальное электрическое зондирование позволяет определять коррозионную агрессивность грунтов с выделением слоёв по всей глубине зондирования.

Удельные электрические сопротивления грунтов измерялись цифровой низкочастотной помехоустойчивой аппаратурой «Электротест-С», позволявшей выполнять замеры с накоплением и дальнейшим занесением в твёрдотельную память микропроцессора (приложение 6.10), с помощью четырёхэлектродной симметричной установки Шлюмберже по схеме (AMNB) с максимальной длиной питающей линии 100 м., что соответствует эффективной глубине зондирования 20-30 м (рис. 3.1.1).

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	6.10), с помощью четырёхэлектродной симметричной установки Шлюмберже по схеме (AMNB) с максимальной длиной питающей линии 100 м., что соответствует эффективной глубине зондирования 20-30 м (рис. 3.1.1).							
						130-ИГФИ				Лист
										6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

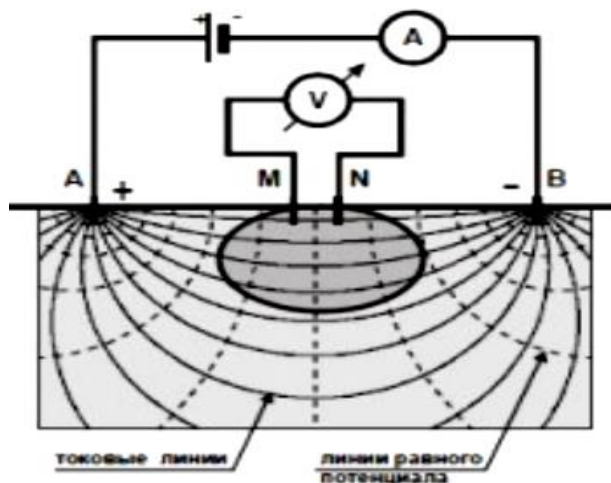


Рис. 3.1.1. Расчётная схема установки ВЭЗ

Точки ВЭЗ располагались в пойме р. Подкумок в её русловой части по обоим берегам реки. Выполнено 2 точки- ВЭЗ-1 на левом берегу у крайней опоры, ВЭЗ-2 на правом берегу также у крайней опоры.



ВЭЗ-1 на левом берегу р. Подкумок

Рис. 3.1.2. Рабочий момент проведения полевых коррозионных измерений методом ВЭЗ

Интерпретация кривых ВЭЗ выполнена на ПЭВМ по программе IPI2WIN.V2- разработка МГУ, на основе алгоритма линейной фильтрации- прямая задача, и автоматического подбора- обратная задача. Среднеквадратическое отклонение расчётных кривых от наблюдаемых соизмеримо с погрешностью измерений и не превышает 5%. Кривые ВЭЗ с элементами количественной интерпретации показаны в приложении 6.4.

В основу программы IPI2WIN.V2 положена концепция профильной интерпретации. Это означает, что совокупность данных по каждой территории рассматриваются как отражение строения геологического разреза в целом, а не как набор независимых кривых зондирования, с которыми работают по отдельности. Эта концепция воплощалась применением, в основном, интерактивной, а не автоматической, интерпретации.

На основе анализа единичных измерений УЭС определена степень коррозионной агрессивности согласно таблице 1 ГОСТа 9.602-2016 (высокая- УЭС≤20мм, средняя- УЭС от 20 до 50мм, низкая- УЭС>50мм).

Таблица 3.1.1. Коррозионная агрессивность грунтов

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

по результатам полевых измерений УЭС методом ВЭЗ

№ ВЭЗ	Глубина подошвы слоя (м)/УЭС слоя(омм)			Степень коррозионной агрессивности
	Слой 1	Слой 2	Слой 3	
1 Левый берег	0,8/33 Щебень, глыбы мергеля	3,8/17 Мергель выветрелый	-/20 Мергель сохранный	Высокая
2 Правый берег	0,5/57 Гравий аллювия	3,7/20 Мергель выветрелый	-/20 Мергель сохранный	Высокая

3.1.2. Измерение потенциалов земли

Критерием наличия блуждающих токов в грунте является значение разности потенциалов, измеренное относительно электродов сравнения между двумя отстоящими друг от друга на расстоянии 100 м. на поверхности земли.

Наличие блуждающих токов оценивалось, согласно приложению Г ГОСТ 9.602-2016 путём измерения разности потенциалов земли между двумя неполяризующимися медно-сульфатными электродами сравнения (МЭС) ЭНЕС-1, отнесёнными на 100 м друг от друга (рис. 3.1.2). Измерения на точке выполнялись в двух взаимно перпендикулярных направлениях Ю-С и З-В.

Измерения разности потенциалов производились цифровым милливольтметром DT-838 (внутреннее сопротивление 1 Мом на 1 вольт, погрешность 0,5%) в течение 10 минут со снятием показаний через каждые 10 с. Обработка показаний милливольтметра заключалась в определении минимальных, максимальных и средних значений ΔV за период измерений (рис. 3.1.2, таблица 3.1.2).

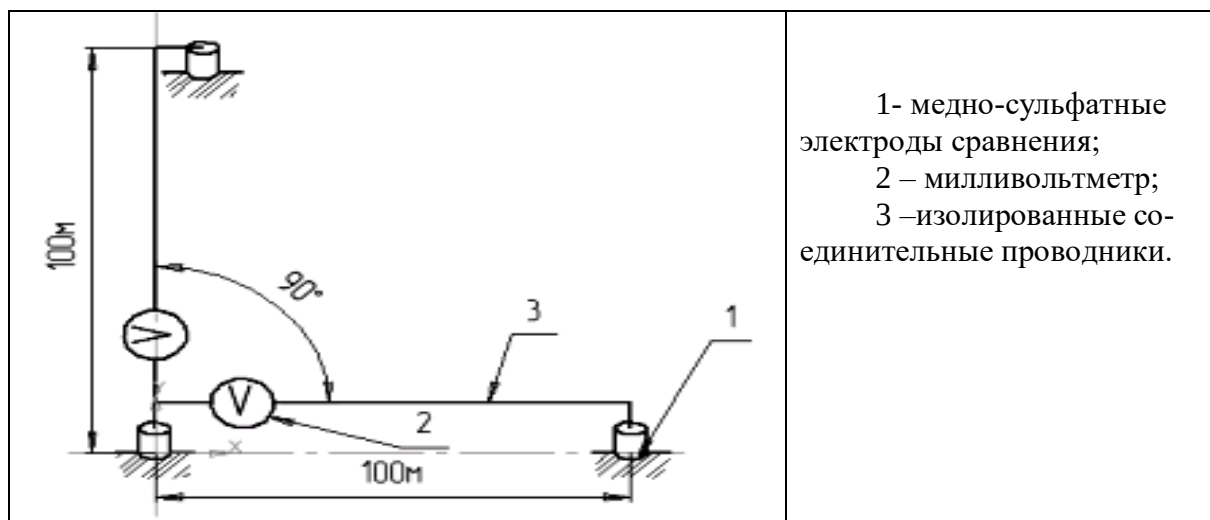


Рис.3.1.2. Схема электрических измерений для обнаружения блуждающих токов в земле

Таблица 3.1.2. Значения разности потенциалов за период измерений (10 мин)

Направление разносов	Разности потенциалов ΔV , вольт			Примечание
	миним. знач.	макс. знач.	средн. знач.	
БТ-1 (левый берег)				
С-Ю (вкрест русла)	0,0083	0,0194	0,0122	Блуждающие токи отсутствуют

З-В (вдоль русла)	0,157	0,160	0,159	Блуждающие токи отсутствуют
-------------------	-------	-------	-------	-----------------------------

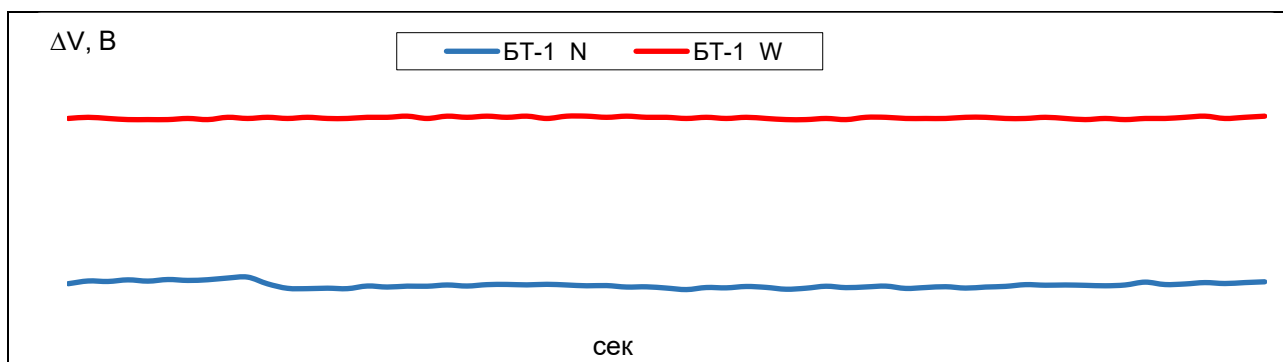


Рис. 3.1.3. Графики изменения потенциалов земли во времени

Как видно из вышеприведённой таблицы 3.1.2 и рис. 3.1.3 потенциалы грунтовой толщи характеризуются стабильными низкими значениями и неизменной полярностью, что свидетельствует об их почвенной природе и отсутствии блуждающих токов. Кроме того в районе, охватывающим участок проектируемого строительства, отсутствуют источники блуждающих токов (электрофицированные железные дороги).

3.2. СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ.

Согласно РСН 60-86[25] сейсмическое микрорайонирование (уточнение сейсмичности) выполняется с целью количественной оценки влияния местных условий по сравнению с её исходной величиной на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических и гидрогеологических особенностей площадки строительства с определением интенсивности в баллах шкалы MSK-64.

Сейсмическое микрорайонирование (уточнение сейсмичности) согласно СП 269.1325800 [23] и РСН 60-86 [26] выполнялось с целью количественной оценки влияния местных условий по сравнению с её исходной величиной на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических и гидрогеологических особенностей территории с определением интенсивности в баллах шкалы MSK-64.

Сейсмические исследования, базируясь на данных инженерно-геологического строения районируемой территории, позволяют достаточно объективно определять её реальную сейсмичность.

В основу оценки сейсмичности строительной площадки, согласно нормативным документам [25, 26], были положены геологическое обоснование, инструментальные определения параметров сейсмической жесткости (скорости продольных и поперечных волн) наземной сейсморазведкой и математическое моделирование реакции грунтов при сценарных землетрясениях (теоретические расчёты). Оценка изменений сейсмической балльности проводится с учётом спектрального состава ожидаемых колебаний при землетрясениях.

3.2.1. Характеристика фоновой (исходной) сейсмичности

Согласно неотектоническому районированию Кавказа [4] в сейсмотектоническом отношении район исследований расположен в пределах Кавминводского тектонического блока, являющегося частью Лабино-Малкинской моноклинали, и ограниченного региональными глубинными разломами - с юга Пшекиш-Тырныаузским, с севера Черкесским, с запада Кубанской флексурой, с востока Лысогорским разломом. С севера на юг в пределах моноклинали выделяется несколько широтных структурно-тектонических зон (рис. 3.2.1).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

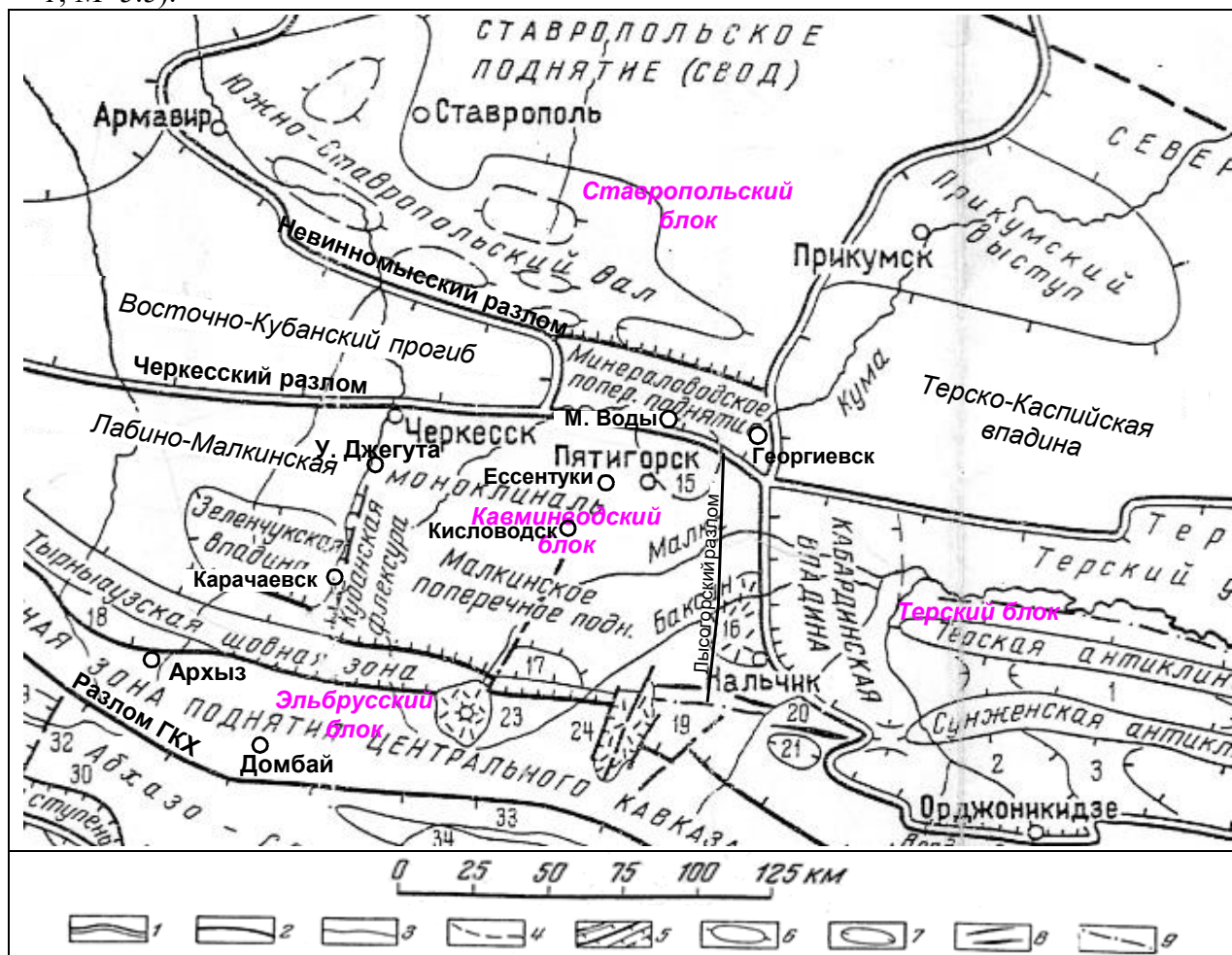
Как правило, сейсмогенные зоны приурочены к зонам контрастных новейших движений, которые расположены между поднятием Большого Кавказа и предгорными впадинами [6]. Характерным для описываемого района является продольная (кавказская) и поперечная (антикавказская) структурно-тектоническая зональность. Продольная зональность представляет смену вытянутых в северо-западном направлении структурно-фациальных зон, ограниченных региональными разломами.

По мнению авторов работы [3] многие локальные структуры Центрального Предкавказья подвержены современным тектоническим движениям. Интенсивность этих движений возрастает с севера на юг от 0 до 2,4 мм/год в пределах Скифской платформы и до 5-10 мм/год и более в пределах мегантиклинория Большого Кавказа. Южная часть Минераловодского выступа (Минеральные Воды, Пятигорск) испытывает движения противоположного знака (опускание) на фоне поднятий лакколитов (Змейка, Бештау, Машук).

В результате сопоставления данных распределения сильных землетрясений в рассматриваемом районе с тектоническим строением территории отмечается определённая связь с блоковостью строения земной коры. Оказалось, что сильные землетрясения приурочены большей частью к определённым блокам земной коры. Такие блоки по мнению авторов [3] представляют собой сейсмогенерирующие структуры, зоны возникновения очагов землетрясений (ВОЗ). Выделены следующие зоны ВОЗ:

- зона центральной части КМВ ($M_{\max}=5.6$);
- зона западной части Эльбурского блока ($M_{\max}=6.4$);
- зона Терского блока ($M_{\max}=5.5$), приуроченная к Кабардинской впадине;
- зона Ставропольского блока, приуроченная к Ставропольскому поднятию ($M_{\max}=4.5$).

Наиболее сильные землетрясения за исторический период происходили в пределах Кавминводского тектонического блока (1918 г, $M=5.5$, 1921 г, $M=5.6$), Эльбурского блока (1905 г, $M=6.4$, 1963 г, $M=6.4$), Кубанской флексуры (1907 г, $M=5.0$) и Терского блока (1956 г, $M=5.5$).



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № Подл.

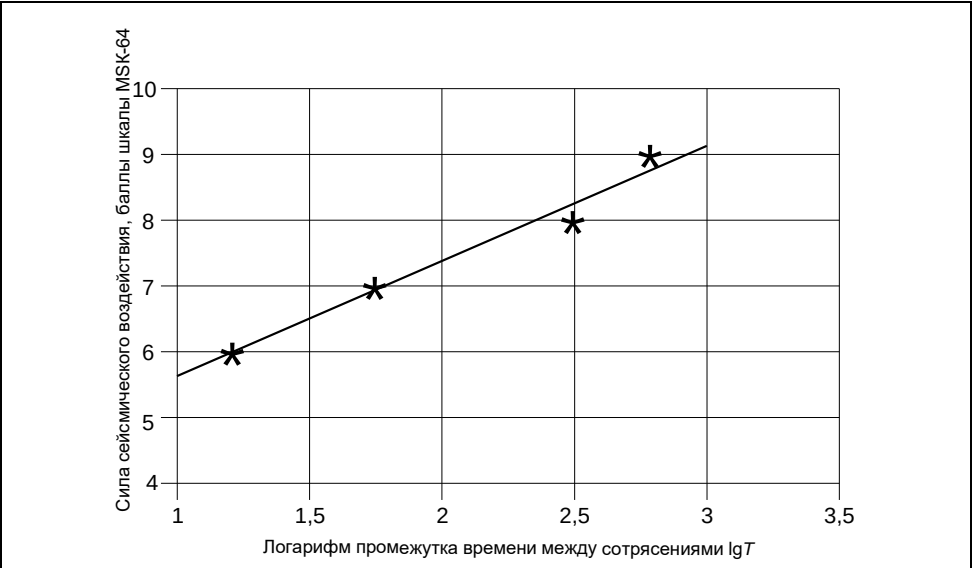


Рис. 3.2.2. График сейсмического режима в районе проектируемого реконструкции моста в ст. Ессентукской

В основу карт ОСР-97 (ОСР-2015) положена линеаментно-доменно-фокальная (ЛДФ) модель возникновения очагов землетрясений, включающая три основные структурные элементы: сейсмолинеаменты- оси сейсмоактивных разломных структур; сейсмодомены, охватывающие квазиоднородные области геологической среды; потенциальные очаги землетрясений (ПОЗ), соответствующие фрагментам сейсмолинеаментов.

По карте зон ВОЗ, положенной в основу построений карт ОСР-97, ОСР-2015, участок проектируемого строительства охвачен доменом с $M_{max}=5,5$. Согласно построениям зон ВОЗ в рамках работ по ОСР-2012 [7] участок проектируемого строительства расположен в 10 км от сейсмолинеамента с $M_{max}=6,0$ и в 16 км от сейсмолинеамента с $M_{max}=6,5$ (рис. 3.2.3). Характеристика указанных зон ВОЗ приведена в таблице 3.2.1.

Согласно карте общего сейсмического районирования территории РФ ОСР-2015 нормативная (исходная) сейсмичность г. Ессентуки ст. Ессентукской по шкале MSK-64 составляет 8 баллов с повторяемостью землетрясений один раз в 500 и 1000 лет (карта А- объекты массового строительства и карта В-объекты повышенной ответственности) и 9 баллов с повторяемостью землетрясений один раз в 5000 лет (карта С- особо ответственные объекты).

Проектируемый объект техническим заданием отнесен к нормальному уровню ответственности (поз. 3, табл. 4.2 СП 14.1333.2018) и сейсмичность рекомендовано принять по карте В, равной 8 баллам с 5% вероятностью превышения указанной интенсивности за 50 лет. При этом максимальная амплитуда ускорений основания согласно шкале MSK-64 и СП 14.13330.2018 принимается равной 200 см/с². Эта сейсмичность относится к «средним» грунтам (грунты II-ой категории по сейсмическим свойствам).

В основу карт ОСР-97 (ОСР-2015) положена линеаментно-доменно-фокальная (ЛДФ) модель возникновения очагов землетрясений (ВОЗ), включающая три основные структурные элементы: сейсмолинеаменты- оси сейсмоактивных разломных структур; сейсмодомены, охватывающие квазиоднородные области геологической среды; потенциальные очаги землетрясений (ПОЗ), соответствующие фрагментам сейсмолинеаментов.

Взам. инв. №		грунтам (грунты II-III категории по сейсмическим свойствам).							
		В основу карт ОСР-97 (ОСР-2015) положена линеаментно-доменно-фокальная (ЛДФ) модель возникновения очагов землетрясений (ВОЗ), включающая три основные структурные элементы: сейсмолинеаменты- оси сейсмоактивных разломных структур; сейсмодомены, охватывающие квазиоднородные области геологической среды; потенциальные очаги землетрясений (ПОЗ), соответствующие фрагментам сейсмолинеаментов.							
Подп. и дата									
Инв. № Подл.								130-ИГФИ	Лист
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

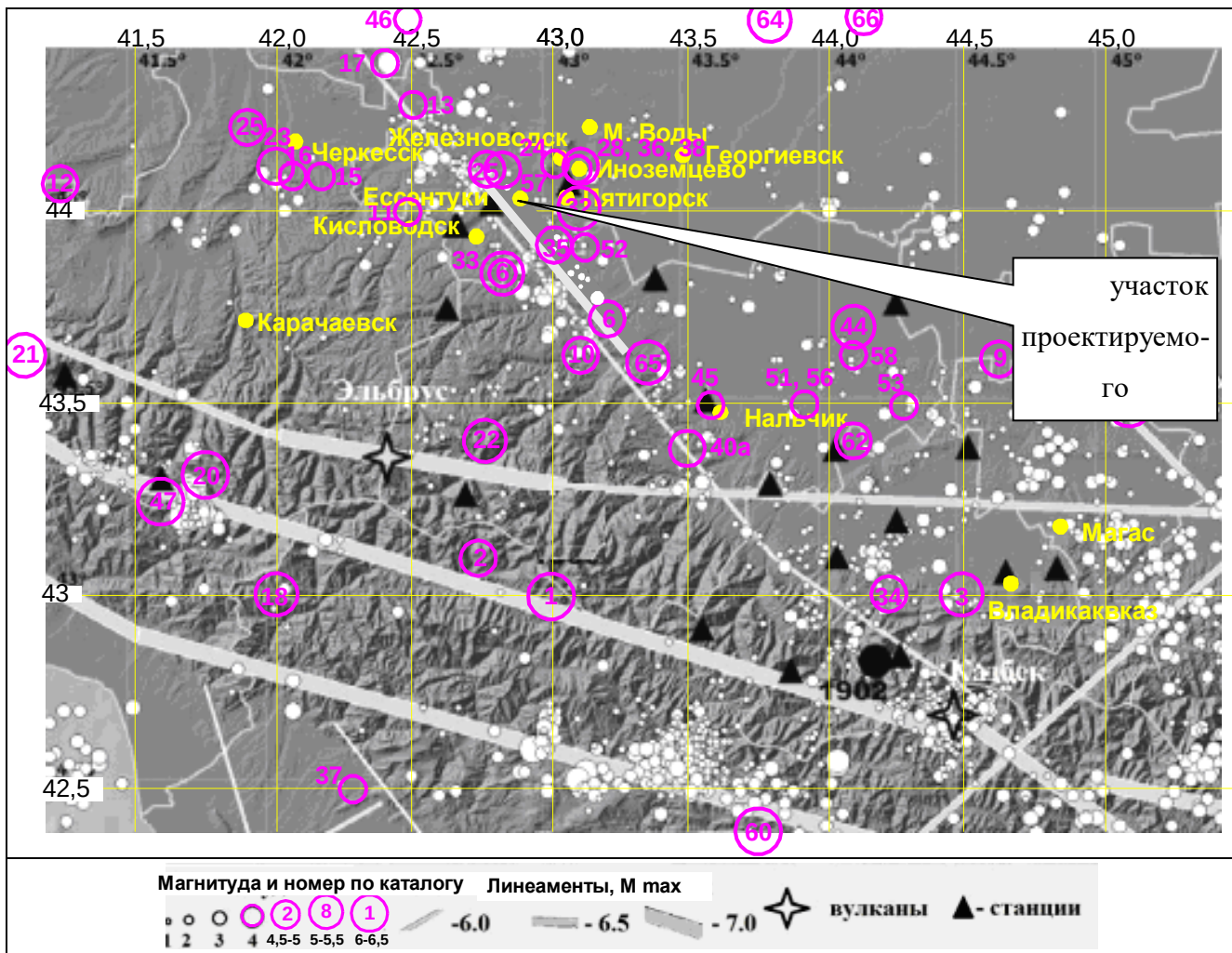


Рис. 3.2.2. Положение эпицентров землетрясений центральной части Северного Кавказа в 2011-2013 г.г. по данным ГС РАН на фоне сейсмолинеаментов, построенных в рамках работ по ОСР–2012 [8].
(сиреневым цветом показаны эпицентры исторических землетрясений с М>4,0)

По карте зон возникновения очагов землетрясений, положенной в основу построений карт ОСР-97, ОСР-2015, участок проектируемого строительства охвачен доменом с $M_{max}=5,5$. Согласно построениям зон ВОЗ в рамках работ по ОСР–2012 [7] участок проектируемого строительства расположен в 12 км от сейсмолинеамента с $M_{max}=6,0$ и в 6 км от сейсмолинеамента с $M_{max}=6,5$ (рис. 3.2.2). Характеристика указанных зон ВОЗ приведена в таблице 3.2.1.

3.2.1. Характеристики зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ)

№	Очаг	М	Глубина h, км	Эпицентральное расстояние Δ, км	Гипоцентральное расстояние R, км	I, балл
Z1	Домен	5,5	10	0	10	7,8
Z2	Линеамент	6,0	20	12	23	7,8
Z3	Линеамент	6,5	30	6	31	8,0

Наибольшая сила сотрясения на средних по сейсмическим свойствам грунтах в районе исследований определяется уравнением макросейсмического поля [8]:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$I=b\cdot M-s\cdot \lg R+c$; где M – максимальная магнитуда; $R^2=(\Delta^2+h^2)$ – гипоцентральное расстояние; Δ – эпицентральное расстояние; h – глубина очага; b, s, c – региональные коэффициенты, принятые согласно ГОСТ Р 57546-2017 [19], равны– $b=1,6$; $s=3,1$; $c=2,2$.

Таким образом, по сейсмотектонической обстановке сейсмичность составляет 7,9 балла.

Резюмируя вышеизложенное, уточнённая исходная сейсмичность участка с приоритетом расчёта по сейсмическому режиму принимается равной 8 баллов или 200 см/с².

Параметры вышеохарактеризованных очагов были положены в основу моделирования расчётных сейсмических воздействий.

3.2.2. Геологическое обоснование сейсмического микрорайонирования

Геологическим обоснованием сейсмического микрорайонирования участка проектируемого строительства послужили материалы инженерно-геологических изысканий, выполненных в сентябре-октябре 2025 г. для разработки проектной документации капитального ремонта моста.

В геологическом строении исследуемой территории на разведанную глубину 30,0 м принимают участие четвертичные отложения (техногенные и почвенные грунты), дресвяные грунты, подстилаемые на глубине 2,8-4,3 м. полускальными мергелями. Нормативные характеристики физических свойств, определяющие категорию грунтов по сейсмическим свойствам, представлены в таблице 3.2.2. Подземные воды распространены на глубине от 2,5 м. до 3,4 м.

В результате анализа материалов изысканий выделено 2 инженерно-геологических подрайона (ИГП): ИГП-1 охватывает склоны р. Подкумок, ИГП-2 занимает русловую часть р. Подкумок. При этом ложе русла по оси моста представлена мергелями полускальными.

Таблица 3.2.2. Нормативные характеристики физических свойств, определяющие категорию грунтов по сейсмическим свойствам

№ ИГЭ	Литология	Мощность, м	Плотность при естес. влаж. т/м³	Категория грунта по таб. 4.1. СП 14.13330.2018
1а	Дорожная одежда- асфальт, щебенисто-гравийная смесь	0,2-0,6	2,02	II
2	Почвенно-растительный слой, суглинок твёрдый	0,3	1,83	III
3	Дресвяный грунт с супесчаным заполнителем 41%	0,5-3,4	2,0	II
4	Суглинок щебенистый, твёрдый	0,2-1,5	2,02	II
5	Мергель полускальный, низкой прочности, среднетре- щиноватый, средневыветрелый, размягчаемый	2,0-3,4	2,19	II
6	Мергель скальный, пониженной прочности, слаботре- щиноватый, слабовыветрелый, размягчаемый	> 20	2,25	II

Грунтовые условия площадки проектируемой реконструкции моста с учётом категории преобладающего грунта относятся к II категории по сейсмическим свойствам.

Указанные особенности инженерно-геологического строения участка проектируемого строительства отражены на карте фактического материала с элементами инженерно-геологических условий (граф. приложение 7.1).

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

3.2.3. Определение сейсмической интенсивности методом сейсмических жесткостей

Сейсмические свойства грунтов, необходимые для оценки приращений сейсмической интенсивности и математического моделирования сейсмических воздействий, определялись корреляционным методом преломленных волн (КМПВ) согласно РСН 66-87 [25].

Сейсморазведка КМПВ выполнена в виде отдельных профилей сейсмозондирований. Зондирования выполнялись по схеме наблюдений встречных годографов продольных и поперечных волн с 24-х канальной цифровой станцией «Лакколит-24М» (приложение 6.11) с ударным источником возбуждения сейсмических волн. Запись продольных волн производилась по схеме ZZ- вертикальный удар, вертикальный датчик. Запись поперечных волн производилась по схеме YY, горизонтальный удар по стенкам закопушки глубиной 20 см. под углом 50-60 градусов в двух направлениях, перпендикулярных линии профиля.

Сочетание систем наблюдений продольных и поперечных волн позволяет оценить влажность грунтов и наличие подземных вод. Возбуждение сейсмических волн производилось ударами кувалды (8 кг) по металлической подставке с 3-х пунктов удара- на флангах и середине базы наблюдений. При этом каждый пункт удара в пределах базы наблюдений рассматривается как отдельное сейсмозондирование при сейсмической характеристике разреза. Всего выполнено 6 сейсмозондирований по 2-м сейсмопрофилям.

При этом каждый пункт удара в пределах базы наблюдений рассматривается как отдельное сейсмозондирование при сейсмической характеристике разреза.

Длина сейсмической «косы» с прикрепленными сейсмодатчиками (база наблюдений) составляла 46 м. Расстояние между сейсмодатчиками составляло 2,0 м. Пункты удара располагались у крайних сейсмодатчиков. Таким образом, полная длина сейсмического профиля составила 46 м, что позволяло изучать разрез до глубины 16-18 м.

В качестве сейсмодатчиков использовались геофоны GS-20DX с резонансной частотой 10 Гц и полосой пропускания до 250 Гц (приложение 6.11).



Сейсмопрофиль СП-1, пикет ПУ 0, у скв. 1



Сейсмопрофиль СП-2, пикет ПУ 0, у скв. 4

Рис. 3.2.1. Рабочие моменты проведения полевых работ сейсморазведкой КМПВ

Кинематические особенности записей преломленных волн по схеме ZZ (вертикальный удар- вертикальный приём) и YY (горизонтальный удар- горизонтальный приём), демонстрируемые на рис. 3.2.3, выражены существенным различием амплитудно-частотного состава колебаний продольных и поперечных волн.

Продольные волны фиксируются в первых вступлениях, амплитуда фазы значительно меньше амплитуд последующих фаз обменных и поверхностных волн. Спектральный график имеет чётко выраженный максимум на частотах 40-60 Гц. Поперечные волны отличаются значительно большей амплитудой и смещением максимума спектра в область более низких частот. Максимум спектра отмечается на 20-30 Гц. Критерием выделения поперечной волны является инверсия фаз при смене направления ударов.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

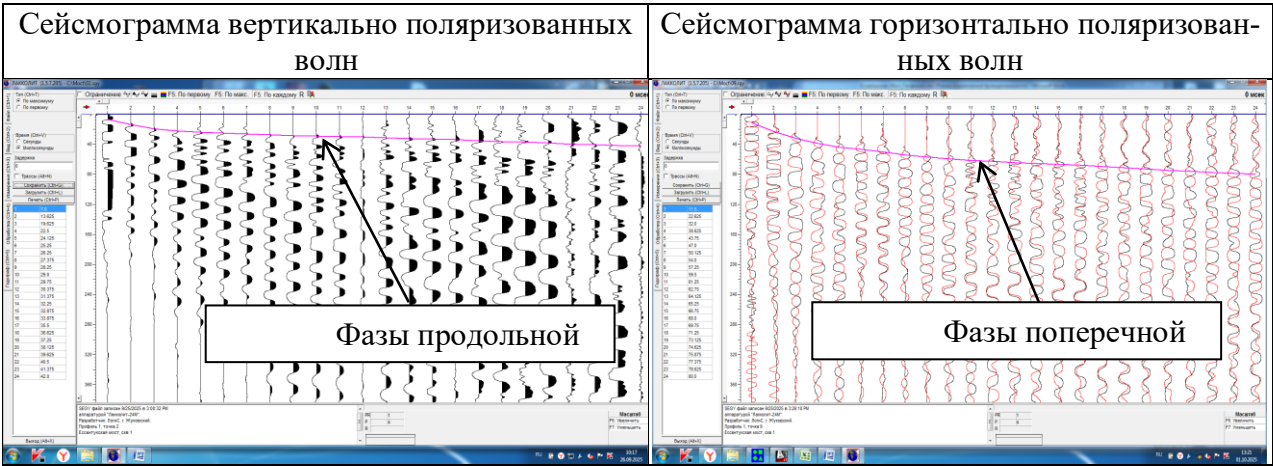


Рис. 3.2.3. Типичные сейсмограммы преломленных волн

Камеральная обработка сейсмограмм КМПВ заключалась в корреляции первых вступлений и фаз продольных и поперечных сейсмических волн. В определении скоростей сейсмических волн, преломляющих границ и мощностей слоёв.

Обработка сейсмограмм производилась на ПЭВМ по программам Lacolit -корреляция волн, построение годографов (приложение 6.4), KMPV- определение преломляющих границ и средних скоростей способом t_0 (входит в пакет RadExPro- разработка МГУ) [7].

В программе RadExPro реализован классический метод t_0 способом средних скоростей, дифференцированно отражающий сейсмические параметры. Метод t_0 определяет параметры разреза в пункте удара (точка сейсмозондирования).

На основе комплексного анализа результатов интерпретации и данных по инженерно-геологическому строению определены сейсмические параметры грунтовой толщи (приложения 6.5, 6.6), послужившие основой для расчётов приращений сейсмической интенсивности методом сейсмических жёсткостей.

Распределение скоростей по грунтовым комплексам, полученное в результате статистического анализа, показано в таблице 3.2.3 и рис. 3.2.4.

Статистический анализ скоростей показал, что грунты исследованной территории характеризуются достаточно стабильными сейсмическими свойствами как по продольным, так и по поперечным волнам. Коэффициенты вариации не превышают 0,06 и, в основном, находятся в диапазоне 0,04-0,06, что свидетельствует об относительной однородности площадки проектируемого строительства в геосейсмическом отношении.

Разрез площадки проектируемого автодорожного моста характеризуется градиентным нарастанием скоростей с глубиной и однородным распределением скоростей в плане и представлен 4-слойной геосейсмической моделью.

Показателем степени влажности является величина отношения скоростей продольных и поперечных сейсмических волн ($K=V_p/V_s$). Чем больше соотношение продольных и поперечных волн, тем влажнее является грунт. По величине отношения скоростей продольных и поперечных волн (V_p/V_s) грунты слоя 1 характеризуются как маловлажные, слоёв 2 и 4- влажные, слоя 3- обводнённые. С увеличением отношения V_p/V_s влажность увеличивается. С глубины 3,4-4,0 м. резким увеличением скорости продольных волн при менее интенсивном увеличении скорости поперечных волн отмечается обводнение грунтов.

Таблица 3.2.3. Распределение параметров сейсмической жёсткости по грунтовым комплексам

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ слоя	№ ИГЭ	Грунты	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	интервал изменения средние значения / σ		$K=V_p/V_s$
					V_p , м/с	V_s , м/с	
1	1а	Насыпь- щебенистый грунт	1,4-2,0	1,4-	384-418	182-220	1,95
3	3	Дресвяный грунт с супесчаным запол.		2,0	391/0,06	201/0,06	
2	3	Дресвяный грунт с супесчаным запол.	3,4-4,0	1,6-	910-1100	408-472	2,25
4	4	Суглинок щебенистый, твёрдый		2,2	999/0,06	444/0,05	
3	3	Мергель полускальный, среднетрещиноватый, средневыветр. размягчаемый	4,7-6,0	1,3-	1900-2210	638-666	3,10
				2,6	2018/0,05	650/0,03	
4	6	Мергель скальный, слабыветрелый, слаботрещиноватый, размягчаемый	изуч. 30	изуч. 7-8	2600-2820 2740/0,04	1000-1070 1053/0,03	2,60

Примечание: ИГЭ- инженерно-геологический элемент, V_p – скорость продольных волн; V_s - скорость поперечных волн; K - отношение скоростей продольных и поперечных волн; σ - коэффициент вариации

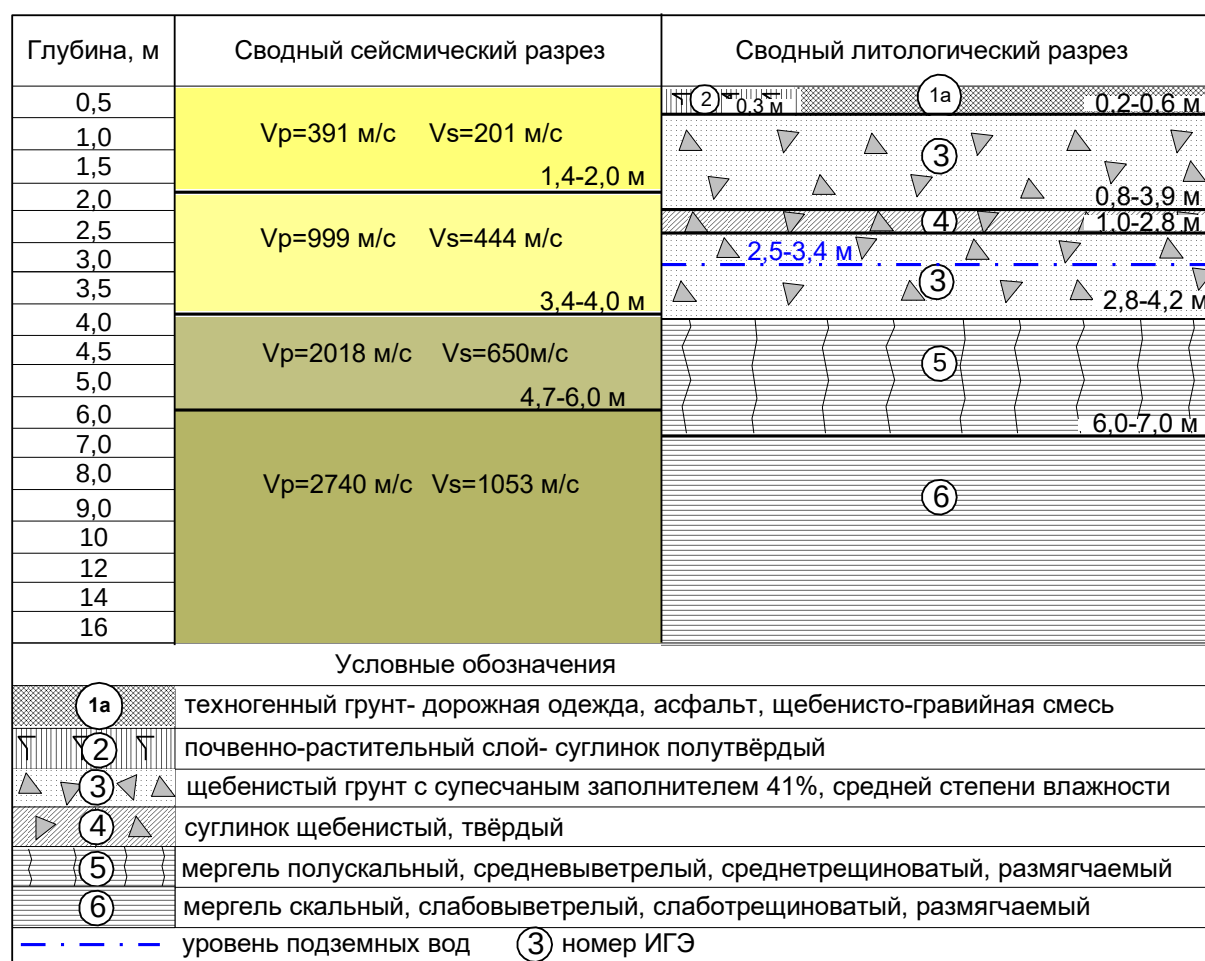


Рис. 3.2.4. Сейсмическая характеристика грунтового массива площадки

Указанные признаки влажности грунтов обусловлены тем, что скорости продольных волн при увеличении влажности резко возрастают независимо от литологии грунта, в то время как скорости поперечных волн на изменение влажности не реагируют, а их изменение связано с изменением прочностных характеристик грунта. Поперечные волны в водной среде не распространяются. Поэтому в современных нормативных документах и публикациях по сейсмическому микрорайонированию закрепляется положение о необходимости вести расчёты приращений сейсмической интенсивности методом сейсмической жёсткости только с использованием скоростей поперечных волн без поправки за воду [13, 30], приложение 6.7.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № Подл.		130-ИГФИ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

На основе скоростных и плотностных характеристик грунтов выполнены расчёты приращений сейсмической интенсивности относительно эталонных параметров грунта II категории по сейсмическим свойствам (приложение 6.7, таблица 3.3.4).

Определение средневзвешенных значений сейсмической жёсткости в расчётной толще и расчёт приращений сейсмической интенсивности производились в соответствии с п. 6.3.7, 6.3.8. СП 269.1325800.2016 [23], мощность расчетной толщи согласно СП 269.1325800.2016 принимается равной 10 м.

Приращение сейсмической интенсивности (δI) определялось путем сравнения сейсмических жёсткостей исследуемого ($V_i \rho_i$) и эталонного ($V_{э} \rho_{э}$) грунтов согласно п.6.3.7 СП 269.1325800.2016 по формуле: $\delta I = 1,67 \lg(655/V_i \rho_i)$, где 655 т/м²*с.- сейсмическая жёсткость по поперечным волнам “среднего” грунта; V_i - скорость поперечных волн, м/с; ρ_i - плотность, определяемая по лабораторным испытаниям, т/м³.

Таблица 3.2.4. Расчёт приращений сейсмической интенсивности методом сейсмических жёсткостей и спектральных характеристик

№ сейсмондирования	Параметры сейсмической жёсткости в расчётной толще			Динамические характеристики и сейсмическая интенсивность		
	V_s , м/с	ρ , т/м ³	Сейсмическая жёсткость	δI балл	A , см/с ²	I , балл по табл. А.2 [23]
1/0	511	2,15	1099	-0,35	157	7,6
1/22	547	2,16	1181	-0,39	151	7,5
1/46	588	2,16	1270	-0,40	151	7,5
2/0	507	2,14	1085	-0,34	158	7,6
2/22	488	2,15	1049	-0,33	158	7,6
2/46	465	2,15	1000	-0,29	162	7,7
площадка моста в целом			1114	-0,35±0,05	157	7,6
<u>Русло реки</u>	<u>1013</u>	<u>2,22</u>	<u>2249</u>	<u>-0,85</u>	111	7,1
Основание опор	1055	2,25	2374	-0,93	137*	7,4*(расчёт. аксел.)
Эталон (II категория по сейсмическим свойствам)			655	0,0	0,0	

Примечание: А- ускорение грунтов при землетрясениях, полученное по корреляционной зависимости В.И.Уломова- $\lg A = 0,301 \cdot T - 0,107$ [1]; $T = 0,15 - 0,28$ с., преобладающий период колебаний грунтов по зависимости: $\lg T = 0,15M + 0,25 \lg R - 1,9$ [2]; $\beta = 2,5$, коэффициент динамичности, принятый по табл. 6.1. СП 269.1325800.2016

Разброс значений приращений относительно среднего значения составил $\pm 0,05$ балла и на сейсмичность влияние не окажет. Расчётная сейсмичность площадки проектируемого автодорожного моста, полученная по сейсмическим жёсткостям, составила 7,6 балла. Расчётная сейсмичность русловой части площадки, полученная по сейсмическим жёсткостям, составила 7,1 балла

3.2.4. Определение сейсмической интенсивности по сценарным землетрясениям методом теоритических расчетов

Для обеспечения сейсмостойкости сооружений, помимо сейсмической интенсивности, для расчетов несущих конструкций и оснований зданий на основные и особые сочетания нагрузок сейсмических воздействий, необходимы сведения о количественных характеристиках колебаний грунтов опасных для проектируемых сооружений при возможных сильных землетрясениях в районе. Расчеты выполнены с учетом требований РСН 60-86, РСН 65-87, ИМД 77-81 [26-28].

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	130-ИГФИ	Лист
							18

Основной целью теоретических расчётов являлось определение приращений сейсмической интенсивности по ускорениям в дополнение к расчётам по сейсмическим жёсткостям и спектральный анализ колебаний грунтов.

Теоретические расчёты акселерограмм сильных землетрясений (частотно-временной способ сейсмического микрорайонирования), позволяющие моделировать реакцию грунтов при сильных землетрясениях, являются весьма информативными и, основываясь на экспериментальных данных о геосейсмических параметрах разреза и реальных записях сильных землетрясений, дают вероятностную оценку сейсмических воздействий. При этом использовались программы расчета спектральных характеристик и акселерограмм для плоскопараллельных сред МТС и МТСЕМ1. По программе МТСЕМ1 рассчитывались синтетические исходные акселерограммы, по методике тонкослоистых сред (МТС)- реакция грунтов на сейсмические воздействия.

Суть частотно-временного способа сейсмического микрорайонирования заключается в прогнозе амплитудного состава колебаний грунтов при опасных для конкретной площадки землетрясениях в частотном (спектры) и временном (акселерограммы) измерениях [14].

Входными данными расчётов служат скорости распространения сейсмических волн (продольных и поперечных) в грунтах, мощности слоёв, плотности грунтов, добротности и декременты затухания.

В соответствии с линеаментно-доменно-фокальной (ЛДФ) моделью источников землетрясений, использованной при создании карт ОСР-97 (ОСР-2015), определено местоположение потенциальных очагов землетрясений, от которых сейсмический эффект на площадке строительства может оказаться максимальным. Ниже приведена расчётная схема моделирования сценарных землетрясений (рис. 3.2.5).

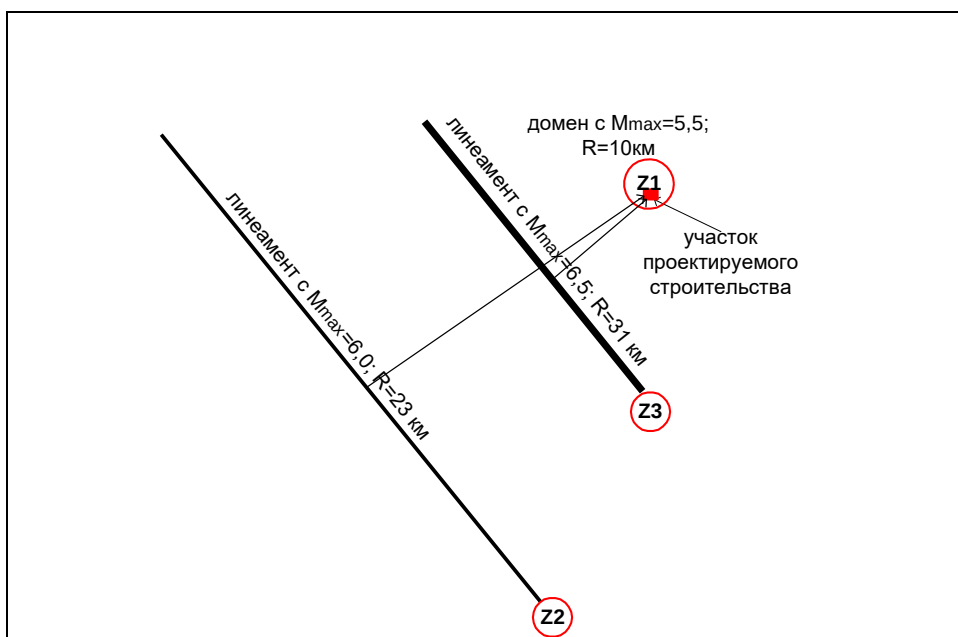


Рис. 3.2.5. Расчётная схема моделирования сценарных землетрясений

Используемая для расчетов программа построена для оценивания наибольшей горизонтальной компоненты, т.е. случайно ориентированной компоненты, определяемой как среднее геометрическое двух горизонтальных компонент.

В качестве входного сигнала использовались 3 синтетические акселерограммы, отвечающие трём сейсмогенным зонам, описанным в разделе 3.2.1, с магнитудами 5.5, 6.0 и 6.5, рассчитанные по программе МТСЕМ1 разработки ВСТИСИЗа (Иркутск) и института им. Кучеренко (ЦНИИСК) с учетом региональных сейсмологических условий.

Для расчёта исходных акселерограмм использовались закономерности, установленные Айзенбергом Я. М. [15]. Основные задаваемые параметры сводятся к следующему:

$W=2\pi/T$ – круговая частота, где $LgT=0,15M + 0,25lgR - 1,9$;

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № Подл.		130-ИГФИ						Лист
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	19

M – магнитуда;
 R – гипоцентрального расстояние, $R^2 = \Delta^2 + h^2$;
 Δ – эпицентрального расстояние;
 h – глубина очага;
 $\alpha = A \cdot w$ – параметр, характеризующий ширину спектра;
 где $A=0,4$ при $T=0,1 - 0,4$ с; $A=0,5$ при $T > 0,4$ с;
 $\epsilon = 0,1/T$ – параметр, определяющий форму временной огибающей генерируемого воздействия;
 $\delta_8 = 30 \sqrt{w}$ – параметр, характеризующий интенсивность сейсмических колебаний;
 Δt – шаг дискретизации; L – число точек акселерограммы.
 Ниже приведена таблица 3.3.5 с основными параметрами сценарных землетрясений для расчёта исходных (нормативных) акселерограмм.

Таблица 3.2.5. Параметры сценарных землетрясений для расчёта исходных акселерограмм

№	M	Δ , км	H, км	R, км	T, сек	A	W	α	ϵ	δ_8 , см/с ²	Δt	L
Z1	5.5	0	10	10	0.15	0.4	41.89	16.76	0.67	194	0.02	512
Z2	6.0	12	20	23	0.22	0.4	28.60	11.42	0.45	160	0.02	512
Z3	6.5	6	30	31	0.28	0.4	22.44	8,98	0.36	142	0.02	512

Исходные (нормативные) акселерограммы при расчётах реакции грунтов на сейсмические воздействия по программе МТС нормировались к уровню уточнённой исходной 8 балльной сейсмичности, которой соответствует уточнённая амплитуда ускорения 200 см/с².

Коэффициенты нормирования получены согласно ИМД 77-81 [28] исходя из четырёхкратного увеличения амплитуды колебаний при переходе от полупространства (I категория) на дневную поверхность. Таким образом, максимальные амплитуды исходных акселерограмм - аналогов приведены к уровню, соответствующему 8 баллам шкалы MSK-64 для грунтов II категории.

Параметры исходных акселерограмм приведены в таблице 3.2.6. Исходные акселерограммы и их частотные характеристики показаны на рис. 3.2.6.

Таблица 3.2.6. Параметры исходных (нормативных) акселерограмм

№	Акселерограмма-аналог	M	Δ	h	R	$A_{\max}$	$T_{\max}$	d	I	K
Z1	Синтезированная	5,5	0	10	10	260	0,15	2,0	7,7	0,192
Z2	Синтезированная	6,0	12	20	23	210	0,21	3,8	7,6	0,238
Z3	Синтезированная	6,5	6	30	31	230	0,28	5,6	7,8	0,217

Примечание: M – магнитуда землетрясения, ед; Δ – эпицентрального расстояние, км; h – глубина очага, км;
 R – гипоцентрального расстояние, км; $A_{\max}$ – максимальная амплитуда ускорение, см/с²;
 $T_{\max}$ – период максимума спектра ускорения, с; $\lg d = 0,2M + 0,5 \lg R - 1,3$ – ширина импульса, с;
 $I = 2,5(\lg A_{\max} + 0,03d) + 1,5$ – сейсмическая интенсивность с учётом амплитуды ускорений и ширины импульса, балл; K – коэффициент нормирования

В результате определяется реакция грунтов основания при сильном землетрясении, выраженной спектральной характеристикой, осциллограммой ускорений, спектром реакции позволяющими оценить резонансные свойства грунтов и ожидаемые сейсмические воздействия.

Расчеты выполнены для двух типов разрезов с целью оценки влияния мощности четвертичных отложений на количественные характеристики колебаний грунтов (разрез 1 (ИГП-1)- мощность более 4 м. и разрез 2 (русло ИГП-2)- мощность 0,0 м.) (приложение 6.7) с углами подхода сейсмических волн 5, 20, 30 и 35 градусов. Предварительные расчёты, выполненные по нескольким углам (5°, 10°, 20°, 30° и 35°), показали, что интенсивнее всего ре-

Взам. инв. №							130-ИГФИ						Лист
Подп. и дата													20
Инв. № Подл.													
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата								

акция грунтов проявляется при углах подхода сейсмических волн 5° , 20° , 30° и 35° , которые и были приняты в последующих расчётах.

Предварительные расчёты, выполненные по нескольким углам (5° , 10° , 20° , 30° и 35°), показали, что интенсивнее всего реакция грунтов проявляется при углах подхода сейсмических волн 5° , 20° , 30° и 35° , которые и были приняты в последующих расчётах. Спектральные характеристики считались для трёх углов подхода волны 5° , 20° и 35° , акселерограммы – для углов 5° и 30° , отвечающим наиболее интенсивным колебаниям.

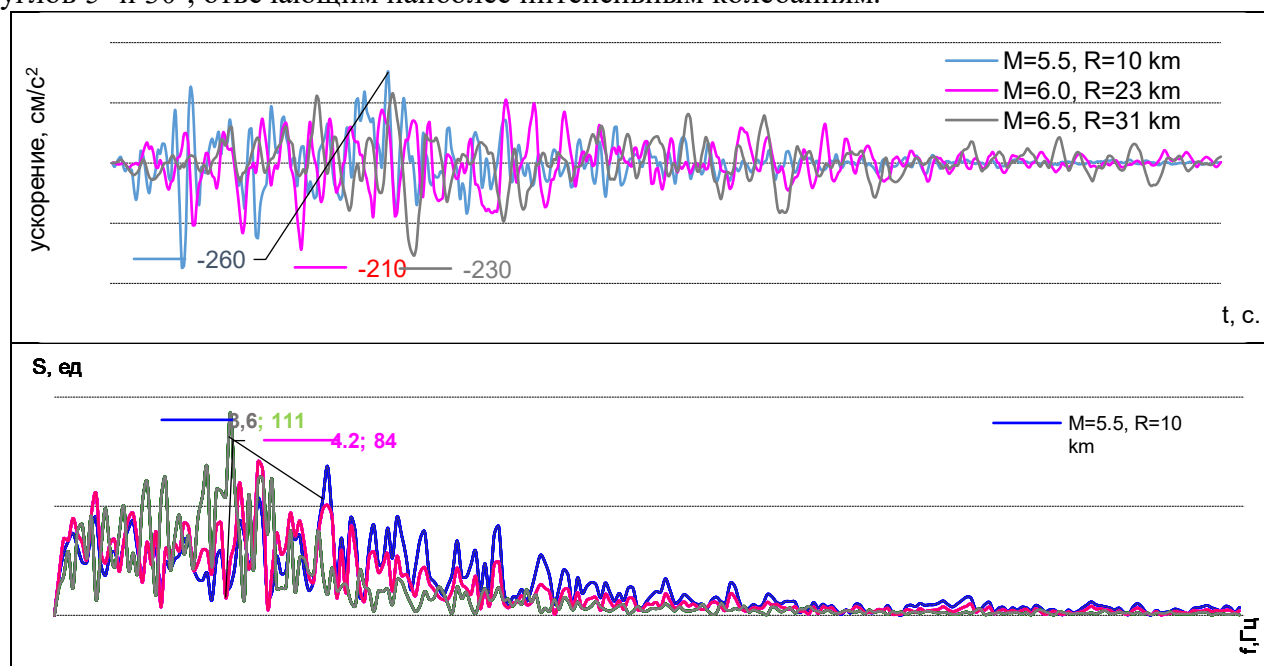


Рис. 3.2.6. Нормативные (исходные) акселерограммы и их спектры

Выходные данные теоретических расчётов представлены количественными характеристиками колебаний грунтов, включающими спектральные характеристики грунтов, акселерограммы-отклики, спектры реакции и коэффициенты динамичности (приложение 6.9).

Спектральная характеристика показывает во сколько раз изменяется интенсивность колебаний на дневной поверхности относительно полупространства в зависимости от частоты колебаний.

Максимумы спектральных характеристик грунтового массива отмечаются на периоде 0,05с. и достигают значений 5,1-6 ед. (ИГП-1), 2,3-3,2 ед. (русло ИГП-2). Указанные величины максимума спектральных характеристик свидетельствуют об отсутствии влияния резонансных явлений в верхней части разреза на сейсмическую интенсивность. Дополнительный учёт приращений сейсмической интенсивности за резонанс в методе сейсмических жесткостей выполняется при значениях частотных характеристик более 6,0 [16]. В то же время резонансные явления, возможные на периоде 0,05 с, находящемся в диапазоне преобладающих периодов (0,05-0,3 с), наиболее интенсивных колебаний при землетрясениях, следует учитывать при проектировании и строительстве сооружений.

Расчетные акселерограммы показывают процесс колебаний во времени, интенсивнее всего колебания проявляются в начальной части акселерограмм, где пиковые ускорения достигают 153-158 см/с²(ИГП-1) и 136-137 см/с²(ИГП-2)

Спектры реакции характеризуют зависимость амплитуды ускорений от периода (частоты) колебаний. Интенсивнее всего колебания проявляются в интервале периодов 0,10-0,25 с.

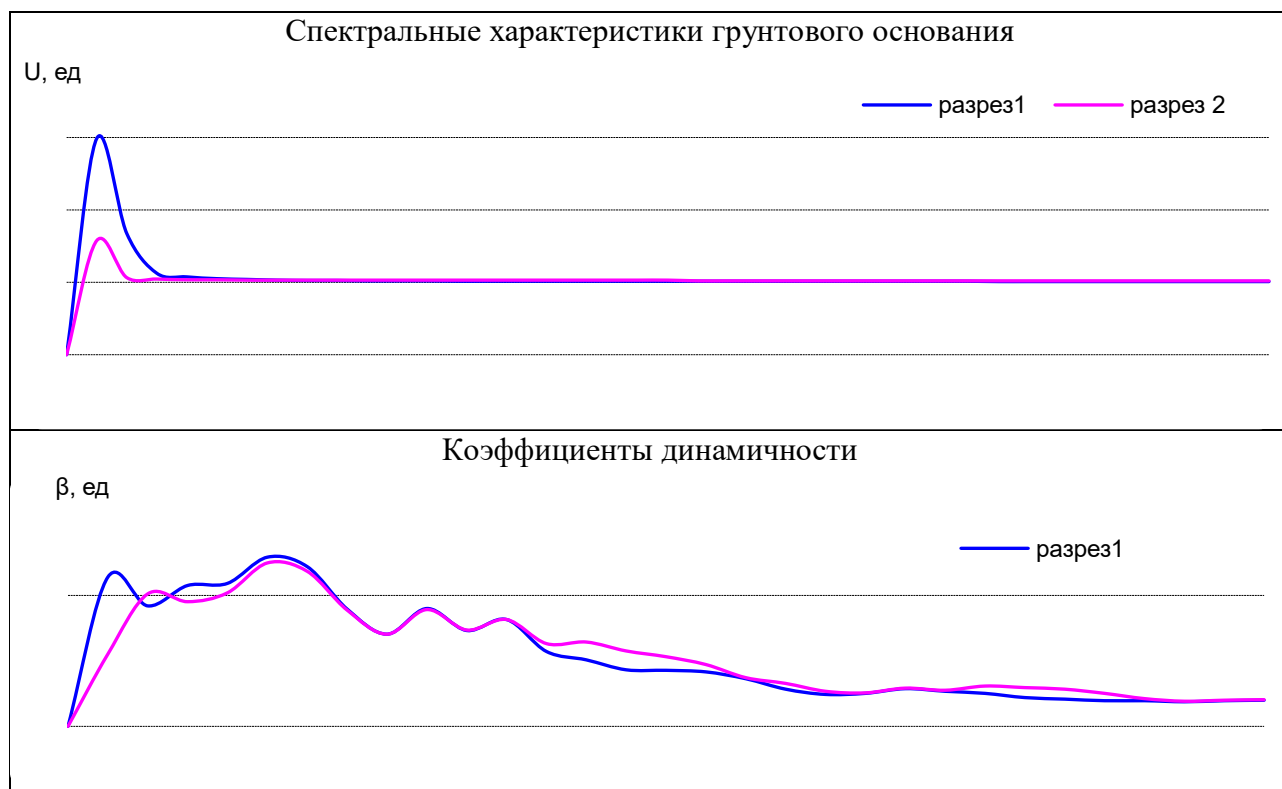
Коэффициенты динамичности на уровне 2,5 ед. охватывают периоды колебаний грунтового массива в интервале 0,05-0,30 с (ИГП-1) и 0,1-0,3 (ИГП-2) При этом максимальные значения коэффициента динамичности достигают 3,2 ед.

Расчёт приращений сейсмической интенсивности (таблица 3.3.7) производился относительно эталонных параметров «средних» грунтовых условий (II категория по сейсмическим

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Обращает внимание увеличение амплитуд колебаний с увеличением мощности четвертичных отложений. В целом отмечается относительная идентичность количественных характеристик колебаний грунтов расчётных разрезов по частотному составу при незначительных отличиях по амплитуде, что свидетельствует о сейсмической однородности исследованной территории (рис. 3.2.7).



Расчёт приращений сейсмической интенсивности (таблица 3.2.7) производился относительно эталонных параметров «средних» грунтовых условий (II категория по сейсмическим свойствам) для 8 баллов согласно п. 4.10. РСН 65-87 по формуле:

$\delta I = 3,3 \cdot \lg(A_i/A_0)$ - где A_i, A_0 – амплитуды колебаний исследуемых и эталонных грунтов.

Параметры очагов землетрясений	Параметры количественных характеристик			Приращения сейсмичес- кой интенсивности, балл		Тр
	U/T	A	β/T	за резонанс	по ускорениям	
Разрез (тип) 1 (ИГП-1, мощность четвертичных отложений до 4 м)						
Z1; M=5,5; R=10 км	6,0/0,05	153	2,85/0,05	0,0	-0,38	0,05
Z2; M=6,0; R=23 км	5,1/0,05	156	3,05/0,30	0,0	-0,36	0,05
Z3; M=6,5; R=31 км	5,5/0,05	158	3,23/0,25	0,0	-0,34	0,05
Итого по разрезу 1				0,0	-0,36±0,02	0,05
Разрез (тип) 2 (ИГП-2, русло р. Подкумок, на кровле выветрелых мергелей ИГЭ-5)						
Z1; M=5,5; R=10 км	2,4/0,05	136	2,38/0,15	0,0	-0,55	0,05
Z2; M=6,0; R=23 км	2,3/0,05	139	2,96/0,30	0,0	-0,52	0,05
Z3; M=6,5; R=31 км	3,2/0,05	137	3,12/0,25	0,0	-0,54	0,05

Итого по разрезу 2				0,0	-0,54±0,02	0,05
Эталонные (II катег)	6,0	200	-	-	-	-

Примечание: U- максимум спектральной характеристики, ед; A- максимальная амплитуда ускорения, см/с²;
 β - коэффициент динамичности (при затухании 0,05 от критического), ед; Тр- резонансный период, с;
 Т- период максимума спектра, с.

Величина приращения сейсмической интенсивности принята среднее по максимальным значениям ускорений, полученным из трёх очагов согласно ИМД 77-81 и составила для ИГП-1 -0,36±0,02 балла -0,51±0,04 балла (ИГП-2) относительно средних грунтовых условий по сейсмическим свойствам (II категория).

3.2.5. Оценка расчетной сейсмичности по комплексу методов

3.2.5.1 Расчет сейсмичности

Вышеизложенные результаты по каждому из применённых методов исследований по определению сейсмичности площадки характеризуют как геотектоническое строение площадки, так и связанную с ним её сейсмическую интенсивность. Определение сейсмичности по совокупности вычислений (метод сейсмических жесткостей и математическое моделирование) приращений сейсмической интенсивности показано в таблице 3.2.8.

Таблица 3.2.8. Сводный расчёт сейсмичности площадки проектируемого автодорожного моста

Приращения сейсмической интенсивности δI , балл			Сейсмичность с 5% вероятностью превышения (ОСР-2015В) I, балл		
по сейсмическим жёсткостям	по расчётным акселерограммам	среднее значение	исходная (уточнённая)	по табл. 4.1. СП 14.13330.2018	принятая расчетная
ИГП-1, мощность четвертичных отложений до 4 м					
-0,38± 0,06	-0,36± 0,02	-0,37± 0,01	8	8	7,63
ИГП-2, русло р. Подкумок, на кровле выветрелых мергелей ИГЭ-5					
-0,85	-0,54± 0,02	-0,70± 0,15	8	8	7,3

Таким образом, по результатам комплексных сейсмических исследований, расчётная сейсмичность площадки, за исключением русловой части, составила 7,63 балла, что в целом численном измерении составит 8 баллов. Действующими нормативными документами не предусматривается дробное исчисление сейсмичности. В русловой части расчётная сейсмичность составила 7,3 балла, что в целом численном измерении соответствует 7 баллам.

Сопоставление результатов расчётов по двум методам показал весьма незначительный разброс приращений относительно средних значений:

Разброс приращений сейсмической интенсивности относительно средних значений по сейсмическим жёсткостям составил ±0,06 балла, по расчётным акселерограммам ±0,02 балла. Разница между различными методами расчёта приращений сейсмической интенсивности составила 0,2 балла.

3.2.5.2. Характеристика схематической карты сейсмического микрорайонирования

Для построения карты сейсмического микрорайонирования площадки автодорожного моста имелись значения расчётной сейсмичности, полученные комплексом методов, количественные характеристики колебаний грунтов (спектральные характеристики, спектры реакции и акселерограммы). Указанные элементы в цветовых и цифровых символах явились

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	130-ИГ ФИ	Лист
							23

содержанием карты сейсмического микрорайонирования в масштабе 1:500 площадки проектируемого капитального ремонта автодорожного моста (приложение 7.2).

На карте цветовой раскраской, соответствующей 7 и 8 баллам, показана расчётная сейсмичность. Цифровыми индексами балльности показана сейсмическая интенсивность по шкале MSK-64: 7 и 8 баллов с 5% вероятностью превышения указанной интенсивности в течение 50 лет и повторяемостью 1 раз в 1000 лет, что отвечает концепции карты ОСР-2015В. В добавлении к баллу сейсмической интенсивности справа внизу приведен номер ИГП, справа вверху- вероятность возникновения резонанса.

Количественные характеристики колебаний грунтов, представленные расчётными акселерограммами, спектральными характеристиками грунтов, спектрами реакции и коэффициентами динамичности приведены в текстовом приложении 6.9.

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							130-ИГФИ	Лист
										24
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. ВЫВОДЫ.

Основные выводы по результатам проведённых геофизических исследований сводятся к следующему:

4.1. Коррозионные свойства грунтов определены полевыми электрометрическими измерениями методом ВЭЗ.

4.1.1. По интенсивности УЭС коррозионная агрессивность грунтов по всей глубине исследований характеризуется высокой коррозионной агрессивностью ($УЭС \leq 20$ омм).

4.1.2. Низкие значения разности потенциалов при неизменном знаке свидетельствуют об их почвенной природе и отсутствии блуждающих токов.

4.2. Сейсмическое микрорайонирование участка проектируемого строительства выполнено в соответствии с положениями СП 269.1325800 для транспортных сооружений и с учетом нормативов для СМР (РСН 60-86 и РСН 65-87).

4.2.1. Геологическим обоснованием сейсмического микрорайонирования послужили материалы изысканий, выполненных для разработки проектной документации.

4.2.2. Реакция грунтов основания при сильных землетрясениях интенсивнее всего проявляется в интервале периодов 0,10-0,25 с.

4.2.3. Коэффициенты динамичности на уровне 2,5 ед. охватывают периоды колебаний грунтового массива в интервале 0,05-0,35 с. При этом максимальные значения коэффициента динамичности достигают 3,2 ед.

4.2.4. Резонансные явления возможны на периоде 0,05. Для понижения вероятности возникновения резонанса целесообразно на стадии проектирования и строительства соблюдение условия: $T_1 > 1,5T_0$, где T_1 -основной период собственных колебаний сооружения, T_0 -резонансный период колебаний грунтовой толщи.

4.2.5. Пиковое значение ускорения по горизонтальным составляющим (X, Y) для расчётов составляет 158 см/с² (ИГП-1) и 139 см/с² (ИГП-2, русло р. Подкумок).

4.2.6. Обе горизонтальные компоненты выбираются одинаковыми по уровню, равными максимальной, поскольку в любом направлении уровень ускорения одинаков.

4.2.7. При максимальных амплитудах на горизонтальной составляющей менее 250 см/с² амплитуда вертикальной составляющей в среднем вдвое меньше.

4.2.8. Ширина импульса воздействия (длительность воздействия) на уровне 0,5 от максимума при $M_{\max}=5.5$ составляет 2.0 с, при $M_{\max}=6.0$ составляет 3.8 с, при $M_{\max}=6.5$ составляет 5.6 с.

4.2.9. Шаг дискретизации акселерограмм составляет 0,02 с.

4.2.10. Расчётная сейсмичность участка проектируемой реконструкции автодорожного моста составляет 7,6 балла, в русловой части расчётная сейсмичность составляет 7,3 балла.

4.2.11. В целочисленном измерении расчётная сейсмичность участка реконструкции моста и примыканий автодороги составит 8 баллов с 5% вероятностью возможного превышения в течение 50 лет указанной интенсивности и соответствует повторяемости сейсмических сотрясений один раз в 1000 лет (концепция ОСР-2015В). В русловой части расчётная сейсмичность составит 7 баллов Действующими нормативными документами не предусматривается дробное исчисление сейсмичности.

4.2.12. Прогнозная расчётная сейсмичность площадки также составит 8 и 7 баллов с 5% вероятностью превышения указанной интенсивности в течение 50 лет (ОСР-2015В).

4.2.13. Прогнозируемые возможные изменения уровня подземных вод на сейсмичность не повлияют.

4.2.14. Количественные характеристики колебаний грунтов, представленные акселерограммами, спектральными характеристиками грунтов, спектрами реакции и коэффициентами динамичности приведены в приложении 6.9.

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
примыканий автодороги составит 8 баллов с 5% вероятностью возможного превышения в течение 50 лет указанной интенсивности и соответствует повторяемости сейсмических сотрясений один раз в 1000 лет (концепция ОСР-2015В). В русловой части расчётная сейсмичность составит 7 баллов Действующими нормативными документами не предусматривается дробное исчисление сейсмичности. 4.2.12. Прогнозная расчётная сейсмичность площадки также составит 8 и 7 баллов с 5% вероятностью превышения указанной интенсивности в течение 50 лет (ОСР-2015В). 4.2.13. Прогнозируемые возможные изменения уровня подземных вод на сейсмичность не повлияют. 4.2.14. Количественные характеристики колебаний грунтов, представленные акселерограммами, спектральными характеристиками грунтов, спектрами реакции и коэффициентами динамичности приведены в приложении 6.9.									
						130-ИГФИ			Лист
									25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

4.2.15. Сейсмичность исследованной территории отражена на схематической карте сейсмического микрорайонирования в масштабе 1:1000, где цветом показаны расчётные сейсмичности отвечающие 8 и 7 баллам.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический отчет об инженерно-строительных изысканиях на объекте «Сейсмическое микрорайонирование территории г. Ессентуки». «СтавропольТИСИЗ», Ставрополь, 1982.
2. Карта сейсмического районирования СССР (СР-78). Масштаб 1:5000000. Объяснительная записка. Издательство «Наука». Москва, 1980.
3. Отчёт о сейсмическом микрорайонировании территории г. Кисловодска. Том I, книга 2. Уточнение исходного сейсмического балла. ПНИИИС, Москва, 1983.
4. Милановский Е.Е. Новейшая тектоника Кавказа. Издательство «Недра». Москва, 1966.
5. Ананьин И. В. Сейсмичность Северного Кавказа. Издательство «Наука», Москва, 1977.
6. Медведев С.В., Шпонхойер В., Карник В. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. АН СССР, Москва, 1965.
7. Габсатарова И. П. Сейсмические события вблизи дремлющих кавказских вулканов Эль-бруса и Казбека. Геофизическая служба РАН, г. Обнинск, 2014.
8. Шебалин Н. В. «Балльность. магнитуда и глубина очага землетрясений». Сб. «Землетрясения в СССР». Москва, 1961.
9. Электроразведка методом сопротивлений. МГУ, Москва, 1994.
10. Применение сейсмоакустических методов в гидрогеологии и инженерной геологии. Под редакцией Н.Н. Горяинова. Издательство «Недра», Москва, 1992.
11. Медведев С.В. Оценка сейсмической балльности в зависимости от грунтовых условий Труды Геофизического института. № 14. Москва, 1952.
12. МДС 22-1.2004. Методические рекомендации по сейсмическому микрорайонированию участков строительства транспортных сооружений. МИИТ. Москва, 2004.
13. Алёшин А.С., Пиоро Е.В. «О влиянии обводненности грунтов на результаты сейсмического микрорайонирования». Инженерные изыскания, № 4, 2015.
14. Ратникова Л.И. Методы расчёта сейсмических волн в тонкослоистых средах. Издательство «Наука». Москва, 1973.
15. Айзенберг Я.М. Залилов К.Ю. Методика генерирования расчётных ансамблей синтетических акселерограмм на основе региональной сейсмологической информации. Сборник «Инженерная сейсмология», выпуск № 27. Москва, 1986.
16. Пособие по сейсмическому микрорайонированию. ПНИИИС Госстроя СССР. Москва, 1987.
17. Уломов В.И. Вероятностно-детерминированная оценка сейсмических воздействий на основе карт ОСР-97 и сценарных землетрясений. Сейсмостойкое строительство. 2005. № 4.

Нормативная литература

18. ГОСТ 27751-2014 . Надёжность строительных конструкций. Стандартиформ, Москва, 2015.
19. ГОСТ Р 57546-2017. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности. Стандартиформ, Москва, 2017.
20. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Стандартиформ, Москва, 2016.
21. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Минстрой РФ, Москва, 2016.
22. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Минстрой РФ, Москва, 2018.
23. СП 269.1325800.2016. Транспортные сооружения в сейсмических районах. Правила уточнения исходной сейсмичности и сейсмического микрорайонирования. Минстрой РФ, Москва, 2016.
24. РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка. Госстрой РФ, 1987.

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	19. ГОСТ Р 57546-2017. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности. Стандартиформ, Москва, 2017.						
			20. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Стандартиформ, Москва, 2016.						
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	21. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Минстрой РФ, Москва, 2016.						
			22. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Минстрой РФ, Москва, 2018.						
			23. СП 269.1325800.2016. Транспортные сооружения в сейсмических районах. Правила уточнения исходной сейсмичности и сейсмического микрорайонирования. Минстрой РФ, Москва, 2016.						
			24. РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка. Госстрой РФ, 1987.						
			130-ИГФИ						Лист
									27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

25. РСН 66-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка. Госстрой РФ, 1987.
26. РСН 60-86. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. Госстрой РФ, 1986.
27. РСН 65-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ. Госстрой РФ, 1987.
28. ИМД 77-81. Рекомендации по применению частотно-временного способа сейсмического микрорайонирования. Стройизыскания, 1981.
29. РБ-06-98. Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ. Госатомнадзор России, 1998.
30. СП 283.1325800. Объекты строительные повышенной ответственности. Правила сейсмического микрорайонирования. Минстрой РФ, Москва, 2016.
31. СТО 95.12022-2017. Инженерные изыскания для строительства атомных электростанций. Сейсмическое микрорайонирование. Общие требования. ГК «Росатом», 2017.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № Подл.	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
130-ИГФИ					Лист
					28

6. ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕКСТОВЫЕ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

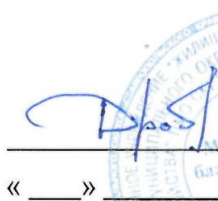
Приложение 6.1

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МКУ «ЖКХ и
благоустройства» ПМО СК

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
ООО «Севкавгеопроектстрой»


А.С. Дробышев
« ____ » _____ 2025 г.


Е.А. Тонконогов
« ____ » _____ 2025 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производство инженерно-геологических изысканий и геофизических исследований

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1.	Наименование объекта	«Реконструкция моста через р. Подкумок в ст. Ессентукской»
2.	Местоположение объекта	Ул. Шести Коммунаров, ст. Ессентукская, Предгорный район Ставропольского края
3.	Основание для выполнения работ	Договор № 130 от 18.07.2025 г. на разработку проектной документации по объекту: «Реконструкция моста через р. Подкумок в ст. Ессентукской» Участие Предгорного муниципального округа Ставропольского края в государственной программе Ставропольского края «Развитие транспортной системы»
4.	Идентификационные сведения о Заказчике	Муниципальное казенное учреждение «Жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства» Предгорного муниципального округа Ставропольского края (МКУ ЖКХ и благоустройства) ПМО СК), 357350, Ставропольский край, Предгорный район ст. Ессентукская, ул. Павлова д. 16
5.	Идентификационные сведения об Исполнителе	ООО «Севкавгеопроектстрой» 357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. 295-й Стрелковой Дивизии, 2
6.	Идентификационные сведения об объекте	1) назначение – в соответствии с ч.1 ст. 3 Федерального закона от 08.11.2007 №257-ФЗ мост является искусственным сооружением, предназначенным для движения транспортных средств и пешеходов; 2) принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры – в соответствии с ч.1 ст. 3 Федерального закона от 08.11.2007 №257-ФЗ сооружение является технологической частью автомобильной дороги – объекта транспортной инфраструктуры; 3) возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории,

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № Подл.

130-ИГ ФИ

Лист

30

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
	Идентификационные сведения об объекте	на которой будет осуществляться капитальный ремонт - сейсмичность по карте ОСР-2015-В; 4) принадлежность к опасным производственным объектам – в соответствии с п.1 ст. 48_1 Градостроительного кодекса РФ, сооружение не относится к опасным производственным объектам; 5) пожарная и взрывопожарная опасность – в соответствии с п. 2 статьи 27 сооружение не относится ни к одной из категорий по пожарной и взрывопожарной опасности; 6) наличие помещений с постоянным пребыванием людей - отсутствуют; 7) <u>уровень ответственности – нормальный.</u>
7.	Техническая характеристика объекта	Технико-экономические характеристики уточняются в процессе проектирования: <u>Категория автомобильной дороги</u> – основные улицы сельского населенного пункта; <u>Подходы к мосту протяженностью</u> - 0,2 км; <u>Расчетная скорость</u> – 60 км/ч; <u>Число полос движения, шт.</u> – 2-4; <u>Тип дорожной одежды</u> – капитальный; <u>Вид покрытия проезжей части</u> – асфальтобетон; <u>Количество искусственных сооружений, шт.</u> - 1 <u>Расчетные нагрузки:</u> - дорожная одежда, кН - 115 - искусственные сооружения – не менее А11, НК80; Освещение автомобильной дороги – есть.
8.	Цели и задачи инженерных изысканий	Инженерно-геологические изыскания и инженерно-геофизические исследования выполняются для комплексного изучения инженерно-геологических условий района проектируемого объекта, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектных решений капитального ремонта и эксплуатации объекта. До начала производства работ разработать и согласовать Программу работ на производство инженерно-геологических изысканий и геофизических исследований в объеме, необходимом для обоснования и принятия решений для разработки проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов. В ходе изысканий необходимо: - собрать и изучить материалы изысканий прошлых лет, фондовые и литературные материалы по району

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГФИ

Лист

31

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		предстоящих работ; - выполнить рекогносцировочное обследование участка изысканий; - выполнить необходимые геологические изыскания и геофизические исследования достаточные для принятия проектных решений и составления отчёта согласно СП 47.13330.2016, СП 11-105-97; - выполнить буровые работы в соответствии с утверждённой программой работ; - произвести отбор монолитов и образцов из каждой литологической разновидности грунтов и определить для них: - водно-физические и физико-механические свойства; - прочностные и деформационные свойства; - произвести химический анализ грунтов, грунтовых вод для определения их агрессивности к бетонным конструкциям; - определить группу грунтов по трудности разработки механизмами и группу грунтов по буримости; - выполнить сейсмическое микрорайонирование с учетом карты – В ОСР-2015; - определить коррозионную агрессивность грунтов по данным ВЭЗ согласно ГОСТ 9.602-2016; - выявить и изучить наличие блуждающих токов БТ; - произвести обследование опоры моста №4 на предмет наличия и количества фундаментных колец однотипным другим промежуточным опорам; - произвести обследование крайних опор на предмет наличия шкафной стенки, ширины насадки, количества рядов свай (стоек).
9.	Особые или дополнительные требования к производству изысканий или отчётным материалам	При выполнении инженерно-геологических изысканий и геофизических исследований учитывать следующие проектируемые сооружения: 1) автомобильная дорога: - от ул. Гаевского д. 119А в городе-курорте Ессентуки до ул. Шести Коммунаров д. 2 в ст. Ессентукская. Протяженность участка реконструкции – 0,2 км. Категория автомобильной дороги – основные улицы сельского населенного пункта, с 4-х полосным движением, ширина полосы движения – 3,5 м, ширина тротуаров – 3,25 м. Тип дорожной одежды – капитальный с асфальтобетонным покрытием, толщиной до 1,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,03 Мпа. 2) моста через реку Подкумок: Тип дорожной одежды – капитальный. Вид покрытия - асфальтобетон. Длина моста – 66,0 м, ширина – 22,0 м. Предполагаемый тип фундаментов – свайный. Предполагаемая глубина заложения фундамента опор – 17,0 м на крайних опорах и 15,0 м на средних. Предполагаемая нагрузка на грунты – 0,6 МПа. Две берегозащитные подпорные стены длиной по

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГФИ

Лист

32

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		47,2 м. Предполагаемый тип фундаментов – свайный. Предполагаемая глубина заложения фундамента стен – 15,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты – 0,3 МПа. 3) Очистные сооружения «BloPlast SOF-15 BP-L» – 1 шт., разм. 2,07×6,0 м; «BloPlast SOF-20 BP-L» – 1 шт., разм. 2,07×8,5 м. Фундамент – на естественном основании. Глубина заложения до 3,5 м. Предполагаемые нагрузки на грунты до 0,1 МПа. 4) Устройство наружного электроосвещения, глубина фундамента опор до 3,5 м, протяженность 320 м. Предполагаемые нагрузки на грунты до 0,1 МПа. 5) Переустройство газопровода, глубина заложения до 3,0 м, протяженность 57,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,1 МПа. 6) Переустройство водопровода, глубина заложения до 3,0 м, протяженность 28,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,1 МПа. 7) Переустройство хозяйственно-бытовой канализации, глубина заложения до 2,5 м, протяженность 33 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,1 МПа. 8) Переустройство линий связи, глубина заложения до 2,0 м, протяженность до 65 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,1 МПа.
10.	Стадия, сведения об этапе работ, сроках проектирования	Проектная документация. Срок выполнения изысканий 2025 г. Срок проектирования - 2025 г.
11.	Требования к точности проведения изысканий	Изыскательские работы должны проводиться в соответствии с действующей нормативной документацией Требования к составу отчёта: - технический отчет должен быть составлен и оформлен в соответствии с требованиями: - ГОСТ 33179-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и путепроводов. Общие требования»; - ГОСТ 32868-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий»; - СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96»; - СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»; - СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*»; - СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»; - ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»; - ГОСТ Р 21.301-2021 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения отчетной технической документации по инженерным изысканиям (с Изменением № 1)
12.	Сроки выполнения изыскательских работ	Согласно календарного графика работ на разработку проектной документации.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
13.	Дополнительные условия и требования	При выполнении полевых работ строго соблюдать требования по технике безопасности.
14.	Порядок и сроки предоставления отчётных материалов	Отчёт об инженерно-геологических изысканиях и геофизических исследованиях предоставить согласно календарного графика работ на разработку проектной документации. Технический отчёт передать Заказчику после получения положительного заключения государственной экспертизы, передается заказчику на бумажном носителе в 4-х экземплярах. На электронном носителе в 2-х экземплярах (1-н экземпляр на DVD-R, 1-н экземпляр на USB-флеш-накопителе) в форматах использованных программ и в формате «.pdf» (с возможностью копирования текста) в срок по установленному в контракте графику работ. Бумажная и электронная версии должны быть абсолютно идентичны, электронная версия должна быть структурирована в соответствии с бумажным носителем.

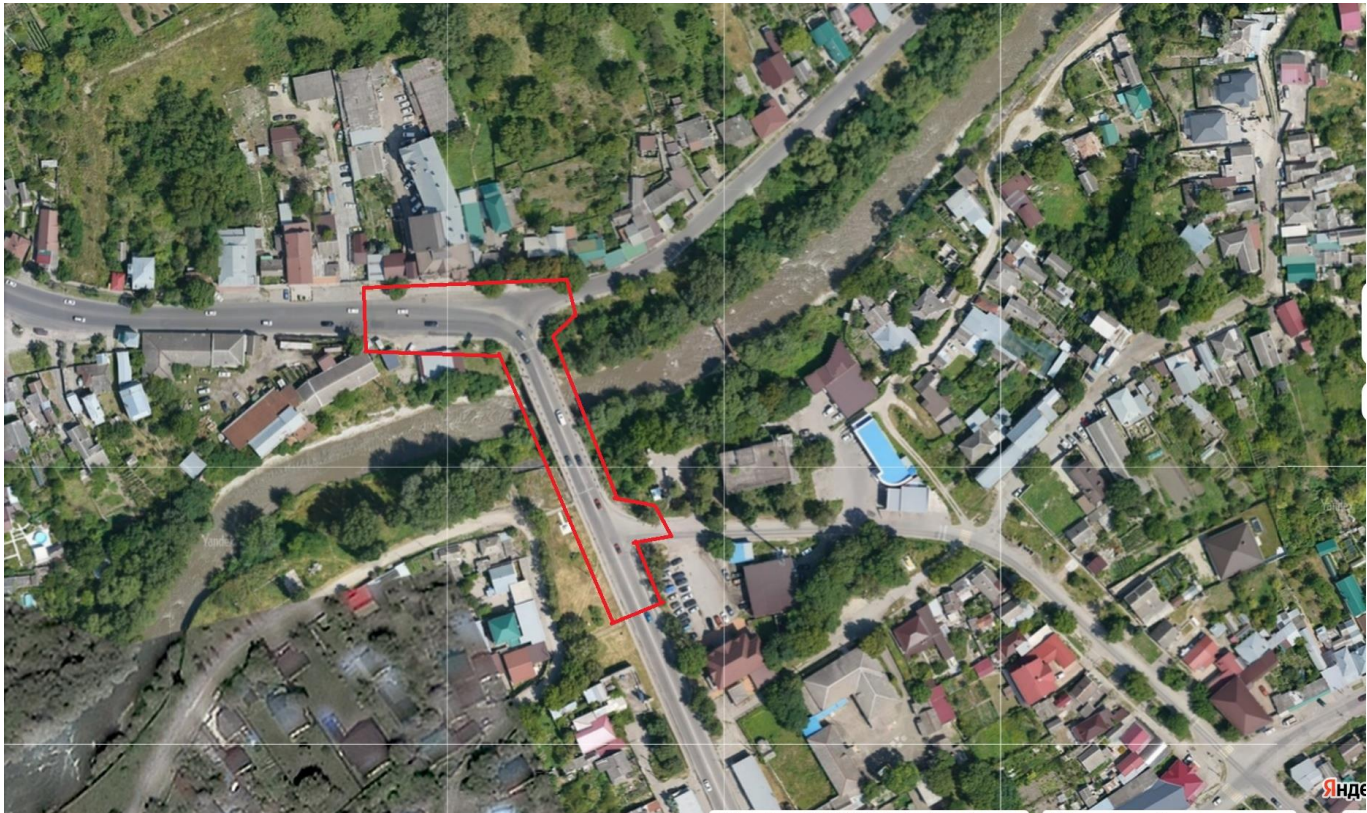
Приложения:

1. Ситуационная схема района работ

Главный инженер проекта _____  Алексеев Е. В.

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

Ситуационная схема



— участок работ

Приложения:

- 1. Ситуационная схема района работ

Главный инженер проекта _____  Алексеев Е.В.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГ ФИ



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ	5
2 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	5
2.1 Рельеф, геоморфология и гидрография	5
2.2 Климатическая характеристика	6
3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	6
4 СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ	7
4.1 Инженерно-геологические изыскания	7
4.2 Инженерно-геофизические исследования	8
5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА и ПРИЁМКИ РАБОТ	10
6 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ и ФОНДОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ	10
7 ТРЕБОВАНИЯ по ОХРАНЕ ТРУДА и ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	11
8 ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЁТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ и СРОКИ их ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	11

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							130-ИГФИ	Лист
										37
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

Программа инженерно-геологических изысканий и геофизических исследований составлена для обоснования работ по разработке Проектной документации: «Реконструкция моста через р. Подкумок в ст. Ессентукской»

Программа составлена на основании технического задания на инженерно-геологические изыскания, в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

В административном отношении участок изысканий расположен на ул. Шести Коммунаров, ст. Ессентукская, Предгорный район Ставропольского края.

Заказчик работ - Муниципальное казенное учреждение «Жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства» Предгорного муниципального округа Ставропольского края (МКУ ЖКХ и благоустройства» ПМО СК), 357350, Ставропольский край, Предгорный район ст. Ессентукская, ул. Павлова д. 16. ИНН: 2618024400, КПП: 261801001, ОГРН: 1212600000095.

Вид строительства - Реконструкция.

Целью настоящих изысканий является получение необходимых материалов в объеме, достаточном для проектирования автодороги, моста, переустройства коммуникаций и наружного электроосвещения.

Категория сложности инженерно-геологических условий участка изысканий, согласно прил. Г. СП 47.13330.2016 – III (сложная).

Стадия проектирования: Проектная документация.

Основной целью выполнения инженерно-геологических изысканий является получение необходимой и достаточной геологической информации о свойствах грунтов основания проектируемых сооружений достаточной для принятия проектных решений.

В задачи инженерно-геологических изысканий на данном объекте входило изучение геоморфологического, геологического и тектонического строения территории, гидрогеологических условий. Изучение геологических и инженерно-геологических процессов в пределах территории, выявление закономерностей пространственного изменения инженерно-геологических условий, оценка и предварительный прогноз проявлений экзогенных и эндогенных геологических процессов, прогноз возможного изменения инженерно-геологических условий при взаимодействии с объектами строительства.

Инженерно-геофизические исследования будут проводиться с целью обеспечения комплексного изучения инженерно-геологических условий участка работ и оценки сейсмичности территории.

На право проведения инженерно-геологических изысканий у ООО «Севкавгеопроектстрой» имеется «Свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ в области инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № 0283.03-2009-2632096607-И-010 от 27 мая 2016 г», выданного союзом изыскательских организаций «РОДОС».

Основные технико-экономические показатели реконструируемых объекта:

1) автомобильная дорога:

- от ул. Гаевского д. 119А в городе-курорте Ессентуки до ул. Шести Коммунаров д. 2 в ст. Ессентукская. Протяженность участка реконструкции – 0,2 км. Категория автомобильной дороги – основные улицы сельского населенного пункта, с 4-х полосным движением, ширина полосы движения – 3,5 м, ширина тротуаров – 3,25 м. Тип дорожной одежды – капитальный с асфальтобетонным покрытием, толщиной до 1,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,03 Мпа.

2) моста через реку Подкумок:

Тип дорожной одежды – капитальный. Вид покрытия - асфальтобетон. Длина моста – 66,0 м, ширина – 22,0 м. Предполагаемый тип фундаментов – свайный. Предполагаемая глу-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № Подл.	изыскательских организаций «РОДОС».					
Основные технико-экономические показатели реконструируемых объекта:								
1) автомобильная дорога:								
- от ул. Гаевского д. 119А в городе-курорте Ессентуки до ул. Шести Коммунаров д. 2 в ст. Ессентукская. Протяженность участка реконструкции – 0,2 км. Категория автомобильной дороги – основные улицы сельского населенного пункта, с 4-х полосным движением, ширина полосы движения – 3,5 м, ширина тротуаров – 3,25 м. Тип дорожной одежды – капитальный с асфальтобетонным покрытием, толщиной до 1,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты до 0,03 Мпа.								
2) моста через реку Подкумок:								
Тип дорожной одежды – капитальный. Вид покрытия - асфальтобетон. Длина моста – 66,0 м, ширина – 22,0 м. Предполагаемый тип фундаментов – свайный. Предполагаемая глу-								
						130-ИГФИ		
						Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	38		

бина заложения фундамента опор – 17,0 м на крайних опорах и 15,0 м на средних. Предполагаемая нагрузка на грунты – 0,6 МПа.

Две берегозащитные подпорные стены длиной по 47,2 м. Предполагаемый тип фундаментов – свайный. Предполагаемая глубина заложения фундамента стен – 15,0 м. Предполагаемая нагрузка на грунты – 0,3 МПа.

3) Очистные сооружения «BloPlast SOF-15 BP-L» – 1 шт., разм. 2,07×6,0 м; «BloPlast SOF-20 BP-L» – 1 шт., разм. 2,07×8,5 м. Фундамент – на естественном основании. Глубина заложения до 3,5 м. Предполагаемые нагрузки на грунты до 0,1 МПа.

4) Устройство наружного электроосвещения, глубина фундамента опор до 3,5м, протяженность 320 м. Предполагаемые нагрузки на грунты до 0,1 МПа.

Идентификационные сведения об объекте:

1) назначение – в соответствии с ч.1 ст. 3 Федерального закона от 08.11.2007 №257-ФЗ мост является искусственным сооружением, предназначенным для движения транспортных средств и пешеходов;

2) принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры – в соответствии с ч.1 ст. 3 Федерального закона от 08.11.2007 №257-ФЗ сооружение является технологической частью автомобильной дороги – объекта транспортной инфраструктуры;

3) возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться капитальный ремонт - сейсмичность по карте ОСР-2015-В;

4) принадлежность к опасным производственным объектам – в соответствии с п.1 ст. 48_1 Градостроительного кодекса РФ, сооружение не относится к опасным производственным объектам;

5) пожарная и взрывопожарная опасность – в соответствии с п. 2 статьи 27 сооружение не относится ни к одной из категорий по пожарной и взрывопожарной опасности;

6) наличие помещений с постоянным пребыванием людей - отсутствуют;

7) уровень ответственности – нормальный.

Обзорная карта участка работ приведена на рисунке 1.

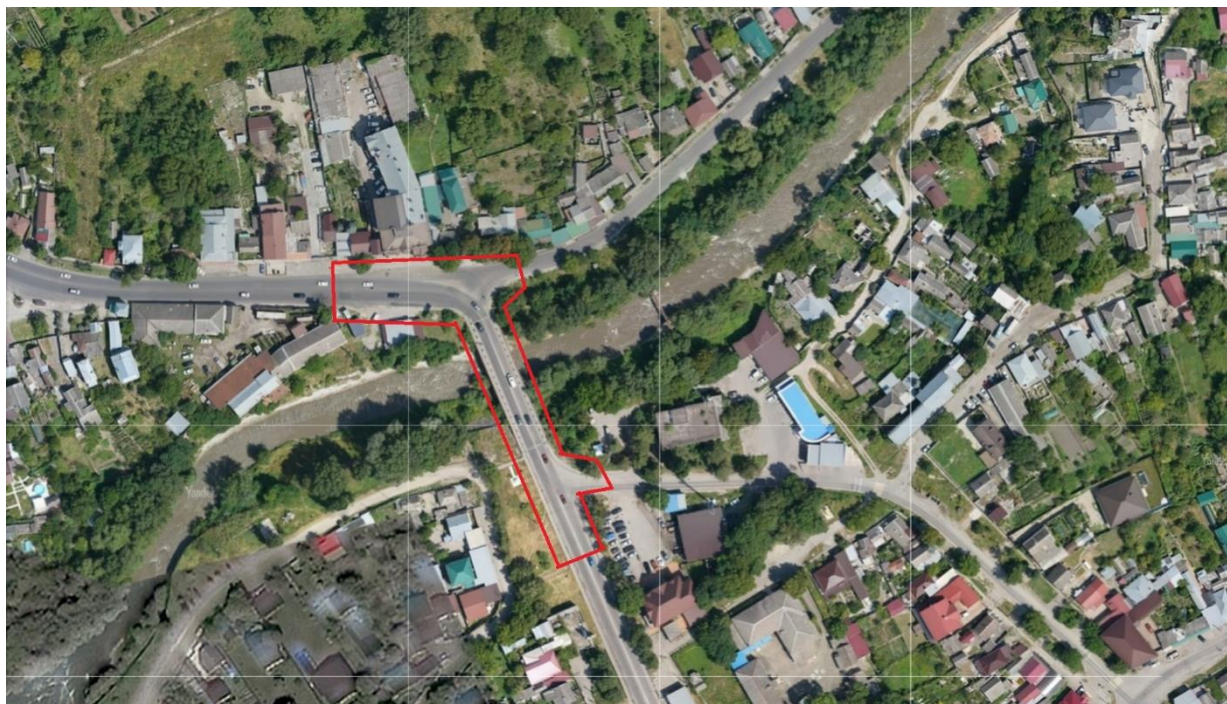


Рис.1. Обзорная карта участка работ

Условные обозначения: - участок изысканий

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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

4 СОСТАВ и ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ их ВЫПОЛНЕНИЯ

4.1 Инженерно-геологические изыскания

Комплекс инженерно-геологических изысканий намечен в соответствии с предполагаемыми (на основе материалов ранее выполненных изысканий) природными условиями, а также согласно действующих нормативных документов: СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019, СП 50-101-2004, СП 14.13330.2018, СП 24.13330.2021 и ГОСТ 25100-2020.

При назначении объемов работ учтено, что по сложности инженерно-геологических условий исследуемая территория отнесена к III категории — сложная (приложение Г в СП 47.13330.2016).

Для решения поставленных задач планируется:

1. Рекогносцировочное обследование 0,5 км;
2. Колонковое бурение скважин:

- По оси и по обочинам реконструируемой трассы автодороги, скважины будут пройдены через каждые 100 м (СП 446.1325800.2019 т.7.2), глубиной 5 м. Такое расположение скважин будет достаточно для проектирования дороги и освещения, которое намечено выполнить с разных сторон дороги.

Итого планируется проходка 5 скважин. Метраж проходки - 25 м.

- На участке строительства моста будет заложено по 2 скважины под каждую опору глубиной до 30 м.

Итого планируется пройти 8 скважин. Метраж проходки – 190 м.

Всего на изучаемом участке изысканий намечено пройти 13 скважин, глубиной от 5 до 30 м, общий метраж проходки 215 м.

Количество скважин может уменьшиться в связи с недоступностью места для подъезда бурового станка.

В случае вскрытия связных грунтов будет произведен отбор монолитов.

3. Отбор монолитов связных и образцов несвязных грунтов.

Анализ материалов дает возможность предположить наличие на изучаемой территории 2 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) связного грунта, 4 - несвязного грунта и 2 – скального грунта. Итого 8 инженерно-геологических элементов: минеральный грунт, техногенный грунт (ЩГС, насыпь), аллювиальные гравийно-галечниковые грунты, аллювиально-делювиальные суглинки и дресва, мергель.

Из связных грунтов планируется отобрать около 13 монолитов, из скальных грунтов - 51.

4. В случае вскрытия скважинами грунтовых вод будет произведен отбор проб грунтовой воды (не менее 3 проб), и вестись гидрогеологические наблюдения, так же из реки Подкумок будут отобраны пробы воды, итого 6 проб.

5. Проходка шурфов.

Для определения плотности, и гранулометрического состава крупнообломочного грунта, являющегося основанием дорожной одежды, будут пройдены лунки глубиной до 0,5 м. В процессе проходки лунок будет определена плотность грунта методом замещения объема (метод «лунки»), грансостав грунтов методом грохочения (обработка и грохочение);

Объемы инженерно-геологических изысканий могут корректироваться в процессе их проведения в соответствии с рекомендациями и требованиями согласующих организаций и фактическим геологическим строением территории предполагаемого строительства.

Бурение скважин будет осуществляться колонковой трубой и грунтоносом укороченными рейсами.

В процессе проходки скважин глубиной более 15 м возможно крепление их обсадными трубами ниже уровня грунтовых вод.

По окончании работ все выработки ликвидируются.

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Для определения плотности, и гранулометрического состава крупнообломочного грунта, являющегося основанием дорожной одежды, будут пройдены лунки глубиной до 0,5 м. В процессе проходки лунок будет определена плотность грунта методом замещения объема (метод «лунки»), грансостав грунтов методом грохочения (обработка и грохочение); Объемы инженерно-геологических изысканий могут корректироваться в процессе их проведения в соответствии с рекомендациями и требованиями согласующих организаций и фактическим геологическим строением территории предполагаемого строительства. Бурение скважин будет осуществляться колонковой трубой и грунтоносом укороченными рейсами. В процессе проходки скважин глубиной более 15 м возможно крепление их обсадными трубами ниже уровня грунтовых вод. По окончании работ все выработки ликвидируются.					
			130-ИГ ФИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист		
						42		

6. Монолиты и пробы, отобранные в процессе проходки скважин, упаковываются и доставляются в стационарную лабораторию ООО «Севкавгеопроектстрой» для определения физико-механических и прочностных свойств грунта, проведения анализа водной вытяжки, а пробы грунтовой воды – для определения химического состава, так же будет выполняться рассев.

Объем лабораторных исследований определялся с учетом статистической обработки полученных результатов для каждого выделенного инженерно-геологического элемента (не менее 10-12 определений) вскрытого скважинами разреза, с целью получения нормативных и расчетных значений показателей грунтов.

В лабораторных условиях планируется определение водно-физических свойств грунтов, проведение компрессионных испытаний по двум ветвям нагрузки и сдвиговых испытаний при консолидированном срезе, определение модуля деформации в приборах трехосного сжатия, при условии нахождения грунта.

Так же будет выполнено определение предела прочности на одноосное сжатие для скальных грунтов в воздушно-сухом и водонасыщенном состояниях. Будет выполняться гранулометрического состава глинистых и крупнообломочных грунтов, а также определение коэффициента истираемости для крупнообломочных грунтов с целью получения прочностных и деформационных значений по методике ДальНИИС.

Будет выполнен анализ водных вытяжек грунтов зоны аэрации и анализ подземных вод (при их наличии).

4.2 Инженерно-геофизические исследования

Техническим заданием поставлены задачи определения коррозионных свойств грунтов и сейсмического микрорайонирования участка проектируемого строительства.

Коррозионные изыскания предусматривают полевые измерения УЭС методом ВЭЗ в двух точках по обеим берегам реки.

Наличие блуждающих токов будет оцениваться путём измерения разности потенциалов земли между двумя неполяризуемыми медносульфатными электродами сравнения (МЭС) ЭНЕС-1, отнесёнными на 100 м друг от друга. Измерения на точке выполняются в двух взаимоперпендикулярных направлениях. Измерения предусматривается в 1-ой точке.

Сейсмическое микрорайонирование выполняется с целью количественной оценки влияния местных условий по сравнению с её исходной величиной на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических и гидрогеологических особенностей площадки строительства с определением интенсивности в баллах шкалы MSK-64.

Согласно СП 14.113330.2018 (СНиП II 7-81*) и карте общего сейсмического районирования территории РФ ОСР-2015, исходная сейсмичность г.Ессентуки по шкале MSK-64 составляет 8 баллов с повторяемостью землетрясений один раз в 500 и 1000 лет (карта А- объекты массового строительства и карта В -объекты повышенной ответственности).

Объект техническим заданием отнесён к нормальному уровню ответственности, исходную сейсмичность территории рекомендовано принять по карте ОСР-2015В, равной 8 баллам с 5 % с вероятностью превышения указанной интенсивности за 50 лет.

Геологическим обоснованием сейсмического микрорайонирования будут служить материалы предпроектных инженерно-геологических изысканий.

Определение расчётной сейсмичности площадки проектируемого моста будет производиться согласно СП 269.1325800.2016 (Транспортные сооружения в сейсмических районах) и с учетом нормативов по сейсмическому микрорайонированию (РСН 60-86, РСН 65-87) инструментальными (сейсморазведка МПВ) и расчетными исследованиями.

Сейсморазведка методом преломлённых волн (МПВ) предусматривается виде отдельных профилей по встречной системе наблюдений продольных, поперечных и поверх-

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ставляет 8 баллов с повторяемостью землетрясений один раз в 500 и 1000 лет (карта А- объекты массового строительства и карта В -объекты повышенной ответственности). Объект техническим заданием отнесён к нормальному уровню ответственности, исходящую сейсмичность территории рекомендовано принять по карте ОСР-2015В, равной 8 баллам с 5 % с вероятностью превышения указанной интенсивности за 50 лет. Геологическим обоснованием сейсмического микрорайонирования будут служить материалы предпроектных инженерно-геологических изысканий. Определение расчётной сейсмичности площадки проектируемого моста будет производиться согласно СП 269.1325800.2016 (Транспортные сооружения в сейсмических районах) и с учетом нормативов по сейсмическому микрорайонированию (РСН 60-86, РСН 65-87) инструментальными (сейсморазведка МПВ) и расчетными исследованиями. Сейсморазведка методом преломлённых волн (МПВ) предусматривается в виде отдельных профилей по встречной системе наблюдений продольных, поперечных и поперх-					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	130-ИГФИ		Лист
								43

ностных волн. Сочетание систем наблюдений продольных и поперечных волн позволяет оценить влажность грунтов и наличие подземных вод. Возбуждение сейсмических волн производится ударами кувалды (8 кг) по металлической подставке с 3-х пунктов удара- на флангах и середине базы наблюдений. При этом каждый пункт удара в пределах базы наблюдений рассматривается как отдельное сейсмозондирование при сейсмической характеристике разреза. Сейсморазведка МПВ будет выполняться 24 канальной цифровой сейсмической станцией ЛАККОЛИТ-24М2 с ударным источником волн (кувалда весом 8 кг). Предусматривается 6 сейсмозондирований по двум сейсмопрофилям.

В результате будут получены скорости продольных и поперечных волн грунтов, являющихся основой определения расчетной сейсмичности методом сейсмической жёсткости и моделирования синтетических акселерограмм сценарных землетрясений.

Расчет синтетических акселерограмм, спектров реакции будет выполняться для сводного разреза площадки по модернизированной программе MTCSEM и программе MTC. Предусматривается 6 расчёта по двум сейсмогеологическим моделям.

В результате проведенных исследований будет определена расчетная сейсмичность площадки, определены количественные характеристики колебаний грунтов при землетрясении- пиковые ускорения сильных землетрясений, спектральные особенности колебаний грунтового массива основания -спектральные характеристики грунтовой толщи (резонансные свойства), спектры реакции, коэффициенты динамичности.

5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА и ПРИЁМКА РАБОТ

Осуществляется текущий контроль качества выполняемых полевых, лабораторных и камеральных работ.

Все измерительные средства должны быть своевременно поверены, иметь поверочные свидетельства.

Не допускается производство измерений неисправными приборами и измерительными средствами с просроченной датой поверки.

Камеральная обработка полевых и лабораторных исследований выполняется в соответствии с нормами действующих нормативных документов.

6 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ и ФОНДОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». Минрегион России, М., 2016.
- СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. М., 2019.
- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*». Минрегион России, М., 2016.
- СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*». Минстрой России, М., 2018.
- ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация». МНТКС Минстрой России, М., 2020.
- СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*». Госстрой России, М., 2021.
- ГОСТ 32868-2014. «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий». Стандартиформ, М., 2015.
- ГОСТ 33179-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и тепловодов. Общие требования. М., 2015.
- Материалы сейсмического микрорайонирования территории г. Кисловодска. Кавминводский комплексный отдел "СтавропольГИСИЗ", заказ 1838, арх. № 2432, 1983

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	3. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*». Минрегион России, М., 2016.						
			4. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*». Минстрой России, М., 2018.						
			5. ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация». МНТКС Минстрой России, М., 2020.						
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	6. СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*». Госстрой России, М., 2021.						
			7. ГОСТ 32868-2014. «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий». Стандартинформ, М., 2015.						
			8. ГОСТ 33179-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и тепловодов. Общие требования. М., 2015.						
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	9. Материалы сейсмического микрорайонирования территории г. Кисловодска. Кавминводский комплексный отдел "СтавропольТИСИЗ", заказ 1838, арх. № 2432, 1983						
			130-ИГФИ						Лист
									44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

г.;

10. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200000. Издание II, Кавказская серия, Геологическая основа масштаба 1:200000, лист L-38-XXXI, (Черкесск), 2010г.
11. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям: «Реконструкция автомобильной дороги по ул. Железнодорожная от центрального въезда ООО «Весна» и по ул. Садовая до въезда в пос. Совхоз Ессентукский с мостовым переходом через р. Подкумок в посёлке Подкумок Предгорного района Ставропольского края», ООО «Севкавгеопроектстрой», Пятигорск, 2021г.

7 ТРЕБОВАНИЯ по ОХРАНЕ ТРУДА и ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Охрана труда организуется в соответствии с требованиями инструкции по безопасному ведению работ.

Руководитель полевых работ до выезда на объект проверяет прохождение всеми работниками обучения по технике безопасности (инструктаж, экзамен) и наличия у них соответствующего удостоверения и прав ответственного ведения работ, а также наличие средств защиты и приспособленность транспорта для перевозки грузов и людей.

По прибытии на объект руководитель обязан выявить наиболее опасные участки и провести инструктаж со всеми работниками своего подразделения.

Перед началом изысканий места проведения работ обязательно согласовываются с владельцами земель и коммуникаций.

Запрещается проведение любых инженерно-геологических работ в охранной зоне ЛЭП и других коммуникации без наряда-допуска.

8 ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЁТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ и СРОКИ их ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

По результатам выполненных комплексных инженерно-геологических работ составляется технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям.

Технический отчет сопровождается текстовыми и графическими приложениями в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019, РСН 60-86, Р6 006-98, ГОСТ 9.602-2005 и др.

Технический отчет предоставляется Заказчику, согласно календарного графика работ.

Материалы передаются в книгах в 4-х экземплярах на бумажном носителе и на электронном носителе (CD/DVD) в следующих форматах: чертежи, планы, схемы – *.pdf; текстовая часть – *.doc, *.xls; документы сторонних организаций – *.jpg.

Составил:

Инженер-геолог:



Е.Г. Сылка

Главный специалист - геофизик



З.Г. Гайфуллин

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							130-ИГФИ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Приложение 6.3.

Каталог исторических землетрясений ($M > 4,0$) в районе работ

№ п/п	Дата год, мес.число	Время час-мин	координаты		h, км	M	I ₀ , балл
			φ° N	λ° E			
1	1350	-	43	43	20	6,5	8
2	1550	-	43,1	42,7	6	4,5	7-8
3	1769, 11.05	-	43	44,5	15	5,6	7
4	1771, 01.01	-	44,1	43	10	4,4	6
5	1785	-	41,8	42	7	4,5	7-8
6	1819, 08.06	23-00	43,9	42,8	7	4,5	7
7	1827, 21.10	-	45,0	42,5	15	4,6	6
8	1844, 12.26	-	44,1	43	10	5	7
9	1848, 02.22	-	43,7	44,7	15	4,8	6
10	1861, 11.05	-	43,7	43,2	25	4,5	5
11	1866, 05.25	23-20	44	42,5	10	4,0	6
12	1874, 10.14	23-00	44,1	41,3	12	4,7	6
13	1875, 03.03	-	44,3	42,5	9	4,2	6
14	1881, 06.24	01-00	44,9	42,4	4	4,1	7
15	1885, 02.26	16-00	44,1	42,2	5	4,0	7
16	1885, 03.18	16	44,1	42,1	10	3,8	5
17	1895, 05.12	16-10	44,4	42,4	4	4,1	7
18	1902, 06.18	23-53	43	42	30	5,2	5-6
19	1905, 05.26	23-00	44,8	43,8	20	4,5	5
20	1905, 10.21	11-01	43,3	41,7	35	6,4	7
21	1905, 10.21	13-20	43,6	41,2	32	5,6	6
22	1906, 09.25	01-43	43,4	42,8	26	5,6	6
23	1907, 04.18	12-48	44,1	42	10	5	5-6
24	1909, 01.23	5-00	44,1	43	5	4,3	7
25	1909, 04.18	10-45	44,2	41,9	10	4,9	7
26	1909, 11.15	16-50	45,1	42,1	8	4,0	6
27	1909, 11.17	0-0	45,1	41,6	15	4,2	5
28	1912, 04.07	19-50	44,1	43,1	10	4,5	6
29	1912, 02.18	12-00	44,7	42,5	25	4,4	5
30	1912, 08.10	01-17	43,5	45,1	50	5,7	6
31	1912, 12.21	21-28	45,0	42,1	10	4,2	6
32	1918, 02.26	23-27	44,0	43,1	25	5,5	6
33	1921, 06.29	11-37	43,9	42,8	22	5,6	7
34	1923, 04.23	6-51	43,0	44,2	5	4,8	8
35	1938, 08.11	08-22	43,9	43	25	4,6	5
36	1940, 03.28	11-23	44,1	43,1	10	4,0	5-6
37	1941, 06.03	12-51	42,5	42,3	15	4,4	5-6
38	1944, 03.19	15-15	44,1	43,1	10	4,0	5-6
39	1947, 06.01	09-28	45,1	42	30	4,2	4
40	1947, 11.23	05-37	45,4	43,5	5	4,0	6-7
40a	1952, 05.06	22-14	43,4	43,5	9	4,7	6-7
41	1954, 11.12	11-34	44,7	41,3	40	4,8	5
42	1956, 03.24	18-33	43,5	43,7	20	5,5	7
43	1957, 01.29	15-21	42,5	42,4	3	5,3	9
44	1960, 02.18	01-01	43,7	44,1	20	5,5	7
45	1961, 11.26	03-06	43,5	44,1	10	4,0	5-6
46	1962, 09.27	18-05	44,5	42,5	15	3,8	5
47	1963, 07.16	18-27	43,25	41,6	5	6,4	9
48	1963, 12.25	13-25	44,6	42,4	15	3,8	5
49	1964, 04.17	16-42	45,0	41,6	18	4,5	5
50	1965, 06.24	10-22	44,9	42,1	10	3,8	5

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГФИ

Лист

46

51	1966, 02.01	15-23	43,5	43,9	15	4,0	5
52	1968, 01.30	22-33	43,9	43,1	17	4,0	5
53	1970, 10.07	10-46	43,5	44,3	18	4,1	5
54	1971, 10.02	10-56	44,8	42,1	2	4,5	8
56	1973, 08.09	06-58	43,5	43,9	9	4,0	6
57	1978, 02.28	22-58	44,11	42,77	12	4,5	7
58	1981, 03.15	08.43	43,6	44,1	20	4,4	5
59	1983, 09.14	03-06	43,53	44,83	10	4,2	6
60	1991, 05.21	4-29	42,39	43,67	10	6,6	9
61	1999, 10.19	-	44,99	42,6	10	4,5	6
62	2002, 10.23	14-32	43,90	44,07	44	4,5	4
63	2003, 02.24	3-44	44,50	39,56	33	6,5	7,9
64	2003, 08.16	10-58	44,50	43,83	33	5,5	6,3
65	2005, 12.12	21-01	43,60	43,36	58	5,0	4,7
66	2023, 04.01	17-03	44,49	44,14	15	4,6	5,9

Источники:
Каталог землетрясений Кавказа с древнейших времён по 2000 г. Годзиковская А. А., РАН, 2001.
СР-78. Объяснительная записка, изд. «Наука», 1980.
Специализированный каталог землетрясений для задач общего сейсмического районирования территории РФ с древнейших времён по 2013 г. Редакторы В.И. Уломов, С. Медведева. ИФЗ, РАН, 2013.

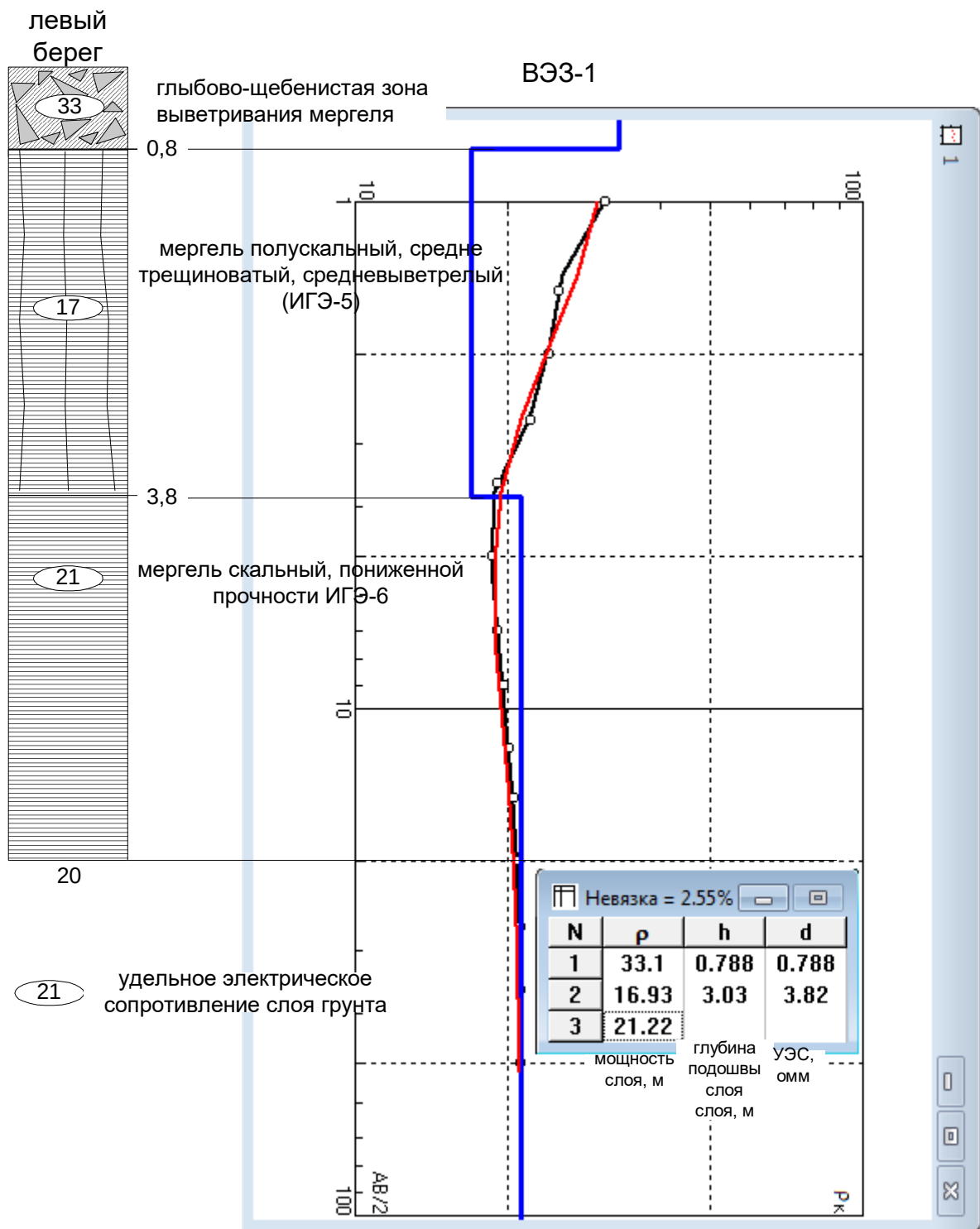
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

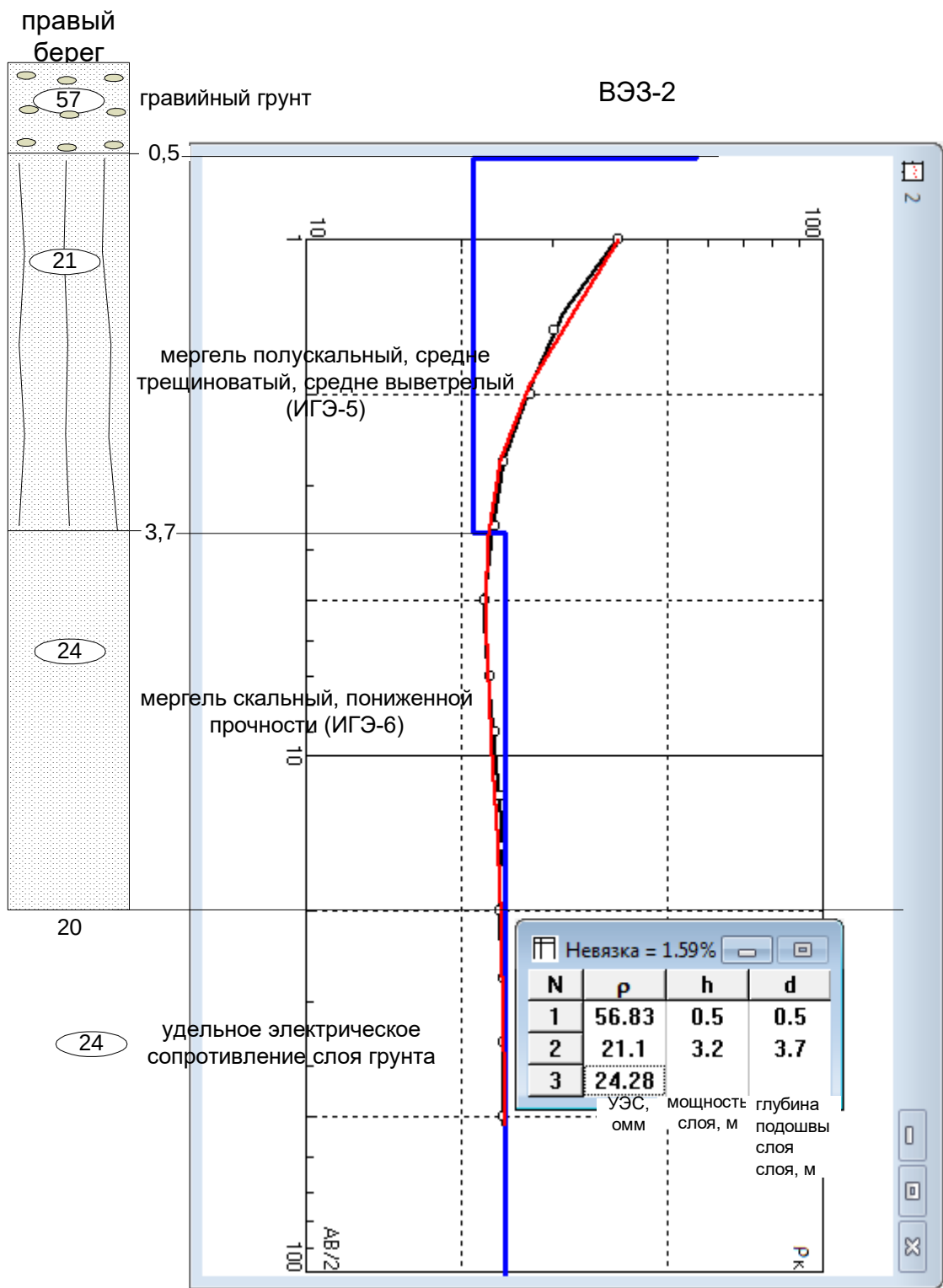
Кривые ВЭЗ
с элементами количественной интерпретации

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата



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

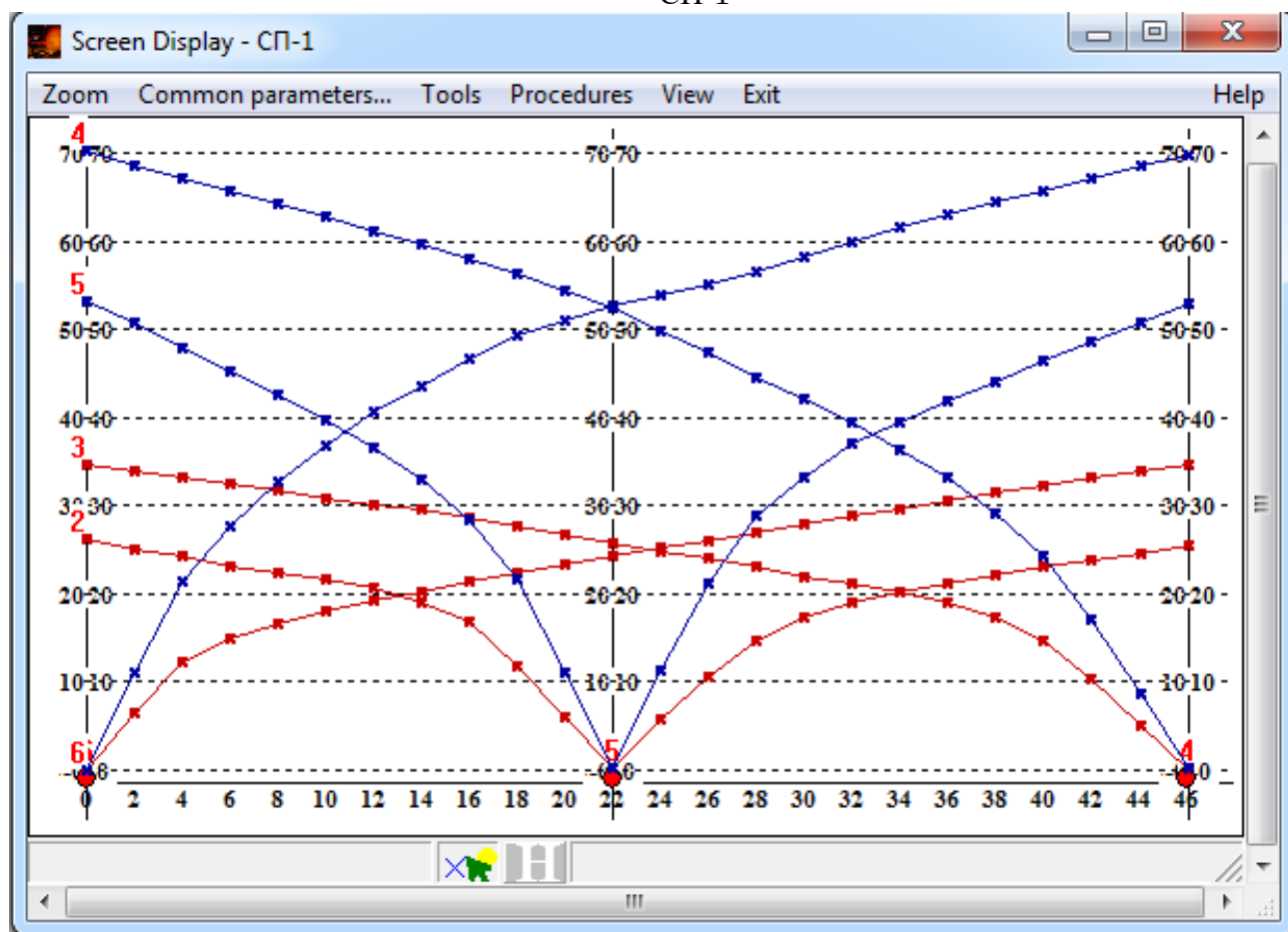
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ГОДОГРАФЫ КМПВ

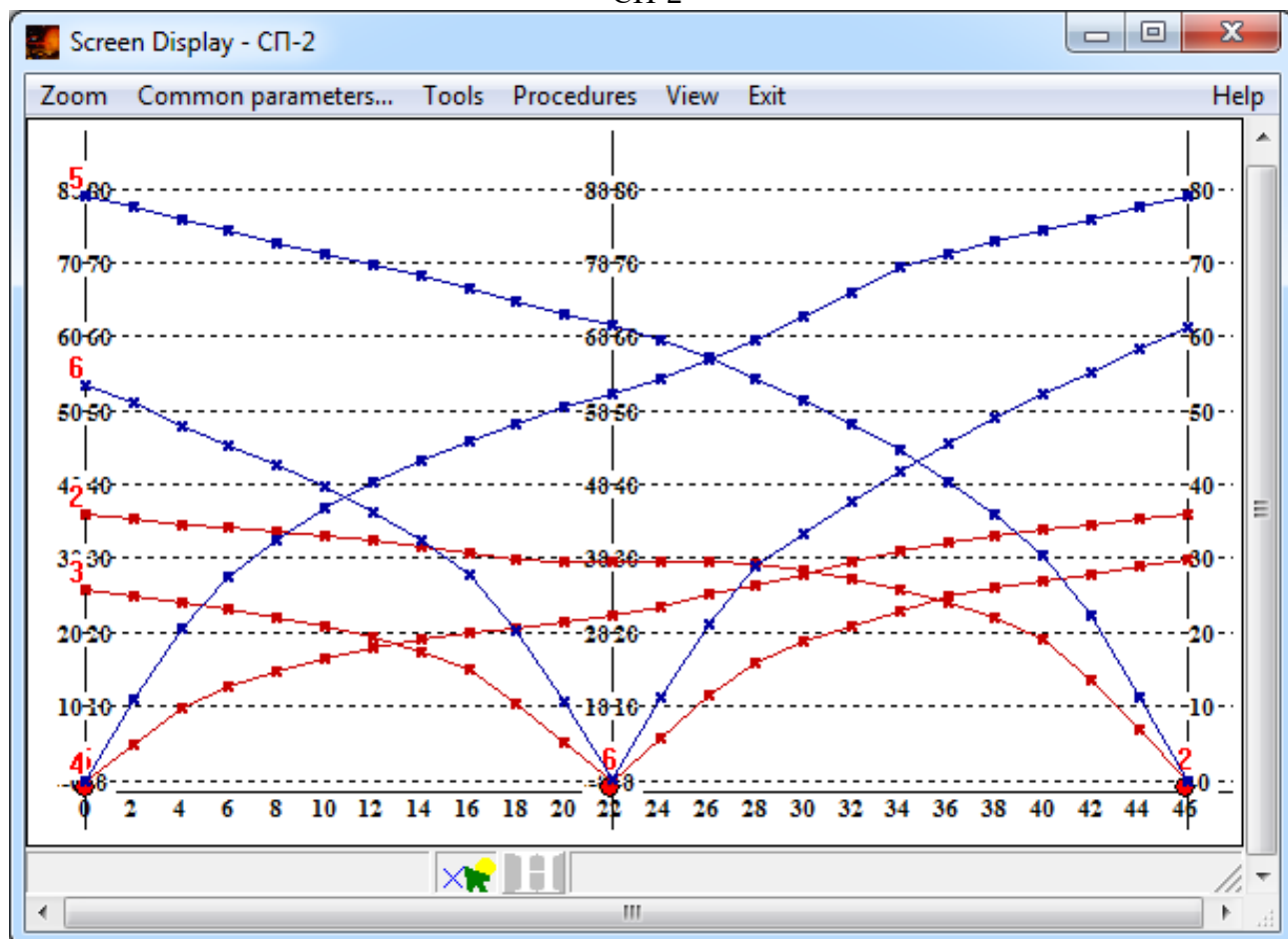
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СП-1



СП-2



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № Подл.

130-ИГФИ

Лист

52

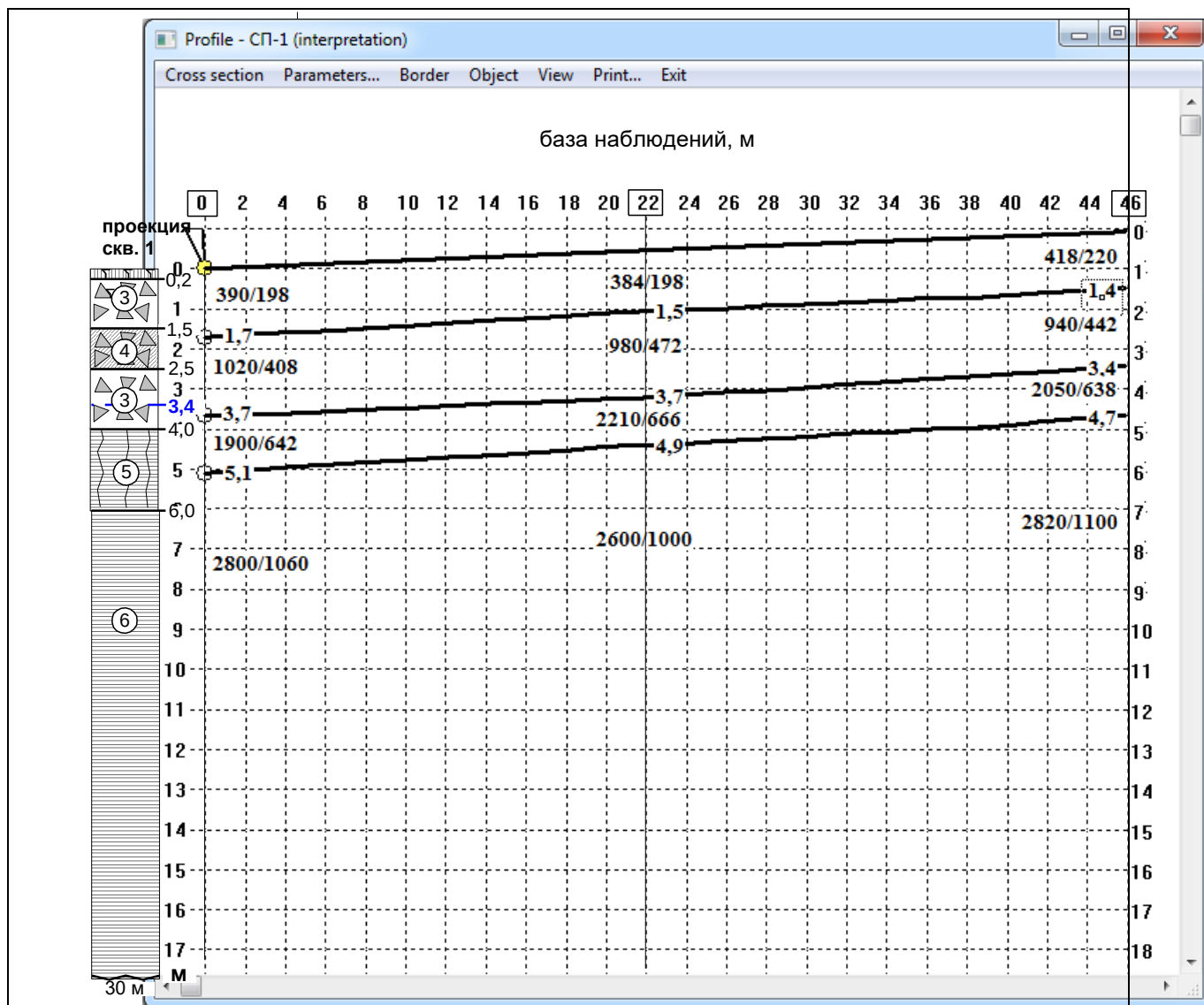
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

ГЕСЕЙСМИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ КМПВ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СП-1



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 0 22 46 пикеты пунктов удара (сейсмозондирований) 384/196 скорости продольных/поперечных волн, м/с
- почвенно-растительный слой- суглинок полутвёрдый

 щебенистый грунт

 суглинок щебенистый

 мергель полускальный, средне трещиноватый, средне выветрелый

 мергель скальный, пониженной прочности
- · — 3,4 уровень подземных вод (3) номер ИГЭ 30 м подошва скважины

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № Подл.

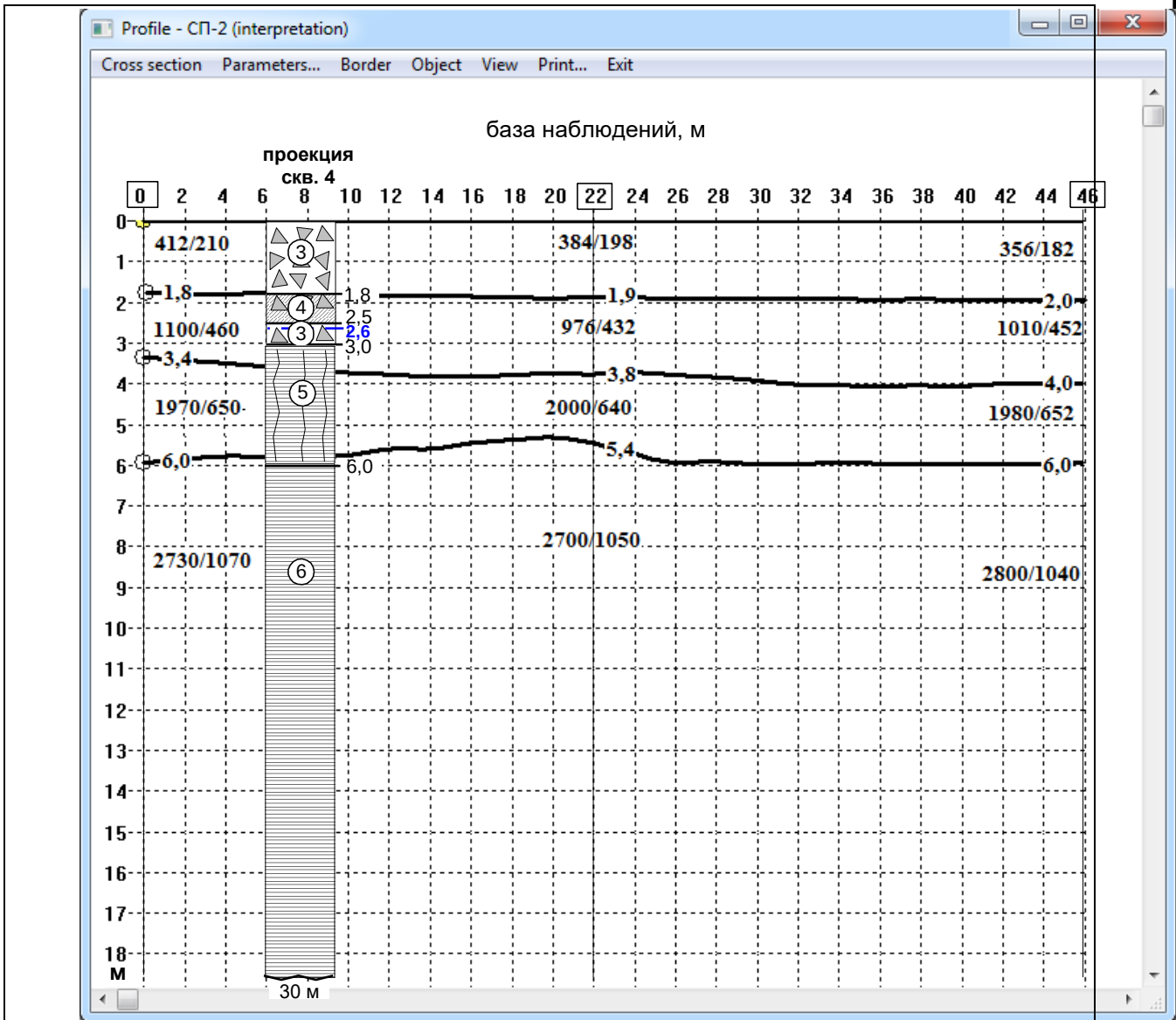
130-ИГФИ

Лист

54

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

СП-2



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 02246

пикеты пунктов удара (сейсмондирований)
- 384/196

скорости продольных/поперечных волн, м/с
- 3

4

5

6

щебенистый грунт
суглинок щебенистый
мергель полускальный, средне трещиноватый, средне выветрелый
мергель полускальный, пониженной прочности
- · — 2,6

уровень подземных вод
- 3

номер ИГЭ
- 30 м

подошва скважины

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГ ФИ

Приложение 6.7.

ГЕСЕЙСМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАЗРЕЗА ПО КМПВ

№ сейсмо- зондирования (профиль/пикет пункта удара)	№ слоя	Глубина подпошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Скорости сей- смических волн, м/с		$K=V_p/V_s$	ρ , т/м ³	Параметры сейсмической жёсткости в расчётной 10 м. толще*		Приращения по V_s
				V_p	V_s			V_s	ρ	
1/0	1	1.7	1.7	390	198	2.0	2.01	493	2.15	-0.35
	2	3.7	2.0	1020	408	2.5	2.02			
	3	5.1	1.4	1900	642	3.0	2.19			
	4	10.0	4.9	2800	1060	2.6	2.25			
1/22	1	1.5	1.5	384	198	1.9	2.01	523	2.16	-0.39
	2	3.7	2.2	980	472	2.1	2.02			
	3	4.9	1.2	2210	666	3.3	2.19			
	4	10.0	5.1	2600	1000	2.6	2.25			
1/46	1	1.4	1.8	418	220	1.9	2.01	516	2.20	-0.40
	2	3.4	2.0	910	442	2.1	2.02			
	3	4.7	1.3	2050	638	3.2	2.19			
	4	10.0	5.1	2820	1100	2.6	2.25			
2/00	1	1.8	1.8	412	210	2.0	2.01	492	2.14	-0.34
	2	4.3	2.5	1100	460	2.4	2.02			
	3	6.0	1.7	1970	660	3.0	2.19			
	4	10.0	4.0	2730	1070	2.6	2.25			
2/22	1	1.9	1.9	384	198	1.9	2.01	479	2.15	-0.33
	2	3.8	1.9	976	432	2.3	2.02			
	3	5.4	1.6	2000	640	3.1	2.19			
	4	10.0	4.6	2700	1050	2.6	2.25			
2/46	1	2.0	2.0	356	182	2.0	2.01	452	2.15	-0.29
	2	3.8	1.8	1010	462	2.2	2.02			
	3	6.0	2.2	1980	652	3.0	2.19			
	4	10.0	4.0	2800	1040	2.7	2.25			
сводный разрез площадки	1	1.7	1.7	391	201	1.9	2.01	507	2.15	-0.37
	2	3.8	2.1	999	472	2.1	2.02			
	3	5.4	1.6	2018	650	3.1	2.19			
	4	10.0	4.6	2740	1053	2.6	2.25			
русло р. Подкумок	1	4.0	4.0	2018	650	3.1	2.19	950	2.22	-0.85
	2	10.0	4.6	2788	1053	2.6	2.25			

*- средневзвешенные значения

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГФИ

Лист

56

Приложение 6.8.

Аннотация к статье в журнале «Инженерные изыскания» № 4, 2015 г.

Алешин А.С., Пиоро Е.В. «О влиянии обводненности грунтов на результаты сейсмического микрорайонирования».

Известно, что на сейсмическую интенсивность помимо литологических особенностей грунтов влияет также их обводненность (глубина расположения уровня грунтовых вод). Поэтому более 40 лет назад в российские нормативные документы по сейсмическому микрорайонированию была включена формула для получения так называемой поправки «за воду» к приращению сейсмической интенсивности, вычисленному методом сейсмических жесткостей. В статье в рамках линейной теории показано, что эта поправка имеет смысл только при использовании скоростей продольных волн. Авторы рекомендуют подчеркнуть в нормативных документах, что при работах по сейсмическому микрорайонированию наиболее важны именно скорости поперечных волн, поэтому их измерение должно быть обязательным, а поправка «за воду» при их использовании для расчетов приращений сейсмической интенсивности не нужна.

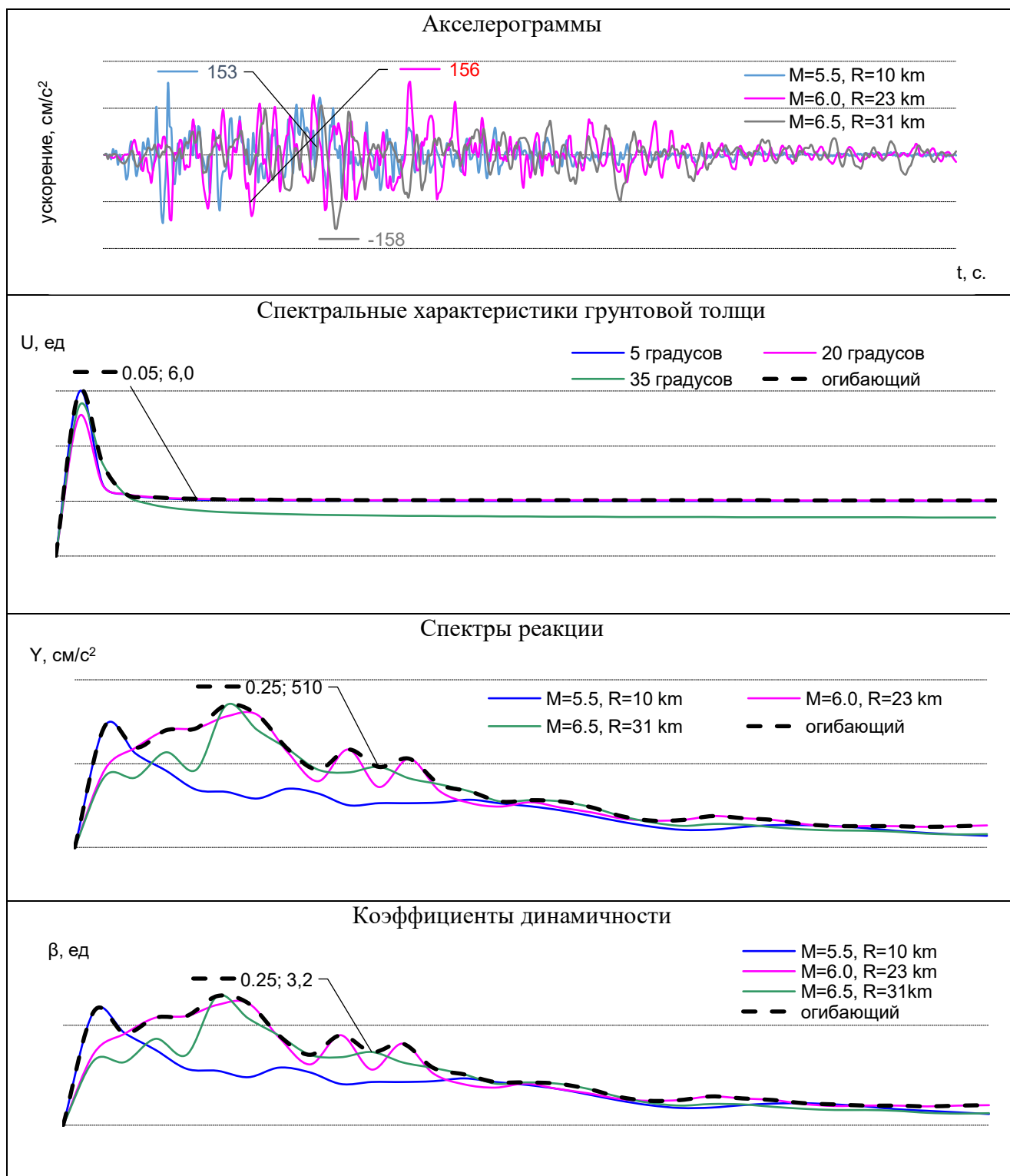
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							130-ИГФИ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					57

ТИПЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕБАНИЙ ГРУНТОВ

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

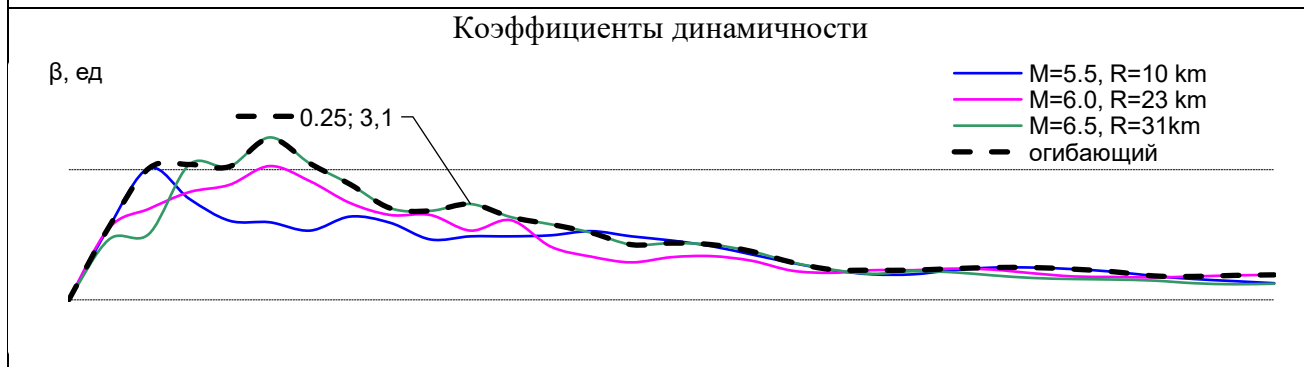
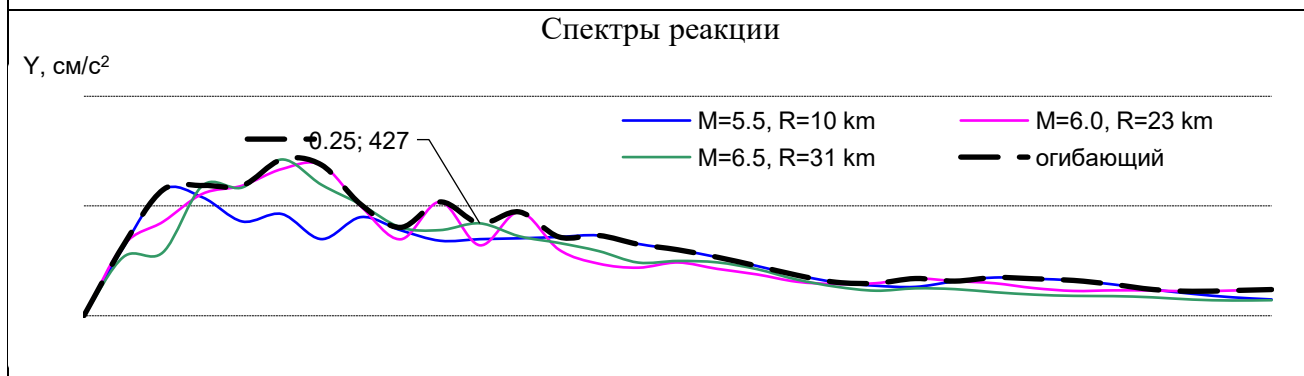
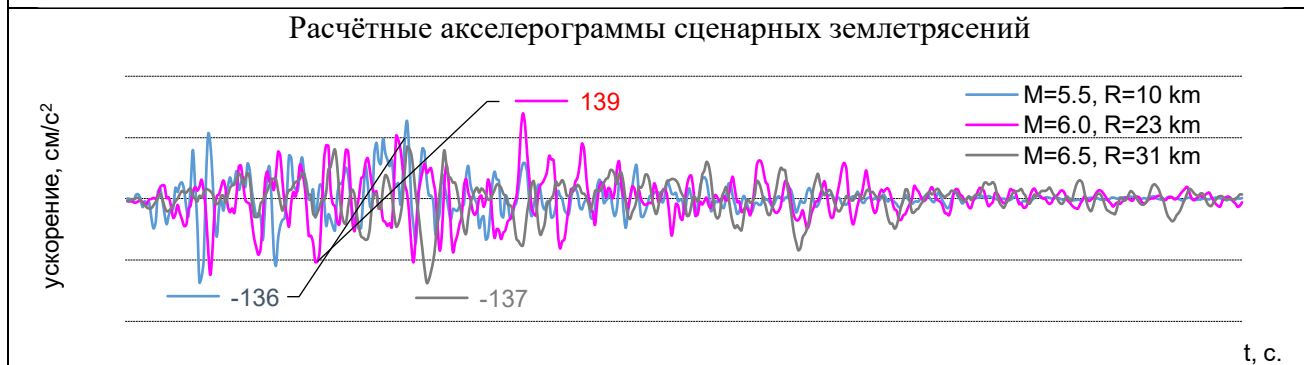
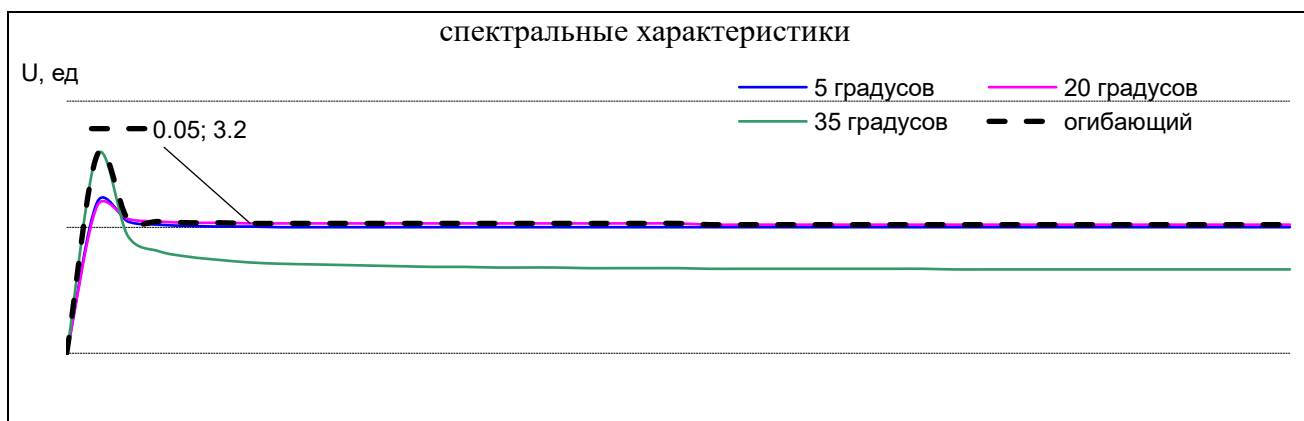
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Тип 1 (разрез 1, мощность четвертичных отложений до 4 м)



Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

Тип 2 (разрез 2- русло р. Подкумок, мощность четвертичных отложений 0 м)



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение 6.10.

Технические характеристики электроразведочного прибора «ЭЛЕКТРОТЕСТ-С»



Низкочастотный компьютеризированный электроразведочный прибор предназначен для проведения инженерно-геологических изысканий, обнаружения и прослеживания подземных промышленных сетей, выявления местоположения погребенных сооружений и археологических объектов.

Область применения:

- определение удельных электрических сопротивлений геоэлектрических разрезов методом сопротивлений с установками профилирования и зондирования;
- площадные инженерно-геологические исследования;
- определение характеристик грунтов по их электрической проводимости под основания зданий и сооружений;
- измерение сопротивлений заземлителей;
- обнаружение и прослеживание водопроводных и канализационных магистралей, подземных продуктопроводов, силовых кабелей, линий телефонной и сигнальной связи, в том числе методом заряда;
- определение местоположения нарушений изоляции металлических трубопроводов путем регистрации активности коррозионных процессов;
- поиски и оконтуривание археологических объектов.

Краткие параметры прибора:

Параметр	Значение
Рабочие частоты аппаратуры, Гц	0; 0.625; 1.25; 2.5; 5; 10; 20;
Разрешающая способность измерителя, мВ	0.01;
Диапазон выходных токов генераторов, сА	0.5 ÷ 200;
Мощность, Вт	20
Измеритель определяет параметр ρ , Ом, являющийся отношением значений входного напряжения измерителя к выходному току генератора на рабочей частоте.	
Диапазон определения параметра ρ , Ом в пределах	$5 \cdot 10^{-3} \div 3.86 \cdot 10^3$
Основная относительная погрешность определения параметра ρ не более, %	2
Основная относительная погрешность измерения напряжений на частоте 0 Гц при амплитуде входных сигналов не менее 10 мВ не более, %	2
Входное активное сопротивление измерителя, Мом	10
Подавление помех с частотой 50 Гц не менее, дБ	80
Выходное напряжение генератора, не менее, В	250
Встроенная память обеспечивает запись и хранение отсчетов, не менее.	2048
Напряжение питания прибора, В	12
Габариты:	320x250x250 мм
Вес:	Около 5 кг

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

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

130-ИГФИ

Лист

61

Приложение 6.11.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЙСМОСТАНЦИИ «ЛАККОЛИТ-24М»

Цифровая многоканальная инженерная сейсмостанция
"Лакколит 24-М"

Станция предназначена для производства сейсморазведочных работ методами преломленных и отраженных волн при проведении геолого-геофизических исследований.

Технические характеристики сейсмостанции Лакколит 24-М:

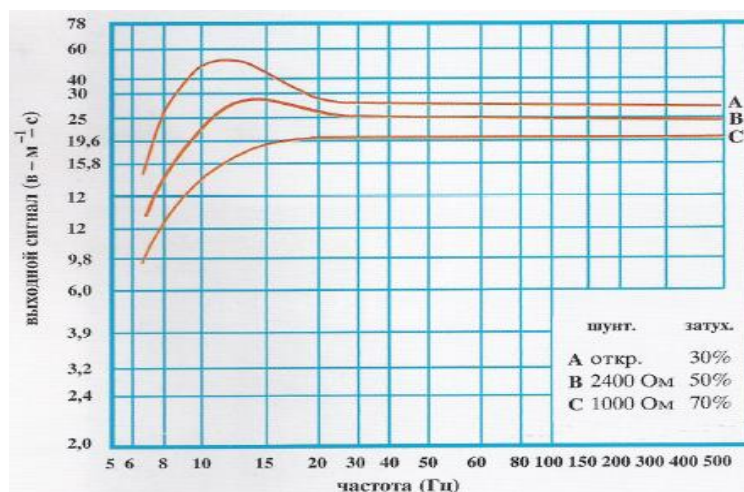


Число регистрируемых каналов	24-1024 (24 канала в одном блоке)
Диапазон регистрируемых частот, Гц	5-4000 (8000 по заказу)
Разрядность АЦП	24
Поканальная аттенюация сигнала, дБ	0, 20, 40
Уровень шумов, приведенных ко входу, мкВ	0,25
Наличие синус тест генератора	есть
Контроль сейсмокосы	есть
Частота цифрового режекторного фильтра, Гц	50, 150, 200, 250
Время регистрации, мсек	до 192, 384, 768, 1536, 3072, 6144
Время задержки регистрации (отсчетов)	от -512 до +512 сек.
Число отсчетов на канал	до 3072
Число накоплений	до 32000
Управление сейсмостанцией и обработка информации	С помощью ноутбука или специализированного блока управления
Диапазон температур (кроме ноутбука)	-30...+50 гр.С
Средняя потребляемая мощность, Вт	5,5

Технические характеристики геофона GS-20DX

	вертикальный	Характеристики	Значения
		Собственная частота	10 ± 5% Гц
		Верхний предел частоты пропускания	250 Гц
	горизонтальный	Сопротивление катушки	395 ± 5% Ом
		Чувствительность	27,6 В/м/с
		Рабочий диапазон температур	от -45 до +80°С
		Габаритные размеры: диаметр, мм ; высота, мм; масса, г	25,4; 33; 88
			
Полевая сейсмокоса		Сейсмодатчик	

Амплитудно-частотная характеристика геофона GS-20DX



Инв. № Подл.	Взам. инв. №
Изм.	Подп. и дата
Кол.уч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

130-ИГ ФИ

Лист

62

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

об официальной регистрации программы для ЭВМ

№ 2006612028

Система обработки сейсмических и георадиолокационных
данных RadExPro Plus
пакет обработки КМПВ

Правообладатель(ли): *Общество с ограниченной ответственностью
«Деко-геофизика» (RU)*

Автор(ы): *Буряк Сергей Владимирович, Певзнер Роман Львович,
Полубояринов Михаил Алексеевич, Гофман Павел
Александрович, Токарев Михаил Юрьевич (RU)*

Заявка № 2006611856

Дата поступления 7 июня 2006 г.

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
14 июня 2006 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов



Верна.
Генеральный директор Буряк С.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № Подл.

130-ИГ ФИ

Лист

63

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

2632096607-20251215-1408

(регистрационный номер выписки)

15.12.2025

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), выполняющем инженерные изыскания:

Общество с ограниченной ответственностью "Севкавгеопроектстрой"

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1092632002770

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	2632096607
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Севкавгеопроектстрой"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "СКГПС"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	357500, Россия, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. 295 Стрелковой дивизии, дом 2, пом. 16-23
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Союз изыскательских организаций "РОДОС" (СРО-И-010-11122009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-010-002632096607-0054
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	29.11.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 29.11.2009	Да, 29.12.2009	Нет



1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

130-ИГ ФИ

Лист

64

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	01.07.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	5904062 руб.

Руководитель аппарата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ» «НОПРИЗ»

129090, г. Москва, пр-т Мира, 3, стр.3

СЕРТИФИКАТ 02 A9 64 C2 00 16 B3 DD A0 42 4E 1C 78 48 A1 7E 77

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: с 10.07.2025 по 10.10.2026

А.О. Кожуховский



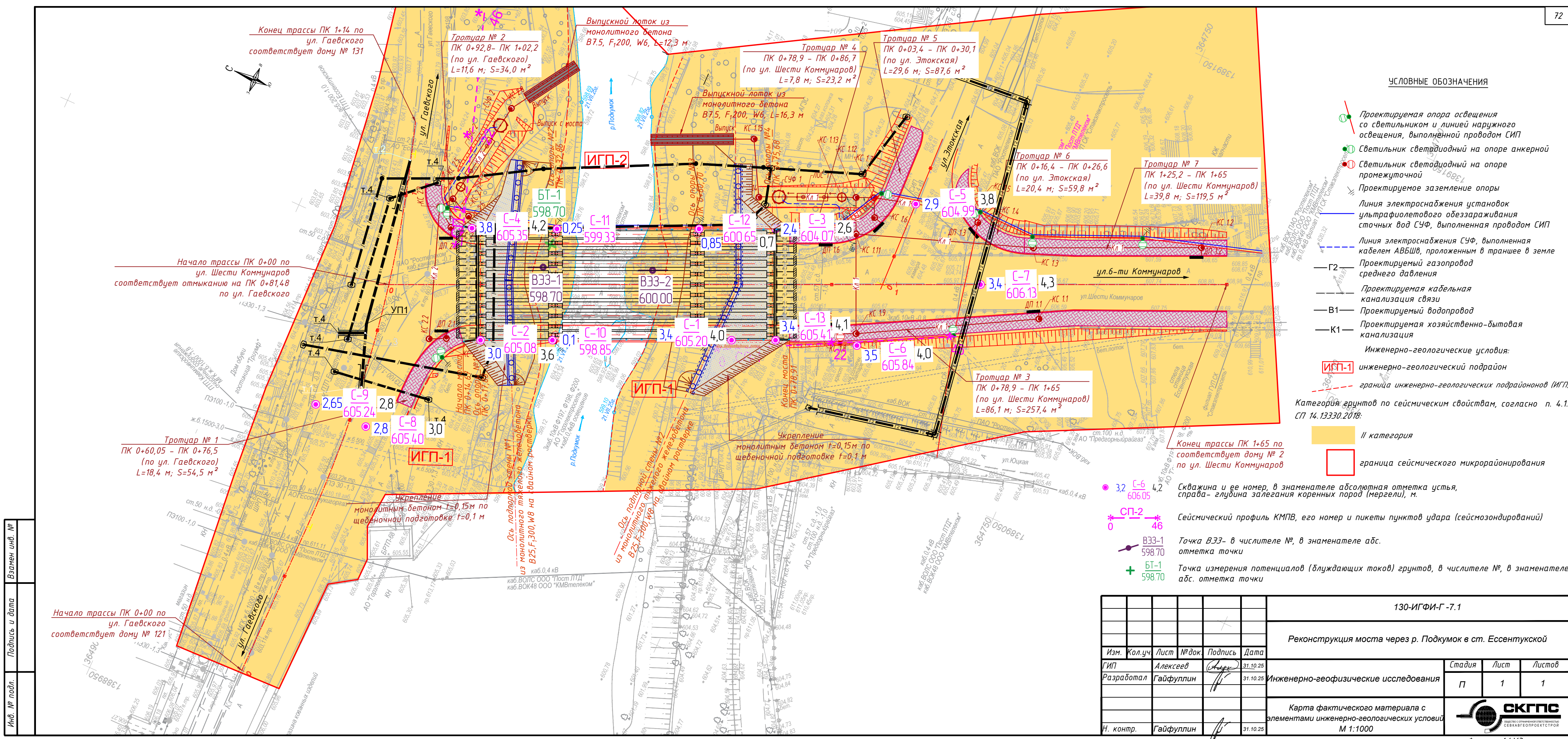
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7. ПРИЛОЖЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИЕ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

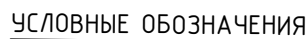


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Проектируемая опора освещения со светильником и линией наружного освещения, выполненной проводом СИП
- Светильник светодиодный на опоре анкерной
- Светильник светодиодный на опоре промежуточной
- Проектируемое заземление опоры
- Линия электроснабжения установок ультрафиолетового обеззараживания сточных вод СУФ, выполненная проводом СИП
- Линия электроснабжения СУФ, выполненная кабелем АВБШВ, проложенным в траншее в земле
- Проектируемый газопровод среднего давления
- Проектируемая кабельная канализация связи
- Проектируемый водопровод
- Проектируемая хозяйственно-бытовая канализация
- Инженерно-геологические условия:
 - ИГП-1 инженерно-геологический район
 - граница инженерно-геологических районов (ИГП)
- Категория грунтов по сейсмическим свойствам, согласно п. 4.1. СП 14.133.30.2018:
 - II категория
 - граница сейсмического микрорайонирования

- Скважина и ее номер, в знаменателе абсолютная отметка устья, справа - глубина залегания коренных пород (мергели), м.
- Сейсмический профиль КМРВ, его номер и пикеты пунктов удара (сейсмозондирований)
- Точка В33- в числителе №, в знаменателе абс. отметка точки
- Точка измерения потенциалов (блуждающих токов) грунтов, в числителе №, в знаменателе абс. отметка точки

130-ИГФИ-Г-7.1					
Реконструкция моста через р. Подкумок в ст. Ессентукской					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Алексеев				31.10.25
Разработал	Гайфуллин				31.10.25
Инженерно-геофизические исследования					
				Стадия	Лист
				П	1
				Листов	1
Карта фактического материала с элементами инженерно-геологических условий					
М 1:1000					
Формат А4Х3					



- ### УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РЕЗОНАНСА

Граница сейсмического микрорайонирования

ИНДЕКС СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Цифра справа вверху – вероятность возникновения резонанса

Цифра справа внизу – номер типа количественных характеристик колебаний грунтов
В скобках прогнозная сейсмичность

Формат А4ХЗ