

Общество с ограниченной ответственностью
«НСК - Строй»

*Регистрационный номер записи в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-П-196-14022018*

Заказчик ООО «ВРК «Сибирь»

**Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на
ст. Мереть ООО «ВРК «Сибирь». Развитие
железнодорожной инфраструктуры общего
пользования ст. Мереть Западно-Сибирской ж. д.**

**Инженерные изыскания
для подготовки проектной документации**

**Отчетная техническая документация
по результатам инженерных изысканий**

Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям

10-2021 – ИГИ

Том 2

Общество с ограниченной ответственностью
«НСК - Строй»

Регистрационный номер записи в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-П-196-14022018

Заказчик ООО «ВРК «Сибирь»

**Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на
ст. Мереть ООО «ВРК «Сибирь». Развитие
железнодорожной инфраструктуры общего
пользования ст. Мереть Западно-Сибирской ж. д.**

**Инженерные изыскания
для подготовки проектной документации**

**Отчетная техническая документация
по результатам инженерных изысканий**

Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям

10-2021 – ИГИ

Том 2

Главный инженер проекта



Е.В. Федин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Общество с ограниченной ответственностью «ИнжГеоИнтеграция»
Регистрационный номер 250419/751 от 25.04.2019г. в реестре членов
саморегулируемой организации АС «СтройПартнер» СРО-И-028-13052010



Генеральный директор
ООО «ИГИ»

.....А.А. Хогоева

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на
ст. Мереть ООО «ВРК «Сибирь».
Развитие железнодорожной инфраструктуры общего
пользования ст. Мереть Западно-Сибирской ж. д.

**Технический отчет об инженерно-геологических
изысканиях**

1711/21-ИГИ

Содержание тома 1

Обозначение	Наименование	Примечание
1711/21-ИГИ-С	Содержание тома 1	с.2
1711/21-ИГИ-СД	Состав отчетной документации по инженерно-геологическим изысканиям	Выдается отдельным томом
1711/21-ИГИ-Т	Текстовая часть. Текстовые приложения	с.3
1711/21-ИГИ.Г.1	Карта фактического материала. М 1:1000	с.109
1711/21-ИГИ.Г.2	Продольный профиль	с.110
1711/21-ИГИ.Г.3	Поперечные профили по I пути	с.111
1711/21-ИГИ.Г.4	Поперечные профили по 4 пути	с.124
1711/21-ИГИ.Г.4	Карта сейсмического микрорайонирования	с. 129

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

						1711/21-ИГИ-Т		
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подпись	Дата			
Разработал		Солонина			28.03.22	Содержание тома		
Проверил		Найманов			28.03.22			
Н.контроль		Айхаев			24.03.22			
						Стадия	Лист	Листов
						П		1
						ООО “ИГИ”		

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ.....	2
2	ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ	3
3	КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	4
4.	МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	16
	Рекогносцировочное обследование	16
	Разведочное бурение	16
	Опробование грунтов и воды	17
	Лабораторные работы	17
5	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРУНТОВ.....	20
6	ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	22
7	СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ	22
8	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....	23
9	СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ	23
	9.1 Сейсморазведка МПВ	24
	9.2. Сейсмичность района.....	31
	9.3 Уточнение исходной сейсмичности	37
	9.4 Выбор эталонного грунта	46
	9.5 Метод сейсмических жесткостей.....	46
10	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	51
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
	Приложение А. «Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий».....	55
	Приложение Б. «Программа работ на инженерно-геологические изыскания»	59
	Приложение В. «Выписка из реестра членов СРО»	69
	Приложение Г. «Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории»	71
	Приложение Д. Каталог разведочных выработок	78
	Приложение Е. Сводная таблица показателей физико-механических свойств грунтов.....	79
	Приложение Ж. Результаты определения физических свойств грунтов.....	81
	Приложение И. Результаты определения физико-механических свойств грунтов	83
	Приложение К. Химический анализ грунтов	99
	Приложение Л. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	100
	Приложение М. Копии свидетельств о метрологических поверках геофизического оборудования.....	101
	Приложение Н. Каталог координат пунктов геофизических наблюдений.....	103
	Приложение П. Описание инженерно-геологических скважин.....	104

Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	17/11/21-ИГ И-1			
1 1 1 1 1		Разработал	Солонина				28.03.22	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
		Проверил	Найманов				28.03.22		П	1	73
									ООО “ ИГИ ”		
		Н.контроль	Айхаев				28.03.22				

1 ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документации по объекту «Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на ст. Мереть ООО «ВРК «Сибирь». Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования ст. Мереть Западно-Сибирской ж. д.» были выполнены на основании:

- договора №1711/21 от 10 ноября 2021г.;
- задания на выполнение инженерных изысканий (приложение А);
- программы выполнения инженерно-геологических работ (приложение Б);

- выписки из реестра членов СРО (приложение В).

Заказчиком работ является ООО «НСК-Строй».

Исполнитель инженерно-геологических изысканий ООО «ИГИ».

В административном положении объект располагается Российская Федерация, Кемеровская область, Беловский муниципальный район, ст. Мереть.

Уровень ответственности сооружения – II (нормальный), согласно ФЗ-384.

Исходная сейсмичность района строительства определяется по карте ОСР-2016-А.

Категория сложности инженерно-геологических условий - II.

Согласно задания на выполнение инженерных изысканий, на территории изысканий предполагается:

- устройство путевого развития протяженностью ~800м.;
- модульные здания (АБК, здание мастерской, здание поста охраны, компрессорная) (4шт) на монолитном железобетонном фундаменте на подсыпке. Габаритные размеры до 10 х 6м, здания одноэтажные;
- модульное здание КПП, габаритными размерами 2,5 х 2,5м;
- кабель СЦБ и кабель связи в одном коридоре длиной ~200м.

Целью инженерно-геологических работ являлось получение материалов об инженерно-геологических условиях участка строительства, необходимых и достаточных для принятия проектных решений, в том числе оценки опасных инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений, проектирования инженерной защиты и разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства, подготовки проектной документации в целом.

Задачей инженерных изысканий являлось комплексная оценка инженерно-геологических условий участка проектируемого строительства, включающая рельеф и геоморфологические условия, данные о грунтовом строении, гидрогеологических условиях, состоянии и свойствах грунтов, химическом составе подземных вод и грунтов, их коррозионной агрессивности к конструкциям, выявление наличия и состояния современных физико-геологических процессов и явлений, и изменений условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений, проектирования инженерной защиты и разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства, подготовки проектной документации в целом.					
							Задачей инженерных изысканий являлось комплексная оценка инженерно-геологических условий участка проектируемого строительства, включающая рельеф и геоморфологические условия, данные о грунтовом строении, гидрогеологических условиях, состоянии и свойствах грунтов, химическом составе подземных вод и грунтов, их коррозионной агрессивности к конструкциям, выявление наличия и состояния современных физико-геологических процессов и явлений, и изменений условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых					
							1711/21-ИГИ-Т					Лист
												2
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата							

В рамках данного проекта выполнен комплекс инженерно-геологических изысканий, включающий в себя следующие виды работ: инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование участка работ, колонковое бурение скважин с отбором образцов пород для последующего лабораторного исследования, камеральные работы.

Лабораторные исследования грунтов выполнены в стационарной грунтоведческой лаборатории под руководством начальника лаборатории Завьяловой Н.А.

Для комплексной оценки инженерно-геологических условий участка выполнен следующий комплекс работ:

- маршрутное обследование;
- буровые, горнопроходческие работы;
- опробование грунтов и воды;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

В 7 км на восток от участка работ в июле 2021 года ООО «ИГИ» выполняло инженерно-геологические изыскания для строительства железнодорожных путей необщего пользования на ст. Листвяжная.

Материалы данных изысканий легли в основу оценки инженерно-геологических условий при назначении видов и объемов работ при составлении программы работ и совместной статистической обработки данных выделенных инженерно-геологических элементов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Материалы данных изысканий легли в основу оценки инженерно-геологических условий при назначении видов и объемов работ при составлении программы работ и совместной статистической обработки данных выделенных инженерно-геологических элементов.								
			1711/21-ИГИ-Т						Лист		
									3		
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата						

3 КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Климат

Согласно классификации климатического районирования для строительства СП 131.13330.2020 рассматриваемая территория относится к I климатическому району, подрайон IV.

Тёплый период - апрель – октябрь, холодный период – ноябрь-март.

Территория характеризуется резко-континентальным климатом. Благодаря положению внутри континента, особенностям циркуляции и характеру рельефа рассматриваемая территория отличается суровой продолжительной зимой с сильными ветрами, метелями, устойчивым снежным покровом и довольно жарким летом. Переходные сезоны коротки, с резкими колебаниями температуры. Весна и начало лета засушливы.

Районный коэффициент стратификации атмосферы – $A=200$.

Климатическая характеристика района проектирования приведена по метеостанции Белово на основании:

- Научно-прикладной справочник «Климат России», ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» meteo.ru, 2011г;
- письмо ФГБУ «ЗСУГМС» №11-24/3315 от 16.11.18г.;
- Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 3, части 1 – 6, выпуск 20.

Дополнительно приведены данные по метеостанции Киселевск на основании:

- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Температура воздуха

Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 2,0-2,1°C. Наиболее холодным месяцем в году является январь со средней температурой воздуха минус 15,3-15,7°C. Абсолютного минимума (минус 50°C) температура достигала в январе 1931 года по м/с Киселевск. Наиболее жаркий месяц – июль. Его средняя температура плюс 19,1-19,4°C и абсолютный максимум плюс 38°C по м/с Киселевск, плюс 38,2°C по м/с Белово.

По данным метеостанции Белово средняя максимальная температура воздуха в июле составляет плюс 25,5°C, средняя минимальная температура воздуха в январе составляет минус 19,6°C.

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

4

Таблица 3.1 - Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
м/с Киселевск [4]												
-15,7	-13,6	-5,8	3,4	11,1	17,0	19,4	16,4	10,1	2,9	-6,5	-13,3	2,1
м/с Белово [11]												
-15,3	-13,4	-6,4	2,7	11,4	16,4	19,1	16,3	9,8	3,0	-6,7	-13,0	2,0

Таблица 3.2 - Климатические параметры холодного и теплого периода года по м/с Киселевск

№ пп	Характеристика	Показатель по СП131.13330.2020
1	Температура воздуха наиболее холодных суток, t°C, обеспеченностью 98%	-42
2	Температура воздуха наиболее холодных суток, t°C, обеспеченностью 92%	-39
3	Температура наиболее холодной пятидневки, t°C, обеспеченностью 98%	-39
4	Температура наиболее холодной пятидневки, t°C, обеспеченностью 92%	-35
5	Температура воздуха, t°C. обеспеченностью 0,94	-22
6	Абсолютная минимальная температура воздуха, t°C	-50
7	Среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, t°C	8,7
8	Продолжительность, сут. периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 0^{\circ}\text{C}$	163
9	Средняя температура воздуха, t°C, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 0^{\circ}\text{C}$	-10,6
10	Продолжительность, сут. периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	223
11	Средняя температура воздуха, t°C, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	-6,6
12	Продолжительность, сут. периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$	240
13	Средняя температура воздуха, t°C, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$	-5,5

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

№ пп	Характеристика	Показатель по СП131.13330.2020
14	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	77
15	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	74
16	Количество осадков за ноябрь - март, мм	110
17	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	ЮЗ
18	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,5
19	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	2,9
20	Барометрическое давление, гПа	984
21	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 95%	24
22	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 98%	27
23	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	26,0
24	Абсолютная максимальная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	38
25	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	12,2
26	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	67
27	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	52
28	Количество осадков за апрель - октябрь, мм	317
29	Суточный максимум осадков, мм	49
30	Преобладающее направление ветра за июнь - август	ЮЗ
31	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0,0

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Таблица 3.3 – Характеристика температурного режима воздуха по м/с Белово

t °C воздуха	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абс. минимум / год	-46,3	-38,6	-34,2	-25,2	-9,1	-0,7	1,4	0,4	-7,1	-17,9	-39,1	-43,0	
	2001	2001	1999	1987	1991	1992	1988	1996	1989	1999	1987	1984	
Ср. минимальная	-18,8	-17,4	-11,1	-2,3	5,2	10,4	13,3	10,6	4,8	-1,0	-10,4	-16,8	-2,8
Ср из абс. min	-33,3	-30,8	-24,8	-12,4	-4,0	2,5	7,4	3,3	-3,3	-11,3	-24,5	-31,8	-36,6
Абс. максимум / год	4,5	7,9	19,8	24,4	34,6	34,6	36,0	38,2	31,1	25,6	16,7	7,1	
	2003	2002	1989	1997	2004	1994	1992	2002	2007	1997	2001	1996	
Ср. максимальная	-10,4	-7,6	-0,7	9,2	19,0	23,1	25,6	23,3	16,3	8,1	-2,9	-8,5	7,9
Ср. из абс. max	0,4	2,5	9,3	20,4	28,9	30,8	32,0	31,3	25,9	19,5	7,5	2,2	33,6

Таблица 3.4 – Даты начала, окончания и продолжительность сезона со среднесуточной температурой устойчиво выше заданных значений по м/с Белово

Значение температуры воздуха, °C	Начало			Окончание			Продолжительность периода, дни		
	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	минимальная	максимальная
Выше 0	5.04	22.03	20.04	28.10	4.10	21.11	206	183	241
Выше +5	26.04	7.04	16.05	8.10	18.09	27.10	166	125	195
Выше +10	13.05	20.04	4.06	16.09	27.08	2.10	125	96	150
Выше +15	5.06	15.05	28.06	23.08	5.08	9.09	80	52	103

Осадки

По сезонам года осадки распределяются неравномерно. На тёплую часть года приходится до 76% осадков.

Наименьшее количество осадков выпадает в марте - 14 мм, наибольшее – в июле – 66 мм.

Наблюденный суточный максимум по м/с Киселевск – 47 мм (04.07.1996г.).

Наблюденный суточный максимум по м/с Белово – 75 мм (27.06.1984г.)

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Таблица 3.5 - Месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание по м/с Белово

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
20	15	14	25	41	63	66	57	35	35	30	24	428

Таблица 3.6 – Число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками по м/с Киселевск (мм)

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
жидкими			1	11	35	57	75	56	37	17	3		292
твердыми	17	12	12	8	1					8	24	21	103
смешанными		1	1	8	8	1		1	1	14	5	1	41

Снежный покров

Появление снежного покрова приходится на середину октября. Устойчивый снежный покров образуется в начале ноября. Снежный покров максимальной высоты достигает в поле в третьей декаде февраля. Число дней со снежным покровом составляет, в среднем, 146 дней. Устойчивый снежный покров разрушается в течение марта-апреля.

Средняя высота снежного покрова – 17,4 см, наибольшая за зиму – 65 см по м/с Белово.

По данным метеостанции Белово наибольшая декадная высота снежного покрова 5% обеспеченности – 56 см.

Таблица 3.7 - Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова по м/с Белово (1967-2008гг)

Число дней с устойчивым снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
	ран	сред.	позд.	ран	сред.	позд.	ран	сред.	позд.	ран	сред.	позд.
146	21.09	10.10	30.10	15.10	5.11	28.11	31.12	30.03	26.04	1.01	27.04	27.05

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Таблица 3.8 – Высота снежного покрова по постоянной рейке и снегосъемкам на последний день декады (см) по м/с Белово

X			XI			XII			I			II			III			IV			Наибольшая за зиму		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	сред.	max	min
Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке																							
	1	2	4	7	12	18	23	25	30	34	36	38	39	40	38	35	20	5	1		45	67	26
Высота снежного покрова по снегосъемкам в поле на последний день декады																							
						15	15	17	21	20	20	22	21	21	20	16	10				49	77	36

Таблица 3.9 – Плотность снежного покрова по снегосъемкам в лесу на последний день декады по м/с Белово (г/см³)

Декада	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1	-	0,13	0,18	0,22	0,24	0,27	-	-
2	-	0,16	0,20	0,23	0,26	0,29	-	-
3	-	0,18	0,22	0,25	0,26	0,28	-	-

Влажность воздуха

Относительная влажность воздуха наибольших величин – 77% достигает в ноябре-декабре, наименьших - 58% в мае.

Таблица 3.10 - Влажность воздуха за многолетний период по м/с Белово

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
средний месячный недостаток насыщения (мб)	0,5	0,7	1,2	3,4	7,4	8,1	7,7	6,3	4,3	2,4	1,0	0,6	3,6
относительная, %	76	75	74	65	58	65	70	73	72	74	77	77	

Ветер

В рассматриваемом районе наибольшую повторяемость зимой имеют юго-западные ветры, составляющие 34%, летом незначительно преобладают ветры западного направления в августе до 22%.

Средняя годовая скорость ветра за многолетний период – 2,8 м/сек, а среднее число дней с сильным ветром (>15 м/сек) – 25,2.

По данным метеостанции Белово скорость ветра, превышаемая в среднем многолетнем режиме в 5 % случаев, составляет 12 м/с в любое время года.

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

						1711/21-ИГИ-Т	Лист
							9
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата		

Таблица 3.11 - Средняя месячная, максимальная скорость и порыв ветра по флюгеру (ф), м/сек по м/с Киселевск Высота флюгера 10,0 м

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с	3,4	3,3	3,7	3,8	4,1	3,5	2,7	2,8	3,1	3,9	4,2	3,7	3,5
Максимальная наблюдаемая скорость ветра, м/с	34ф	28ф	28ф	24ф	24ф	20а	17ф	24ф	24а	28ф	34а	25ф	34а
Максимальная скорость ветра с учетом порывов, м/с	40ф	34ф	34ф	35ф	35ф	34а	20а	25фа	34а	40ф	40фа	30ф	40фа

Таблица 3.12 - Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/сек по м/с Белово

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,8	2,7	2,8	3,2	3,3	2,6	2,1	2,3	2,4	3,0	3,2	2,8	2,8

Таблица 3.13 – Наибольшая скорость ветра различной вероятности, м/с по м/с Белово [11]

Скорость ветра (м/с), возможная один раз в			
Год	5 лет	10 лет	20 лет
25	27	28	29

Таблица 3.14 - Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/с) по м/с Белово

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	3,5	2,0	1,8	3,0	3,1	1,5	0,5	0,8	1,4	2,1	2,6	2,9	25,2
Наибольшее	15	9	6	10	10	4	2	4	4	7	8	9	62

Таблица 3.15 - Повторяемость направлений ветра и штилей (%) по м/с Белово

месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	2	1	4	14	26	34	15	4	21
II	4	1	4	12	26	28	18	7	18
III	7	2	5	7	19	28	23	9	12
IV	12	5	6	5	15	23	24	11	8
V	12	5	6	6	18	20	22	11	7
VI	15	7	7	6	17	16	21	11	10

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
VII	17	8	8	7	15	12	19	13	13
VIII	12	6	7	7	19	16	22	11	13
IX	9	4	6	8	20	21	23	10	12
X	6	2	4	8	26	30	18	7	10
XI	3	1	4	10	24	32	19	6	11
XII	2	1	4	15	24	33	16	5	19
Год	9	4	5	8	21	24	20	9	13

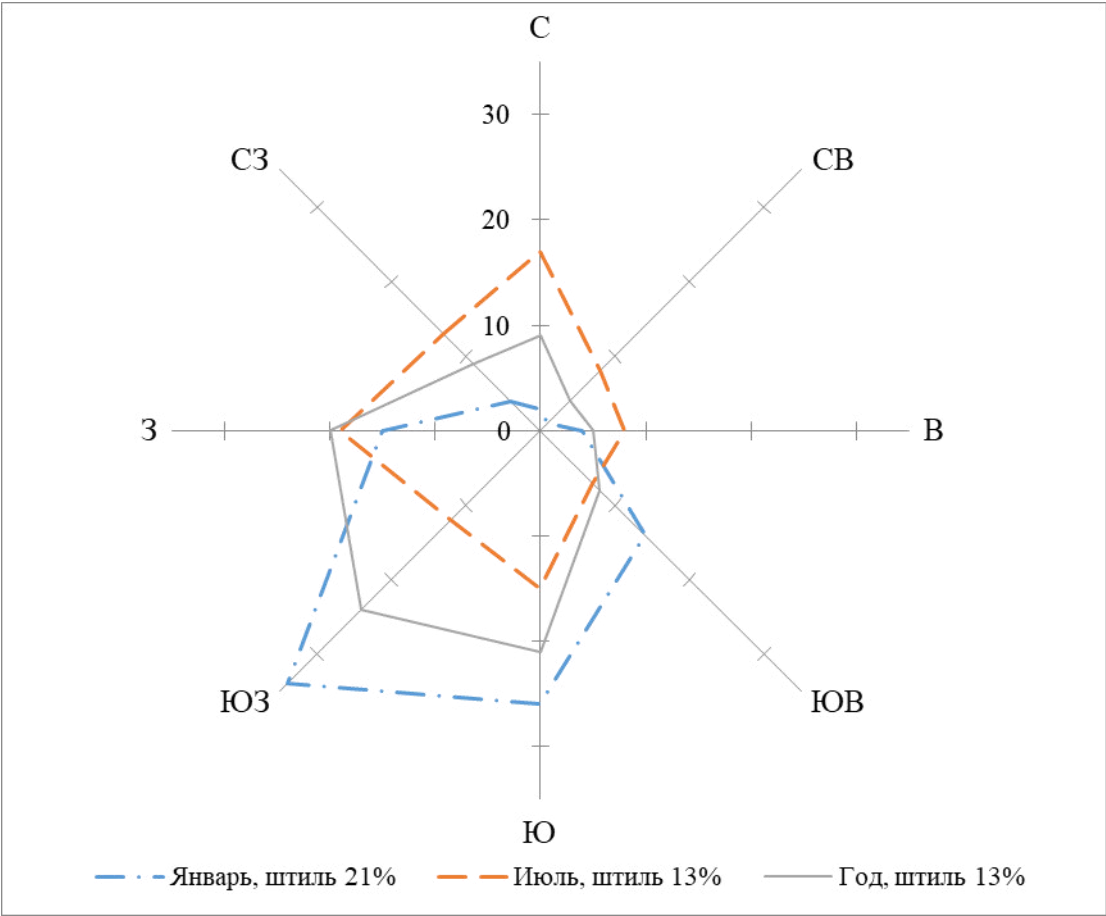


Рисунок 3.1 – Роза ветров по м/с Белово

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Гололёдно-изморозевые образования

Таблица 3.16 - Среднее и наибольшее число дней с обледенением по м/с Белово (1977-2005)

Явление	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее число дней с обледенением													
гололед	-	-	-	0,1	0,2	0,03	0,03	-	-	0,1	0,07	-	0,5
изморозь	-	-	-	0,2	0,9	2	1	0,6	0,6	-	-	-	5
обледенение всех видов	-	-	-	0,3	1	2	1	0,6	0,6	0,1	0,07	-	6
Наибольшее число дней с обледенением													
гололед	-	-	-	2	3	1	1	-	-	1	2	-	3
изморозь	-	-	-	3	7	12	7	3	4	-	-	-	16
обледенение всех видов	-	-	-	3	7	12	7	3	4	1	2	-	16

Атмосферные явления

Среднее за год число дней с метелью - 16 дней, наибольшее – 59 дня.
Продолжительность метелей за год – 115 ч, в день с метелью – 7 ч.

Средняя годовая продолжительность туманов – 58 ч, в дни с туманом – 4 ч.

Согласно приложению 7 ОДМ 218.011-98, Кемеровская область относится к III району трудной снегоборьбы. Зимой преобладают сильные ветры и интенсивные метели. Снежные заносы образуются систематически, часто большой толщины и плотности. Объемы снегоприноса достигают 250 м³/м, а в отдельных местах - 400 м³/м.

Таблица 3.17 - Атмосферные явления по м/с Белово (1977-2005)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	Год
Среднее многолетнее число дней с грозой (дни)														
-	-	-	0,3	2	6	9	5	0,8	-	-	-	-	-	24
Наибольшее число дней с грозой (дни)														
-	-	-	1	5	13	19	13	4	-	-	-	-	-	39
Средняя продолжительность гроз (часы)														
-	-	-	0,09	2,18	7,70	13,96	6,48	0,91	-	-	-	-	-	31,50
Среднее многолетнее число дней с туманом (дни)														

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

													Лист
													12
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата								

2	1	1	0,4	0,3	0,7	2	2	2	0,9	0,5	1	7	7	15
Наибольшее число дней с туманом (дни)														
11	7	9	2	1	3	5	8	5	5	3	6	23	18	41
Средняя продолжительность туманов (часы)														
13	7	4	0,9	0,8	2	5	5	5	4	3	8	36	19	58
Среднее многолетнее число дней с градом (дни)														
-	-	-	-	0,1	0,3	0,07	0,3	0,07	-	-	-	-	-	0,8
Наибольшее число дней с градом (дни)														
-	-	-	-	1	2	1	2	2	-	-	-	-	-	3
VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	X-III	IV-IX	Год
Среднее многолетнее число дней с метелью (дни)														
-	-	-	0,8	3	4	4	3	2	0,9	0,03	-	-	-	16
Наибольшее число дней с метелью (дни)														
-	-	-	4	11	15	18	12	9	10	1	-	-	-	59
Средняя продолжительность метелей (часы)														
-	-	-	4	15	27	34	24	11	4	0,3	-	-	-	115

Основой для районирования по ветровому давлению, гололёду и весу снегового покрова являются значения приведённых климатических параметров повторяемостью 1 раз в 5 лет, согласно СП 20.13330.2016, и повторяемостью 1 раз в 25 лет, согласно рекомендациям из Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Нормативные значения гололедных, ветровых и снеговых нагрузок, а также районов по толщине стенки гололеда, по давлению ветра, по средней скорости ветра за зимний период и по весу снегового покрова определены по рекомендациям СП 20.13330.2016 и по «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ), сведены в таблицы 3.18-3.20.

Таблица 3.18 - Вес снегового покрова

Вес снегового покрова, кПа	Снеговой район	Примечание
2,0	IV	СП 20.13330.2016 (таблица 10.1, карта 1)

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

						1711/21-ИГИ-Т	Лист
							13
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата		

Таблица 3.19 - Нормативное значение ветрового давления

Нормативное значение ветрового давления, кПа (м/с)	Ветровой район	Примечание
0,38 (25)	III	СП 20.13330.2016 (таблица 11.1, карта 2)
0,80 (36)	IV	ПУЭ

Таблица 5.1.20 - Нормативная толщина стенки гололёда

Нормативная толщина стенки гололёда, мм	Гололёдный район	Примечание
10	III	СП 20.13330.2016 (таблица 12.1, карта 3)
25	IV	ПУЭ

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» СНиП 23-01-99*) территория относится к климатическому району I, к подрайону IV.

Нормативное ветровое давление (скорость ветра) при гололеде составляет 200 Па (18м/с).

Температура воздуха при гололеде составляет минус 5°C.

Район по пляске проводов - умеренный.

Среднегодовая продолжительность гроз – от 60 до 80 часов с грозой согласно рекомендациям из Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Глубина промерзания грунтов

Глубина промерзания грунтов определена на основании СП 22.13330.2016 п.5.5.3 «Основания зданий и сооружений» и приведена в таблице 3.21.

По м/с Белово $M_t = -54,8^\circ\text{C}$.

По м/с Киселевск $M_t = -54,9^\circ\text{C}$.

Таблица 3.21 – Глубина промерзания грунтов, м

Метеостанция	Суглинки и глины	Супеси, пески и мелкие пылеватые	Пески гравелистые, крупные и средней крупности	Крупнообломочные грунты
Белово	1,70	2,07	2,22	2,52
Киселевск	1,70	2,07	2,22	2,52

Таблица 3.22 – Температура поверхности почвы, °C

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
м/с Белово [11]												
средняя	17,3	-15,5	-8,1	3,4	14,3	21,6	24,1	19,6	11,0	2,2	-7,4	-14,2

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т						Лист
												14

Геоморфология

В административном отношении исследуемый участок располагается в Кемеровской области, г. Белово, пгт Грамотеино, микрорайон «Листвяжный», 1.

В геоморфологическом отношении район проектируемого строительства расположен в северо-западной части Кузнецкой котловины, на правобережном склоне долины р.Иня.

Площадка проектирования расположена на незатопляемых отметках. Абсолютные отметки колеблются в пределах от 194 -191 м.

Сложный рельеф, разнообразие подстилающих материнских пород и климатических особенностей обуславливают пёстрый состав почв. На рассматриваемой территории, не тронутой промышленным освоением, в лесостепной зоне господствуют дерново-подзолистые и тёмно-серые лесные почвы. В степной зоне – оподзоленные чернозёмы. По механическому составу почвы суглинистые.

Непосредственно на территории изысканий почвенный покров представляет собой антропогенно нарушенные почвы.

Растительность здесь представлена разнотравно-ковыльными степями, отдельно растущими деревьями, во влажных понижениях рельефа располагаются кустарники и заросли камыша.

Гидрография

Гидрографическая сеть рассматриваемой территории по данным государственного водного реестра России относится к Верхнеобскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки — Иня, речной подбассейн реки — бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи. Речной бассейн реки — (Верхняя) Обь до впадения Иртыша.

Густота речной сети рассматриваемого района составляет 0.40-0.45 км/км².

Территория участка изысканий расположена на правобережном склоне долины р.Иня на расстоянии 1 км на юго-запад от границ проектирования, где отметка уреза воды составляет 175,00 м БС.

Территория изысканий, спланированная насыпными грунтами, расположена на незатопляемых отметках. Постоянно действующих водотоков на территории изысканий нет. Сток с территории представлен в основном дождевыми и талыми водами, осуществляемый за счет рельефа местности, системы водоотводных канав и лотков в существующие водопропускные сооружения.

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

4. МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Для получения необходимых материалов выполнены следующие виды работ:

- сбор, обработка и анализ материалов изысканий прошлых лет;
- рекогносцировочное обследование;
- буровые работы;
- опробование грунтов и воды;
- лабораторные исследования характеристик грунтов;
- камеральные работы.

Рекогносцировочное обследование

Рекогносцировочное обследование выполнялось с использованием имеющихся топографических планов и геологических карт в соответствии с требованиями СП 11-105-97 часть I.

В задачу обследования входило:

- осмотр места изыскательских работ;
- визуальная оценка рельефа;
- описание выходов подземных вод (родники, мочажины и т.п.) и других водопоявлений;
- описание проявлений геологических и инженерно-геологических процессов, типов ландшафтов, геоморфологических условий.

Протяженность маршрутов составила – 1,5 км.

Разведочное бурение

Буровые работы проводились для изучения инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических условий на участке; установления геологического разреза, условий залегания грунтов и подземных вод, отбора образцов грунтов для определения физико-механических свойств.

Буровые работы выполнены колонковым способом без продувки, «всухую».

Разведочное бурение выполнено самоходными буровыми установками типа ПБУ на колесном ходу с начальным диаметром бурения до 160мм.

При проходке скважин проводились гидрогеологические наблюдения.

Планово-высотная привязка разведочных выработок производилась инструментально.

По окончании бурения проводился ликвидационный тампонаж скважин извлеченным грунтом с послойным трамбованием.

Количество и глубина разведочных выработок приняты с учетом требований действующих нормативных документов СП 47.13330.2016, СП 22.13330.2016 и

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

СП 11-105-97 Часть I-III.

Всего пройдена 18 скважин глубиной от 5,0 до 15,0 м. Скважины размещались по проектируемому пути или в непосредственной близости от него и в контурах проектируемых зданий и сооружений. Местоположение скважин приведено на карте фактического материала (1711/21-ИГИ-Г.1).

Опробование грунтов и воды

Для оценки физических и физико-механических свойств грунтов и определения классификационных показателей производилось опробование грунтов основания образцами нарушенной и ненарушенной (монолиты) структуры.

Опробование производилось послойно, интервал опробования для отбора монолитов 2,0- 2,5 м, для образцов нарушенной структуры при однородности разреза не более 3,5 м.

Отбор монолитов грунтов производился тонкостенными грунтоносами вдавливаемого типа из всех разновидностей глинистых грунтов.

Из связных грунтов, без включений и (или) с включениями обломочного материала до 25% отбираются образцы ненарушенной структуры (монолиты) для определения физико-механических свойств.

Из связных грунтов с включениями свыше 25% отбираются образцы ненарушенной структуры (монолиты) для определения физических свойств грунтов.

Пробы нарушенной структуры отбираются из глинистых грунтов для определения классификационных показателей, а также коррозионной агрессивности к углеродистой и низколегированной стали.

Отбор, упаковка и транспортировка образцов производился согласно требованиям ГОСТа 12071-2014.

Лабораторные работы

Лабораторные испытания грунтов и воды проводились в стационарной грунтоведческой лаборатории ООО «ИГИ» в соответствии с действующими нормативными документами (ГОСТ 5180-2015, 12248-2020 и т.д.).

На образцах ненарушенной структуры связных грунтов определялись физико-механические свойства грунтов в природном состоянии, а при коэффициенте водонасыщения $\leq 0,8$ и в водонасыщенном состоянии (ГОСТ 12248-2020).

Прочностные характеристики грунтов (удельное сцепление, угол внутреннего трения) определялись на приборах системы ЦНИИС. Деформационные характеристики глинистых грунтов (модуль деформации) определялись на

	Взам. инв. №	
	Подпись и дата	
Инв. № подл.		
Лабораторные работы Лабораторные испытания грунтов и воды проводились в стационарной грунтоведческой лаборатории ООО «ИГИ» в соответствии с действующими нормативными документами (ГОСТ 5180-2015, 12248-2020 и т.д.). На образцах ненарушенной структуры связных грунтов определялись физико-механические свойства грунтов в природном состоянии, а при коэффициенте водонасыщения $\leq 0,8$ и в водонасыщенном состоянии (ГОСТ 12248-2020). Прочностные характеристики грунтов (удельное сцепление, угол внутреннего трения) определялись на приборах системы ЦНИИС. Деформационные характеристики глинистых грунтов (модуль деформации) определялись на		
Изм.	Колуч	Лист
N док.	Подпись	Дата
		Лист
1711/21-ИГИ-Т		17

приборах системы КПр1. Испытания прочностных и деформационных характеристик грунтов выполнялись в соответствии с ГОСТ 12248-2020.

Компрессионные испытания грунтов проводились в интервале нагрузок в соответствии с ГОСТ 12248-2020,

Прочностные характеристики определялись методом консолидированного - дренированного сдвига и неконсолидированного (быстрого) сдвига, при значении показателей текучести ($I_L \geq 0,5$).

На образцах нарушенной структуры определялись номенклатурные показатели грунтов:

- для связных грунтов и глинистых заполнителей крупнообломочных грунтов – влажность, влажности на границе текучести и раскатывания с расчетом показателя консистенции;
- песчаные, крупнообломочные и глинистые грунты с включениями более 25% - гранулометрический состав.

Дополнительно на образцах отобранных до уровня грунтовых вод выполнялись определения коррозионной агрессивности грунтов к стали, бетону и железобетону (ГОСТ 26423-85- 26428-85).

Виды и объемы выполненных полевых и лабораторных работ приведены в таблице 4.1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								
									Лист	
									18	
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					1711/21-ИГИ-Т

Таблица 4.1 Виды и объемы полевых и лабораторных работ

Виды работ	Единица измерения	Объем
<i>Полевые работы</i>		
Рекогносцировочное обследование	км	1,5
Разбивка геологических выработок	точка	18
Бурение скважин колонковым способом	п.м.	113
Отбор монолитов	мон.	30
<i>Лабораторные работы</i>		
Влажность глинистых грунтов	опр.	61
Консистенция глинистых грунтов	опр.	61
Полный комплекс определений физических свойств глинистых грунтов	опр.	14
Полный комплекс физико-механических свойств грунтов с определением сопротивления грунта срезу (консолидированный срез) и компрессионными испытаниями с нагрузкой до 0,6 МПа	опр.	16
Гранулометрический анализ фракций меньше 0,1мм методом ареометра	опр.	9
Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	опр.	5
Анализ водной вытяжки	опр.	3
<i>Камеральные работы</i>		
Обработка буровых работ	п.м	113
Обработка лабораторных исследований грунтов	проба	61
Составление отчета	том	1

Камеральная обработка материалов осуществлялась в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, СП 22.13330.2016, ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 20522-2012 и других действующих нормативных документов.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

170 см.

На площадке грунты ИГЭ-1, попадающие в зону промерзания, согласно СП 22.13330.2016, являются слабопучинистыми ($R_{fx}10^2 = 0,18$). При замачивании грунты приобретут сильнопучинистые свойства.

Категория опасности по пучению (по СП 115.13330.2016) – опасная.

Таблица 6.1 - Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов

Возраст и генезис	Номер ИГЭ	Описание грунтов, составляющих инженерно-геологические элементы	Разведочная выработка и её номер	Глубина опробования, м	Природная влажность W , д.е.	Влажность на границе текучести, W_L , д.е.	Влажность на границе раскатывания, W_p , д.е.	Число пластичности, Ip , д.е.	Показатель текучести, I_L , д.е.	Коэффициент пористости, e , д.е.	Коэффициент водонасыщения, S_r , д.е.	Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	Плотность грунта, ρ , г/см ³	Удельное сцепление, C , МПа	Угол внутреннего трения, φ , °	Одометр. модуль деформации, $E_{од.0.1-0.2}$, МПа (в природном состоянии)	Одометр. модуль деформации, $E_{од.0.1-0.2}$, МПа (в водонас. состоянии)	Модуль деформации, E , МПа	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м	Коррозионная агрессивность по отношению к углеродистой и низколегированной стали	
dIII	1	Суглинок легкий пылеватый полутвердый, прослоями супеси	X_p		0,194	0,30	0,18	0,12	0,12	0,669	0,79	1,63	2,72	1,95	0,038	21	10,0	8,6	12,5	18	высокая	
			S		0,015	0,024	0,01							0,002	0,030	0,005	5,606	2,34		1,70		
			V		0,08	0,08	0,06							0,00	0,02	0,12	0,27	0,23		0,20		
			p		42	42	42							19	19	8	8	10		5		
			$X_{0,85}$												1,94	0,036	19					
			$X_{0,95}$												1,94	0,035	17					
			$X_{0,90}$												1,94	0,036	18					
			$X_{0,98}$												1,93	0,034	16					
	2	Суглинок легкий пылеватый тугопластичный, прослоями песка пылеватого, супеси	X_p		0,222	0,29	0,18	0,11	0,38	0,700	0,86	1,60	2,72	1,96	0,034	16	7,9		12,0			
			S		0,009	0,020	0,01							0,000	0,051	0,004	2,422	0,850				
			V		0,04	0,07	0,05							0,000	0,03	0,13	0,15	0,11				
			p		19	19	19							11	11	6	6	6				
			$X_{0,85}$												1,94	0,032	15					
			$X_{0,95}$												1,93	0,030	14					

6 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В период выполнения изысканий до глубины 10 м грунтовые воды не встречены.

7 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

На обследуемом участке к специфическим грунтам, согласно СП 11-105-97 часть III, отнесены техногенные грунты.

Техногенные грунты маломощным до 0,3-0,5м слоем покрывают площадку и представлен насыпным щебенистым грунтом с включениями гальки, гравия и дресвы, фрагментарными навалами строительного мусора.

Грунты отсыпаны при планировке территории более 15 лет назад и учитывая их характер считаются слежавшимися.

Кроме того, на участке примыкания к существующему земному полотну залегает балластный слой.

ИГЭ-Б – Балласт щебенистый. Слагает балластную призму существующих путей. Мощность балласта 0,4-0,5 м.

Техногенные грунты подразделяются:

- по однородности состава и сложения – планомерно возведенные насыпи;

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
N док.	Подпись	Дата

- по способу возведения – насыпные грунты, отсыпанные автомобильным или железнодорожным транспортом и техногенно перемещенные, планомерно возведенные насыпи;

- по давности отсыпки – уплотненные (процесс уплотнения под собственным весом завершился, грунты отсыпаны более 5 лет назад).

Согласно СП 22.13330.2016 п.6.6.3 насыпные грунты относятся ко II типу (отвалы грунтов природного происхождения, минеральных отходов производств, образовавшиеся в результате плановой отсыпки этих материалов). Согласно СП 22.13330.2016 п.6.6.6 грунты допускается использовать в качестве естественного основания

Техногенные грунты залегают на делювиальных отложениях.

8 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

На площадке грунты ИГЭ-1, попадающие в зону промерзания, согласно СП 22.13330.2016, являются слабопучинистыми ($R_{fx}10^2 = 0,18$).

Категория опасности по пучению (по СП 115.13330.2016) – опасная.

К опасным природным процессам района относится повышенная сейсмическая активность на всей территории Кузбасса. В соответствии с картой ОСР – 2015 – А в районе пос. Грамотеино сейсмическая интенсивность составляет 6 баллов.

Категория опасности по землетрясениям согласно СП 115.13330.2016 – опасная.

9 СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ

Сейсмическое микрорайонирование – раздел инженерной сейсмологии, задачей которого является уточнение данных сейсмического районирования и степени сейсмической опасности на застраиваемых территориях. Данное направление является очень важным с точки зрения строительства в сейсмоопасных районах, где учет максимальной интенсивности воздействий от возможных землетрясений при проектировании сейсмостойких сооружений является обязательным и регламентируется картами сейсмического районирования и целым рядом строительных норм и правил (СП).

С помощью сейсмического микрорайонирования интенсивность землетрясений в баллах, указанная на картах сейсмического районирования, может быть скорректирована на $\pm 1-2$ балла в зависимости от местных тектонических, геоморфологических и грунтовых условий.

Важным элементом при сейсмическом микрорайонировании является соблюдение нормативных документов, регламентирующих способы получения данных, методы обработки и формы представления результатов.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Существующая нормативно-методическая и техническая база сейсмического микрорайонирования, несмотря на то, что она считается во многом устаревшей и нуждающейся в обновлении, является достаточно хорошо проработанной.

На основании изменения № 1 к СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» п.5.13.4 при выполнении СМР для транспортных сооружений следует руководствоваться СП 269.1325800.2016.

На основании изменения № 1 к СП 446.1325800.2019 п.5.13.1 сейсмические условия площадки характеризуются нормативной, исходной и расчетной сейсмичностью. Определение нормативной, исходной и расчетной сейсмичности выполнено согласно таблице 5.1 для нормального уровня ответственности площадки изысканий.

Согласно СП 268.1325800.2016 «Транспортные сооружения в сейсмических районах. Правила проектирования» т.4.1 объект изысканий (категория пути II) относится ко II классу сейсмостойкости с допустимым сейсмическим риском 5% и нормативная сейсмичность определяется по карте ОСР-2015А (п.4.6 СП 268.1325800.2016).

Нормативная сейсмичность площадки определена по СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» с изменением №2, приложение А (пгт Грамотеино) и составляет 6 баллов по карте ОСР-2015А.

9.1 Сейсморазведка МПВ

Для определения скоростных характеристик геологического разреза и сейсмичности площадки и количественной оценки влияния местных условий (состав, физико-механические свойства грунтов, положение уровня подземных вод) на объекте выполнено сейсмозондирование корреляционным методом преломленных волн (КМПВ) с регистрацией продольных (Vp) волн и волн Релея (VR). Результаты интерпретации с определением скоростных характеристик геологического разреза использовались при количественных расчетах при сейсмическом микрорайонировании.

Сейсмические работы выполнены станцией инженерной сейсмической SGD-SEL № 045 производства НПП «Сибгеофизприбор», г. Новосибирск. В состав входят регистратор SGD-SEL, сейсмическая коса, цифровой акселерометр SGD-AD, кувалда, сейсмоприемники GS 20-DX (рисунок 9.1).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									24
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т



Рисунок 9.1 – Полевые работы с инженерной сейсмической станцией SGD-SEL

В качестве источника колебаний применялась кувалда весом около 12 кг. Удары наносились вертикально (схема Z-Z) по круглой металлической пластине размером 20х1 см. В зависимости от местоположения ПУ и уровня помех, число накоплений полезного сигнала составляло 5-10.

База сейсмозондирования составляла 57.5 метров при расстановке сейсмоприемников через 2.5 м. Пункты возбуждения (ПВ) в количестве трех штук располагались по краям и посередине косы. Схема установки представлена на рисунке 9.2.

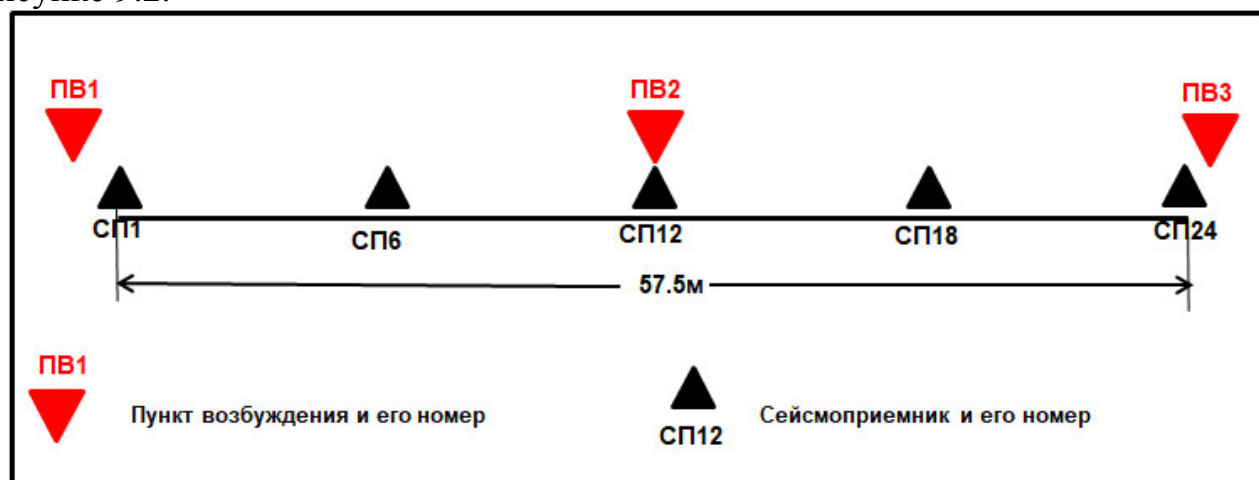


Рисунок 9.2 – Схема сейсморазведочной установки

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Такая база позволяет изучать геологический разрез на глубину до 25-30 м, что достаточно при инженерно-геологических изысканиях. Регистрация, накопление и запись сейсмической информации в формате SEG-Y осуществлялись во встроенное энергонезависимое запоминающее устройство (ЗУ) с последующей перезаписью на компьютер с помощью программы SGD-SEL View 2.00.

Полевые исследования выполнены в соответствии с техническими требованиями к производству работ, принятыми в Российской Федерации (РСН 66-87, РСН 60-86).

На аппаратуру имеется свидетельство о ведомственной (по месту изготовления аппаратуры) ежегодной поверке (приложение М).

Местоположение пунктов наблюдения уточнения сейсмичности (ПН) приведено на карте СМР.

Камеральная обработка выполнена согласно техническим требованиям к производству работ (РСН 66-87, РСН 60-86).

Обработка материалов МПВ производилась в следующей последовательности:

- Редакция сейсмограмм;
- Корреляция годографов преломленных волн;
- Обработка и редакция наблюденных годографов;
- Вычисление граничных скоростей, построение преломляющих границ и пластовых моделей.

Начальная обработка данных сейсмозондирований (снятие времен первых вступлений продольных волн) выполнялась средствами программного комплекса сейсмостанций «Лакколит», ZondST2d. Распознавание и прослеживание сейсмических волн проводилось по комплексу динамических и кинематических характеристик, среди которых наибольшее значение имеет повторяемость формы записи на соседних трассах и плавное изменение интенсивности записи от трассы к трассе. Качество полевых записей сейсмограмм (рисунок 9.3) позволило уверенно выполнить корреляцию целевых сейсмических волн по первым вступлениям, либо по первому амплитудному максимуму.

Камеральная обработка выполнена согласно техническим требованиям к производству работ (РСН 66-87, РСН 60-86).

Обработка сейсмической информации и получение пластовых моделей поперечных волн выполнялось по методике спектрального анализа поверхностных волн (MASW).

Низкая эффективность и малая глубина исследований метода преломленных волн (МПВ), применяемого при инженерных изысканиях требует привлечения новых методов и способов обработки сейсмических данных при сейсмическом микрорайонировании.

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

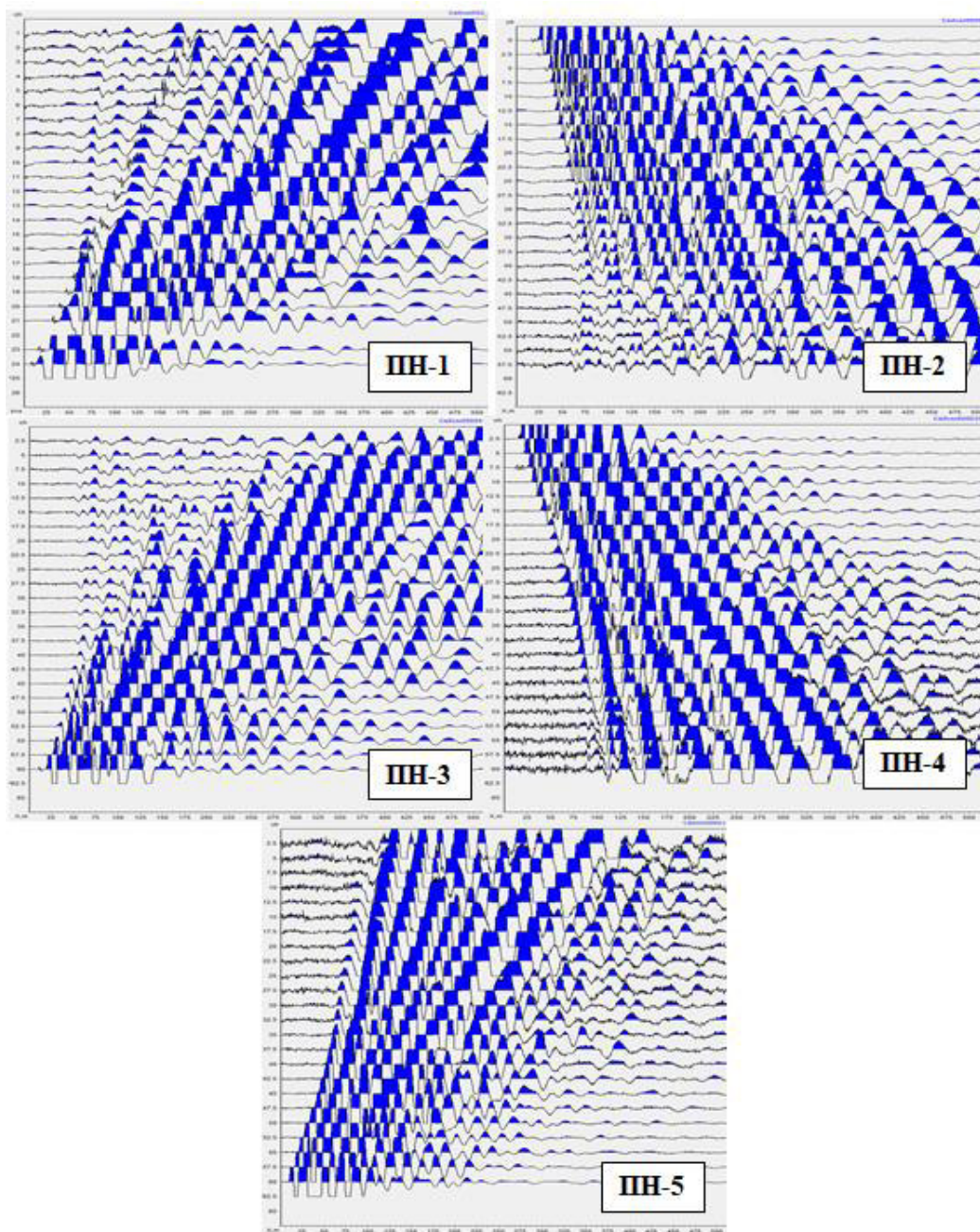


Рисунок 9.3 – Пример полевых сейсмограмм

При слабой дифференцированности скоростных разрезов и наличии инверсных слоев для повышения эффективности применяется, в частности методика высокоразрешающей сейсморазведки на поперечных SH-волнах.

На этом фоне все большую популярность приобретает мультikomпонентный анализ поверхностных волн (MASW) – метод, широко использующийся при инженерных изысканиях, который на протяжении долгого времени с успехом применяется за рубежом.

Метод MASW является существенным дополнением к ныне существующим сейсмическим методам изучения геологического строения верхней части разреза.

Метод имеет ряд преимуществ: высокая интенсивность поверхностных волн обеспечивает необходимое соотношение сигнал/шум; простая методика полевых

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

работ, которая позволяет использовать данные других методов сейсморазведки; несложная процедура обработки данных и широкие возможности применения (Молдаков, 2014).

Правомерность применения метода начинают устанавливать современные нормативные документы, в частности СП 283.1325800.2016 «Объекты строительные повышенной ответственности. Правила сейсмического микрорайонирования», п. 6.13; СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ», Приложение Г.

Методика спектрального анализа поверхностных волн (MASW) позволяет оперативно определять параметры скоростного разреза по поперечным волнам до глубин порядка 30-50 м.

Глубина исследования в МПВ составляет от 1/3 до 1/10 длины годографа (расстановки) в зависимости от сейсмогеологических условий, а в методе MASW - от 1/2 до 1/3 длины расстановки.

Теоретически использование поверхностных волн для определения скоростей распространения поперечных волн было обосновано в середине прошлого века, но на практике применение метода в силу разного рода причин стало возможно совсем недавно.

Ввиду того, что поверхностные волны содержат значительную часть сейсмической энергии, а их скорости значительно ниже остальных типов волн, становится возможным их надежное выделение.

При поверхностном возбуждении упругих колебаний более 2/3 части энергии уходит на образование низкоскоростных поверхностных волн Рэлея. В случае вертикального градиента скоростей каждая частотная компонента поверхностной волны распространяется со своей фазовой скоростью, т.е. скорость поверхностной волны является функцией частоты колебаний.

Глубина, на которую распространяются колебания поверхностной волны, пропорциональна длине волны (или обратно пропорциональна частоте). Указанная особенность лежит в основе метода многоканального анализа поверхностных волн.

Зависимость фазовой скорости от частоты для данной среды называется дисперсионной кривой. Форма дисперсионной кривой отображает изменение жесткости с глубиной. Наиболее распространенный способ использовать описанное свойство дисперсии – построение профилей поперечных скоростей с помощью многоканального анализа поверхностных волн.

На исследуемом объекте обработка методом MASW выполнена на пяти пунктах определения приращений сейсмической интенсивности (ПН1-ПН5).

Обработка поверхностных волн по методу MASW выполнялась в специализированном модуле программы ZondST2D.

На начальном этапе осуществляется чтение и визуализация полученных сейсмограмм, сортировка необходимых трасс, мьютинг областей преломленных и отраженных волн и присвоение геометрии наблюдений.

Затем выполняется дисперсионный анализ - на каждую имеющуюся

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									28
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т

сейсмограмму рассчитывается дисперсионное изображение, которое представляет собой обозначенную определенным цветом амплитуду сигнала в зависимости от фазовой скорости (или пространственной частоты) и частоты.

Анализ производится в частотной области, для этого предварительно при помощи прямого преобразования Фурье рассчитываются F-K или F-V спектры. Дисперсионная кривая извлекается из изображения путем пикировки фундаментальной и высших мод (если они присутствуют на дисперсионном изображении) по максимумам амплитуд.

Существует несколько алгоритмов для автоматического и полуавтоматического выделения дисперсионных кривых. Например, в программе ZondST2D реализован алгоритм, предложенный Паком в 1999 году.

На заключительном этапе выполняется инверсия данных - нахождения профиля поперечных скоростей, теоретическая дисперсионная кривая которого хорошо совпадает с измеренной кривой.

Результаты интерпретации по методу MASW приведены на рисунке 9.4.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							1711/21-ИГИ-Т	Лист	
											29
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

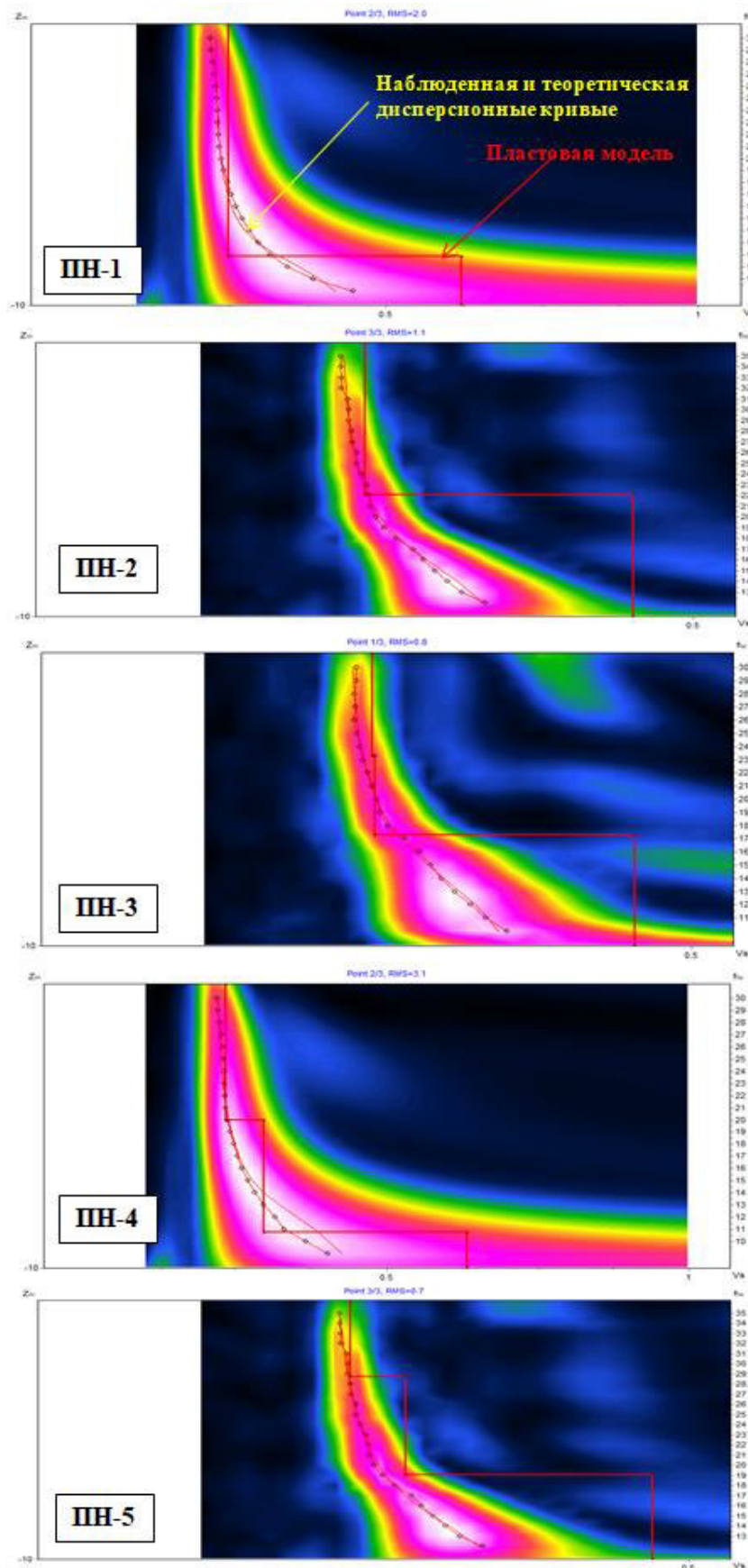


Рисунок 9.4 – Результаты интерпретации по методу MASW: спектр сейсмограммы и пластовая модель поперечных волн

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

9.2. Сейсмичность района

С точки зрения сейсмологии особенностью рассматриваемого района является его расположение на одной из сейсмоактивных областей Азии – Алтае-Саянской, которая условно определяется координатами 49,5° - 56° северной широты и 82° - 95° восточной долготы. В пределах территории Алтае-Саянской области расположено северо-восточное крыло Урало-Могольского складчатого пояса, где сильная сейсмичность быстро затухает, а слабая, рассеянная сейсмичность продолжается далеко на север до параллелей г. Новосибирска (а в ряде разломов – до параллелей г. Томска) и г. Красноярска.

Территория Кемеровской области расположена в пределах сейсмоактивной Алтае-Саянской складчатой области, где продолжают горообразовательные процессы земной коры, сопровождаемые динамическими явлениями: оползнями, газодинамическими проявлениями в шахтах и землетрясениями. Региональные сейсмостанции регистрируют до 100 и более сейсмических толчков различной мощности в год. Наиболее активен юг области, расположенный на стыке трех горных систем: Салаира, Кузнецкого Алатау и Горной Шории. За последние 100 лет в Кузбассе произошло до 10 землетрясений интенсивностью колебаний от 3 до 8 баллов (по 12 бальной шкале MSK или модифицированной шкале Меркали):

19 июля 1898 года - Кузнецкое землетрясение интенсивностью до 7,4 баллов с эпицентром несколько южнее города. С июля 1894 года ощущалось не менее 20 форшоков, а афтершоки продолжались до 1903 года;

12 марта 1903 года - Кузнецкое землетрясение интенсивностью до 8,3 баллов в районе села Безруково. Афтершоки, отмечавшиеся до 1905 года, достигали 5-6 баллов;

20 октября 1966 года - Подобасское землетрясение интенсивностью до 6,5 баллов в районе Томусинской ГРЭС, Безруково и Верхнего Подобасса, глубина очага оценивается в 15 км;

5 февраля 1988 года - землетрясение в 6 баллов зафиксировано с эпицентром вблизи г. Таштагола. В течение 1988 года серия землетрясений (около 1000 толчков за год) с интенсивностью до 4-5 баллов;

14 сентября 1995 года - произошло землетрясение в 3-4 балла в районе Тыргана г. Прокопьевска и повторяющиеся толчки в районе городов Белово, Гурьевск, Салаир, Новокузнецк, Междуреченск, Осинники интенсивностью до 3-4 баллов.

Помимо «местных» землетрясений район может подвергаться воздействиями (силой до 6 баллов) «транзитных» сейсмических волн от алтайских землетрясений, высокая концентрация эпицентров которых расположена к юго-востоку от рассматриваемого района на расстоянии 550-600 и более километров.

В сентябре-ноябре 2003 года произошли землетрясения в Горном Алтае. Сильное землетрясение здесь произошло 27 сентября 2003 года с магнитудой 7,3 (данные геофизической службы РАН). Сейсмические события сопровождались многочисленными афтершоками.

31 мая 2004 года произошло землетрясение в Горном Алтае силой 4,5-5

Инв. № подл.	Тыргана г. Прокопьевска и повторяющиеся толчки в районе городов Белово, Гурьевск, Салаир, Новокузнецк, Междуреченск, Осинники интенсивностью до 3-4 баллов. Помимо «местных» землетрясений район может подвергаться воздействиями (силой до 6 баллов) «транзитных» сейсмических волн от алтайских землетрясений, высокая концентрация эпицентров которых расположена к юго-востоку от рассматриваемого района на расстоянии 550-600 и более километров. В сентябре-ноябре 2003 года произошли землетрясения в Горном Алтае. Сильное землетрясение здесь произошло 27 сентября 2003 года с магнитудой 7,3 (данные геофизической службы РАН). Сейсмические события сопровождались многочисленными афтершоками. 31 мая 2004 года произошло землетрясение в Горном Алтае силой 4,5-5						Лист	
							31	
							Изм.	Колуч

баллов по шкале Рихтера с эпицентром в районе пос. Акташ. В Новокузнецке зафиксированы толчки силой 1 балл.

Особое внимание стоит уделить наведенным землетрясениям. Появление наведенных землетрясений может быть вызвано антропогенной деятельностью и усилением техногенного воздействия на среду, которые ускоряют геодинамические процессы. Будучи относительно слабо выраженными, эти процессы могут, однако, причинить ущерб благодаря своей непредвиденности. Ежегодно в Кузбассе происходит по пять-десять землетрясений (рисунок 9.5).

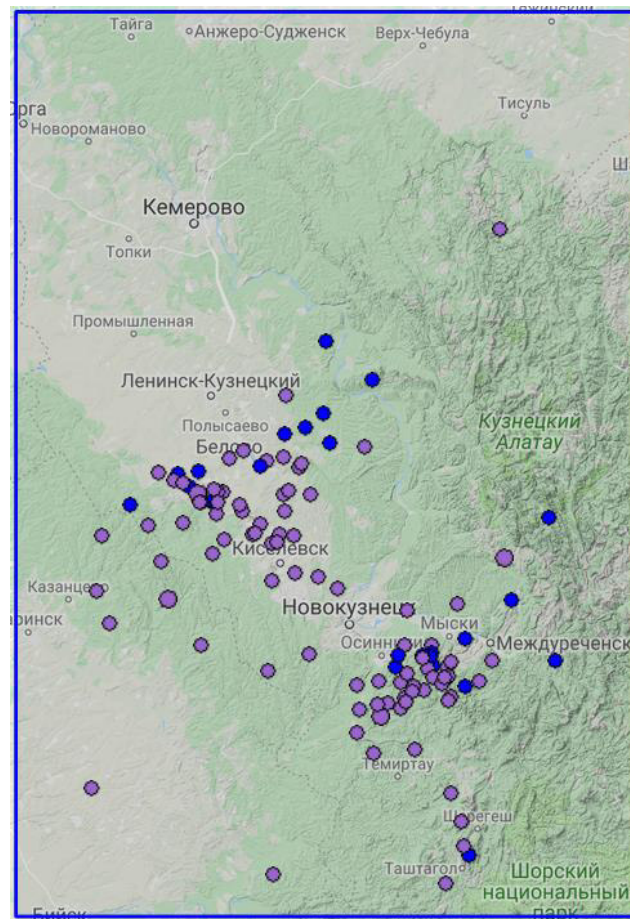


Рисунок 9.5 - Карта эпицентров землетрясений по Кемеровской области за период 2000-2018г

По данным IRIS (IEB) - Браузер землетрясений;
Магнитуда землетрясений – от 3

Представители Геофизической службы СО РАН считают, что сейсмичность на территории района связана и ухудшается за счет техногенного вклада - наличия шахтных выработок, интенсивными горными работами, ростом интенсивности транспортных потоков, подземных коммуникаций, а также влагоперераспределением. Для изучения подобных землетрясений ученые рекомендуют расширить сеть сейсмостанций в регионе. В настоящее время в Кузбассе действуют 13 сейсмостанций, в будущем планируется открыть еще 5-10.

Крупнейшее за сто лет землетрясение техногенного характера в Кузбассе произошло 19 июня 2013 года. Магнитуда землетрясения, произошедшего в

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Беловском районе Кемеровской области в угледобывающем карьере Бачатский, составила 5,6 на глубине четыре километра.

В целом Кузбасс является современным сейсмоактивным регионом, где за последние 200 лет произошло около 20 крупных естественных землетрясений с магнитудой 3,6 – 6,5. А с меньшей магнитудой ежегодно фиксируются сотни землетрясений, большая часть из которых представляет собой сейсмические события низкой энергии неглубоких гипоцентров. Значительный рост количества сейсмических явлений отмечается в последние десятилетия. При этом активизация сейсмических процессов происходит в зонах, где ранее происходили крупные землетрясения, а в настоящее время ведется активная эксплуатация недр в условиях высокой тектонической и неотектонической нарушенности недр. В этом отношении Кемеровская область, практически на всей ее территории, является зоной повышенного риска, т.к. имеет высочайшую концентрацию горнодобывающих, металлургических, машиностроительных предприятий и химических производств.

Несмотря на, безусловно, активное влияние подземных горных работ на проявления сейсмических активизаций, природа их подчинена в первую очередь наличию высокой концентрации естественных природных напряжений, связанных с развитием современных геодинамических процессов. На это, например, указывает специфическая линейно организованная конфигурация зон роения очагов и большая удаленность внешнего ареола событий, далеко выходящих за границы зоны влияния подземных горных работ.

По современным представлениям, Кузнецкий бассейн и смежные с ним регионы составляют комплекс структур западной части Алтае-Саянской складчатой области, входящей в состав Урало-Монгольского подвижного пояса. Бассейн представляет собой крупную тектоническую депрессию, заполненную мощными вулканогенно-осадочными толщами, которые залегают на разнородном фундаменте. Формирование осадочно-вулканогенного комплекса продолжалось приблизительно 350 млн. лет – с раннего палеозоя по средний мезозой. Оставаясь зоной преимущественного опускания, Кузнецкий прогиб пережил ряд этапов складкообразования, сопровождавшихся поднятиями и глубокой денудацией. Современные очертания и внутреннюю структуру он приобрел в основном к концу юры – началу мела. Многоэтапность геологического развития и переходное тектоническое положение бассейна на стыке геологических систем с различной степенью мобильности предопределили неоднородность его тектонической структуры с усложнением от молодых комплексов к более древним, от средней части к периферии и по направлению с востока на запад – от каледонских обрамляющих структур к герцинским.

Для бассейна характерна горизонтальная и вертикальная зональность тектонического строения. Отчетливо наблюдается уменьшение тектонической напряженности и ослабление интенсивности складчатости от северо-западной и юго-западной окраин к центру и далее к северо-восточной и юго-восточной частям бассейна. Различие в тектоническом строении и тектонической напряженности отчетливо выражено и в вертикальном направлении. Так, более древние верхние

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									33
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т

палеозойские породы подвергнуты более интенсивным складкообразным движениям по сравнению с мезозойскими.

В 1969 г. опубликована схема тектонического районирования А.А. Белицкого, И.И. Молчанова, Э.М. Паха, А.В. Тыжнова, согласно которой на площади развития палеозойских отложений Кузбасса выделяются четыре геотектонические зоны (рисунок 9.6):

- 1) Присалаирская зона линейной складчатости и разрывов;
- 2) Приколывань-Томская зона линейной складчатости и разрывов;
- 3) Центральная зона пологих складок и куполовидных поднятий;
- 4) Приалатаусская и Пригорношорская зоны моноклиналей.

Согласно данной схеме, наиболее сложными в тектоническом отношении представляются Присалаирская и Приколывань-Томская зоны линейной складчатости и разрывов.

Присалаирская зона линейной складчатости расположена в юго-западной части бассейна в виде дуги выпуклостью к центру. Описываемая зона отчетливо делится на две подзоны: интенсивной линейной складчатости и пологой линейной складчатости. К первой относится Бачатская структура, представляющая собой брахосинклинальную складку, сложенную сильно нарушенными отложениями балахонской серии, месторождения Прокопьевско-Киселевского района и северная часть Чертинского блока. Для месторождения Прокопьевско-Киселевского района характерно наличие узких кулисообразных брахискладок, углы падения крыльев которых составляют 60–90°. Породы данного района интенсивно разбиты системой тектонических нарушений.

Подзона пологой линейной складчатости отделяется от вышеописанной системами взбросов (Журинский, Виноградовский, Кимчигизский, Кутоновский). Сюда входят Беловский, Ленинский, Грамотеинский, Уропский тектонические блоки, сложенные преимущественно угленосными отложениями кольчугинской серии. Характерным для брахиструктур этой подзоны является асимметричное строение с крутыми (45–70°) западными и пологими восточными крыльями.

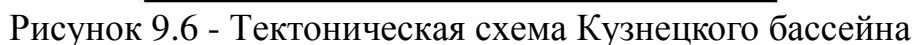
Приколывань-Томская зона линейной складчатости, по данным А.А. Белицкого и др., образовалась в результате тангенциальных движений со стороны Колывань-Томской складчатой дуги. Описываемая геотектоническая зона представляет собой дугообразную полосу, обращенную выпуклой стороной к центру бассейна и интенсивно разбитую крупными тектоническими нарушениями, расположенными также дугообразно (рисунок 1.6). Наиболее крупными структурами этой зоны являются Анжерская синклиналь, Андреевская, Козлинская, Глушинская и Кедровско-Крокалевская брахисинклинали.

Центральная зона пологих складок и куполовидных поднятий является переходной от зоны линейных складок к зоне моноклиналей. Для нее характерны значительно меньшая дислоцированность осадков и разнообразная ориентировка осей складок.

Приалатаусская и Пригорношорская зоны моноклиналей развиты в юго-восточной и северо-восточной частях бассейна.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата



Наиболее крупные складки и структуры (цифры на карте): 1 – Бачатская сложная брахисинклиналь; 2 – Прокопьевско-киселевский складчатый комплекс; 3 – Тарсьминская брахисинклиналь; 4 – Беловские брахисинклинали; 5 – Ленинские брахисинклинали; 6 – Ускатские брахискладки; 7 – Каргайско-Тагарышские брахискладки; 8 – Аралическая сложная брахиантиклиналь; 9 – Чумышская синклиналь; 10 – Завьялово-Абашевский купол; 11 – Сыромолотненская антиклиналь; 12 – Кемеровские мелкие линейные складки; 13 – Красноярский моноклинал; 14 – Кедровско-Глушинские брахискладки; 15 – Невская антиклиналь; 16 – Анжеро-Судженские брахисинклинали; 17 – Нарыкская антиклиналь; 18 – Тагарышская антиклиналь; 19 – Терсинские складки; 20 – Ерунаковские брахискладки; 21 – Байдаевско-Кушеяковские брахискладки; 22 – Осиновская брахисинклиналь; 23 – Кинеркинская антиклиналь; 24 – Шуштулепская антиклиналь; 25 – Яйский «горст»; 26 – Крохалевско-Бирюлинский моноклинал; 27 – Тугонаковский грабен; 28 – Заломненская депрессия; 29 – Крапивинский купол (29а – Заломненное крыло, 29б – Мунгатское крыло, 29в – Тайдонское крыло); 30 – Северо-Борисовская антиклиналь; 31 – Южно-Борисовская антиклиналь; 32 – Терсинская антиклиналь; 33 – Чексинская антиклиналь; 34 – Томь-Усинская моноклираль; 35 – Мрасско-Кондомская моноклираль.

Наряду с описанными геотектоническими зонами, распространенными в пределах развития палеозойских отложений, необходимо обратить внимание на широкое развитие мезозойских отложений верхнего структурного этажа. Отложения повсеместно приурочены к отрицательным структурам, наиболее крупными из которых являются Доронинская, Чусовитино-Бунгарапская и Тутуясская впадины. В пределах отмеченных структур мезозойские отложения залегают обычно полого, а углы падения составляют 3–10°.

Необходимо также отметить широкое развитие в его пределах складчатых и разрывных нарушений, особенно в Присалаирской и Приколывань-Томской складчатых зонах, где развиты линейно-напряженные брахисинклинальные структуры с падением крыльев складок $60\text{--}70^\circ$, иногда 90° и даже опрокинутые,

имеющие острые, пикообразные формы.

На участках развития отложений кольчугинской серии в подзоне линейной складчатости часто встречаются одиночные брахосинклинали с широкими придонными частями.

Разрывные нарушения довольно широко распространены в Кузбассе. Исследования М.А. Усова, И.И. Молчанова, А.А. Белицкого, Э.М. Паха, А.В. Тыжнова и др. позволили выделить следующие генетические типы крупных разрывов: надвиги, развитые на границе с Салаиром и Колывань-Томской складчатой дугой, крупные разломы на границе с Кузнецким Алатау, продольные разрывы Присалаирской полосы Кузбасса. Мелкие разрывы широко развиты и возникают чаще всего в зоне влияния крупных продольных разрывов по трещиноватости пород, а также при складкообразовании и межслойных движениях.

Под геодинамически активными разломами в геодинамике понимаются прорастающие в современный период развития разломы земной коры, отличающиеся более активным развитием деформаций геологической среды вдоль их створных направлений, высокой концентрацией напряжений и повышенной проницаемостью недр вдоль их простирания, развитием структурных изменений, примыкающих к ним участков горного массива (малоамплитудных разрывов, флексур, послонных нарушений, раздувов и пережимов пластов и т.д.).

Прорастающие разломы представляют собой природные тектонические процессы, на которые, тем не менее, влияет и техногенная деятельность человека. По природе своего образования все геодинамически активные разломы в реальной геологической среде находятся в соподчиненном положении. Они ранжируются по масштабному признаку на структуры различного иерархического уровня, при этом каждый из разломов находится в иерархической подчиненности от разломов более крупного ранга. Более активными движениями обычно отличаются разломы самых крупных масштабных рангов, однако максимальная концентрация напряжений чаще приурочена к разломам среднего или самого мелкого масштабного ранга (более «молодым» в ряду иерархической подчиненности).

Структурные блоки представляют собой часть геологической среды, расположенные между активными геологическими нарушениями. Они отличаются относительной консервативностью геодинамического поведения, более стабильными и выдержанными геодинамическими характеристиками. Зоны сопряжения геодинамически активных разломов представляют собой наиболее опасные участки недр, характеризующиеся самыми высокими рисками развития опасных геодинамических процессов и явлений, проявления горных и горно-тектонических ударов на подземных горных работах, развития крупных оползней и обрушений в бортах угольных разрезов.

Формирующиеся в недрах Кузбасса геодинамически активные структуры тесно связаны с пересекающими его территорию крупными сейсмогенными разломами. Положение наиболее крупных из этих разломов установлено коллективом ученых-сейсмологов под руководством В.И. Уломова в рамках проводимой ими целевой работы по сейсмическому районированию территории

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									36
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т

России.

В современной геодинамической структуре исследуемый район согласно карте СВДЗК (1989) испытывает дифференцированные опускания со скоростью 6,8 мм/год, что в целом, не превышает нормативных допусков в отношении учета современных движений (рисунок 9.7).

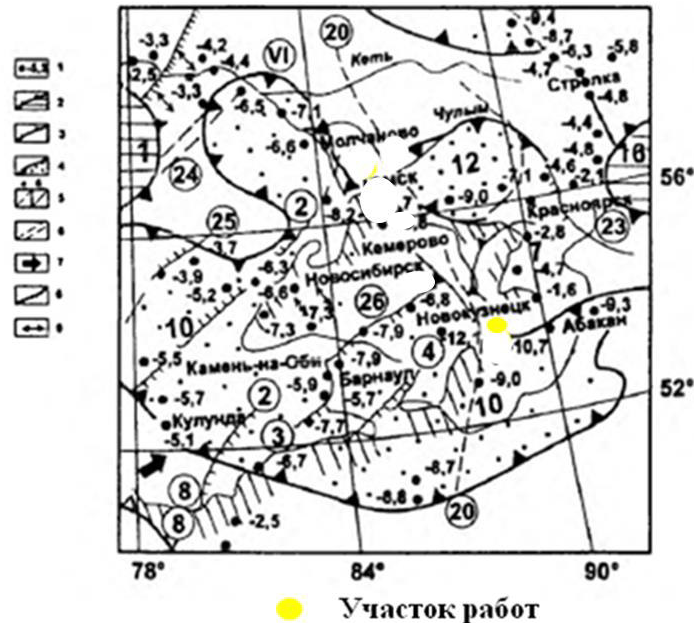


Рисунок 9.7 - Карта современной кинематики земной поверхности юго-восточной части Западной Сибири, по В.Г.Колмогорову (1997):

- 7 - абсолютные скорости современных поднятий и опусканий, мм/год, 2 - абсолютные сводовые поднятия:
 7 - Каймысовское, 76 - Ангаро-Канское; 3 - относительные поднятия: 7 - Беллыкское; 4 - структуры интенсивного прогибания: 10 - Кулундино-Кузнецкая, 12 - Верхнечулымская, 13 - Касско-Енисейская;
 5 - разломы, выявленные геолого-геофизическими методами (а) и проявившиеся в современных деформациях земной поверхности (б); 6 - грабен-рифты: VI - Чузиковский; 7-9 - тип деформаций земной поверхности в зонах активных разломов: 7 - региональные наклоны, 8 - преобладающие ступенеобразные деформации (сбросы, взбросы), 9 - преобладающие изгибовые деформации. Цифры в кружках — номера основных разломов:
 7 - Карасукский, 2 - Барнаульско-Саранинский, 3 - Алейский, 4 - Горноалтайско-Саянский, 8 - Павлодаро-Кулундинский, 20 - Кузнецко-Алатауский, 24 - Чузиковский

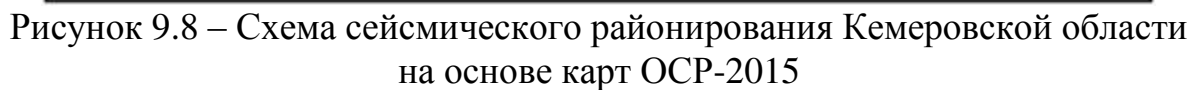
9.3 Уточнение исходной сейсмичности

Уточнение сейсмической опасности (УСО) выполнялось по методике, применявшейся при составлении карт ОСР-97 и ОСР-2015.

Официальным документом, определяющим уровень фоновой сейсмичности и влияние грунтовых условий для территории Российской Федерации, является СП 14.133330.2018 «Строительство в сейсмических районах» с изменением №2 и комплект карт ОСР-2015.

На рисунке 9.8 приведены фрагменты карт ОСР-2015 для Кемеровской области, относительно которых определяется интенсивность сотрясаемости.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	
Уточнение сейсмической опасности (УСО) выполнялось по методике, применявшейся при составлении карт ОСР-97 и ОСР-2015. Официальным документом, определяющим уровень фоновой сейсмичности и влияние грунтовых условий для территории Российской Федерации, является СП 14.133330.2018 «Строительство в сейсмических районах» с изменением №2 и комплект карт ОСР–2015. На рисунке 9.8 приведены фрагменты карт ОСР–2015 для Кемеровской области, относительно которых определяется интенсивность сотрясаемости.	
Изм.	Колуч
Лист	N док.
Подпись	Дата
1711/21-ИГИ-Т	
Лист	
37	



Методология составления карт ОСР-97, ОСР-2015 получила международное признание. Карта ОСР-97-А Северной Евразии, представленная в пиковых ускорениях колебаний грунта, вошла составной частью в опубликованную в 1999 г. под эгидой ООН мировую карту глобальной сейсмической опасности (GlobalSeismicHazardMap).

Основываясь на разработанной новой методологии, используя технологию современных географических информационных систем (ГИС) и созданную мощную цифровую базу однородных исходных данных, в 1991-2019 гг. было создано пять нормативных карт (масштаб 1:8000000) для разных периодов повторяемости сейсмических сотрясений. Карта ОСР-2015-А – повторяемость один раз в 500 лет; карта ОСР-2015-В – повторяемость один раз в 1000 лет); карта ОСР-2015-С – повторяемость один раз в 5000 лет и карта ОСР-97-Д – повторяемость один раз в 10000 лет. Это соответствует разной степени вероятности (39%, 10%, 5%, 1% и 0,5%) возможного превышения сейсмической интенсивности в течение 50 лет.

Карты позволяют оценивать сейсмическую опасность территории в зависимости от категории ответственности и срока службы объектов строительства и отражают расчетную интенсивность сейсмических сотрясений в баллах шкалы MSK-64, ожидаемых на данной площади с заданной вероятностью (%) в течении определенного интервала на средних грунтах, соответствующим грунтам II категории по СП 14.133330.2018.

С точки зрения инженера-строителя на картах изображена сейсмичность (в терминологии СНиП-II-7-81*), т.е. то значение балла, которое, с поправкой за грунтовые условия, является исходным для расчета сейсмической нагрузки на сооружение.

В целом задача оценки сейсмичности территорий или отдельных площадок строительства, а также назначение количественных характеристик возможных сейсмических воздействий (максимальных ускорений, преобладающих периодов и продолжительности колебаний, акселерограмм и т.д.) решается в три этапа: I – использование комплекта нормативных карт ОСР-2015 и списка населённых пунктов в СП 14.133330.2018; II – проведение ДСР территорий, в пределах которых проектируется строительство особо ответственных объектов, или УСО и УОСР на территориях проектирования объектов массового строительства и повышенной ответственности; III – проведение сейсмического микрорайонирования.

В настоящем разделе приведены результаты уточнения сейсмической опасности исследуемой площадки, основанные на результатах исследований зон ВОЗ, результатов инструментального изучения особенностей сейсмического режима, обобщения и корректировки сейсмотектонической модели региона и оценки сейсмической опасности с применением современных технологий вероятностного анализа сейсмической опасности. При написании раздела использованы материалы: (Уломов, 1993-1998; Уломов, Шумилина, 1999-2000; и др.).

Идентификация зон возникновения очагов землетрясений (зон ВОЗ) и определение параметров их сейсмического режима является самым сложным и наиболее ответственным звеном в исследованиях по сейсмическому районированию, поскольку от этого зависит надежность всех последующих построений.

В основу создания модели источников землетрясений положена линейно- доменно-фокальная (ЛДФ) модель зон возникновения очагов землетрясений (рисунок 9.9) (Уломов, 1987, 1998).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист		
										1711/21-ИГИ-Т	39
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

максимально возможной магнитуде $M_{\max}$ с шагом 0.5 единицы магнитуды. Согласно ЛДФ-модели, линеаменты с магнитудой $M_{\max}$ включают в себя всю иерархию линеаментов меньших рангов, вдоль которых возникают менее крупные землетрясения с $M \leq M_{\max}$. Линеаменты, домены и потенциальные очаги классифицируются по магнитуде максимально возможного в них землетрясения $M_{\max}$ (с шагом 0,5 единицы магнитуды). Верхний порог магнитуды ($M_{\max}$) в данном элементе определяется реальной сейсмогеодинамической обстановкой, а нижний ($M_{\min}$) - надежностью регистрации землетрясений с минимальной магнитудой, но представляющих определенную сейсмическую опасность (в исследованиях по ОСР-97 было принято $M_{\min} = 4.0$, а минимальная сейсмическая опасность $I_{\min} = 5$ по шкале MSK- 64). Величина $M_{\max}$ оценивается всеми доступными способами: по размеру сейсмодислокаций, ширине зон динамического влияния главных сейсмогенных структур, протяженности и сегментации сейсмоактивных разломов, по размеру взаимодействующих геоблоков, по археологическим и историческим сведениям, по конфигурации графиков повторяемости землетрясений, по экстремальным значениям графиков накопления и сброса напряжений и деформаций в сейсмоактивных структурах, по местоположению потенциальных очагов землетрясений максимальной магнитуды и т. п.

Более подробно методика и результаты исследований по созданию комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97, ОСР-2015) описаны в работах (Уломов, 1993-1998; Уломов, Шумилина, 1999-2000; и др.).

Следует лишь отметить, что при построении карт ОСР-2015 расчеты производились для каждого узла квадратной сетки, покрывающей всю исследуемую территорию с шагом 25×25 км.

Вероятностный анализ сейсмической опасности (ВАСО), применяемый при уточнении исходной сейсмичности наиболее полно проработан и применен в программном комплексе вероятностного анализа сейсмической опасности EAST-2003, разработанного в 2003 году на основе методики составления карт ОСР-97 под руководством В.И. Уломова (ИФЗ РАН, г. Москва).

EAST-2016 является развитием комплекса программ PRB-60, разработанного А.А. Гусевым, В.М. Павловым и Л.С. Шумилиной в рамках работ по созданию комплекта карт общего сейсмического районирования РФ ОСР-97 под руководством В.И. Уломова (ИФЗ РАН, г. Москва).

База EAST-2016 включает сведения о параметрах основных тектонических нарушениях (на картах выделяются в виде линеаментов), произошедших землетрясений (имеется возможность пополнения каталога).

Основой для уточнения исходной сейсмичности конкретной площадки является модель сейсмичности - карта зон ВОЗ, представленная на рисунке 9.10 и параметры зон ВОЗ (таблицы 9.1, 9.2).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									41
			Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата	



Рисунок 9.10 - Линеаментно-доменнофокальная модель зон ВОЗ ОСР-2015 для 100 км зоны изысканий

Модель составлена на основе карты сейсмогенерирующих структур, созданной, в свою очередь, в результате анализа всего необходимого и имеющегося для ее составления геолого-геофизического, тектонического и сейсмологического материала. Размеры территории и выбор зон ВОЗ обусловлен расположением и магнитудами тех сейсмических событий, которые вызывают на площадке сотрясения в 5,5 и более баллов.

Сейсмическая опасность площадки обусловлена близлежащими линеаменами L-421, L-440, L-456, L-462, L-471, L-477, L-493, L-497 и принадлежностью этой территории домену D-287.

Таблица 9.1 – Параметры линеаментов

Номер линеаментов в базе ОСР	Координаты		szon, км	Мм ax	H _{MIN} –H _{MAX} , км	grf	% вклада
	X	Y					
421	54.77	84.17	58.491	6	3-13	0.000007693	0.013157895

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

422	54. 85	84. 23	88.718	6	3-13	0.000007706	0.0050607 29
440	54. 50	84. 95	91.128	6	3-13	0.000007701	0.0617408 91
455	53. 84	85. 78	48.903	6	3-13	0.000007638	0.0151821 86
462	54. 55	86. 07	90.568	6	3-13	0.000007742	0.3026315 79
471	53. 83	86. 62	27.486	6	3-13	0.000007440	0.0091093 12
473	53. 59	86. 92	73.363	6	3-13	0.000007753	0.0040485 83
477	53. 95	87. 19	52.756	6	3-13	0.000007683	0.0121457 49
493	54. 61	88. 12	94.936	6	3-13	0.000007727	0.0040485 83
497	54. 32	88. 27	236.38 8	6	3-13	0.000007694	0.0506072 87

Таблица 9.2 – Параметры доменов

Номер домена в базе ОСР	szon, км	Mmax	H _{MIN} –H _{MAX} , км	grf	% вклада
287	224.45	5.5	3-8	0.000065415	0.501012146

Условные обозначения к таблицам 1.1, 1.2: M_{MAX} – максимальная возможная магнитуда землетрясения в пределах данной зоны ВОЗ; H_{MIN} и H_{MAX} – минимальная и максимальная глубина, на которой могут располагаться верхние крошки очагов в пределах данной зоны ВОЗ; szon – площадь зоны или длина линейной зоны; grf – число событий данной магнитуды в год, деленное на площадь szon; % вклада – вклад линеамента и домена в расчетную сейсмичность.

Расчет интенсивности проводился для периодов повторяемости 500, 1000, 5000 лет.

Результаты расчетов для площади исследований приведены в таблице 9.3. На рисунке 9.11 представлены фрагменты уточненных карт ОСР-2015 для выбранной модели.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

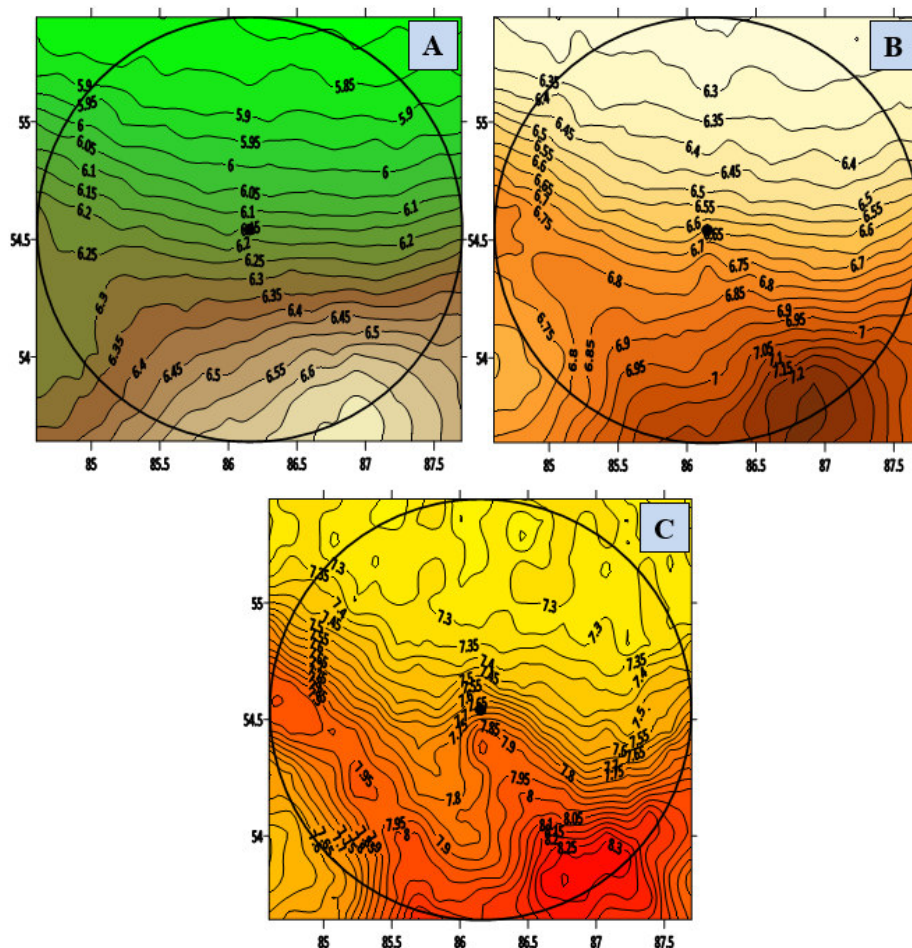


Рисунок 9.11 - Результаты расчетов по модели ВОЗ ОСР-2015:
карты А, В, С

Карты ОСР-2015 А, В и С отражают соответственно 10%, 5% и 1%-ную вероятность возникновения в течение 50 лет в любом пункте зоны сотрясения, интенсивность которого равна значению балла, указанному на карте для данной зоны, либо превышает это значение. Это соответствует повторяемостям такого сотрясения 1 раз в 500, 1000 и 5000 лет.

Таблица 9.3 - Расчетная интенсивность, пиковые ускорения при разных периодах повторяемости для территории площадки (в привязки к грунтам II категории по сейсмическим свойствам)

Площадка	Координаты		Период повторяемости T , лет	Карта ОСР-2015	Балл MSK-64	Пиковое ускорение PGA, g
	Широта	Долгота				
Середина трассы	54.503025	86.310413	500	А	6.19	0.035702762
			1000	В	6.67	0.069594615
			5000	С	7.80	0.217482065

Приведенные выше расчеты по уточнению сейсмической опасности показывают, что уточненная исходная сейсмическая интенсивность на площади исследований по карте ОСР-2015А составляет 6.19 балла, по карте ОСР-2015В составляет 6.67 балла.

Оценки сейсмической опасности, полученные в результате вероятностного анализа, это совокупная опасность от потенциальных землетрясений многих

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

различных магнитуд, происходящих на разных расстояниях источник-пункт. То есть рассчитанная интенсивность, PGA или др., не связана с какой-либо отдельной магнитудой, расстоянием или зоной ВОЗ.

Для контроля адекватности заложенных в расчет моделей зон ВОЗ и затухания, реализована процедура деагрегационного анализа сейсмической опасности в двух вариантах: оценка процентного вклада в расчетные воздействия землетрясений с шагом по магнитуде и гипоцентральному расстоянию (рисунок 9.12) и оценка процентного вклада в расчетное воздействие зон ВОЗ (таблицы 9.1, 9.2).

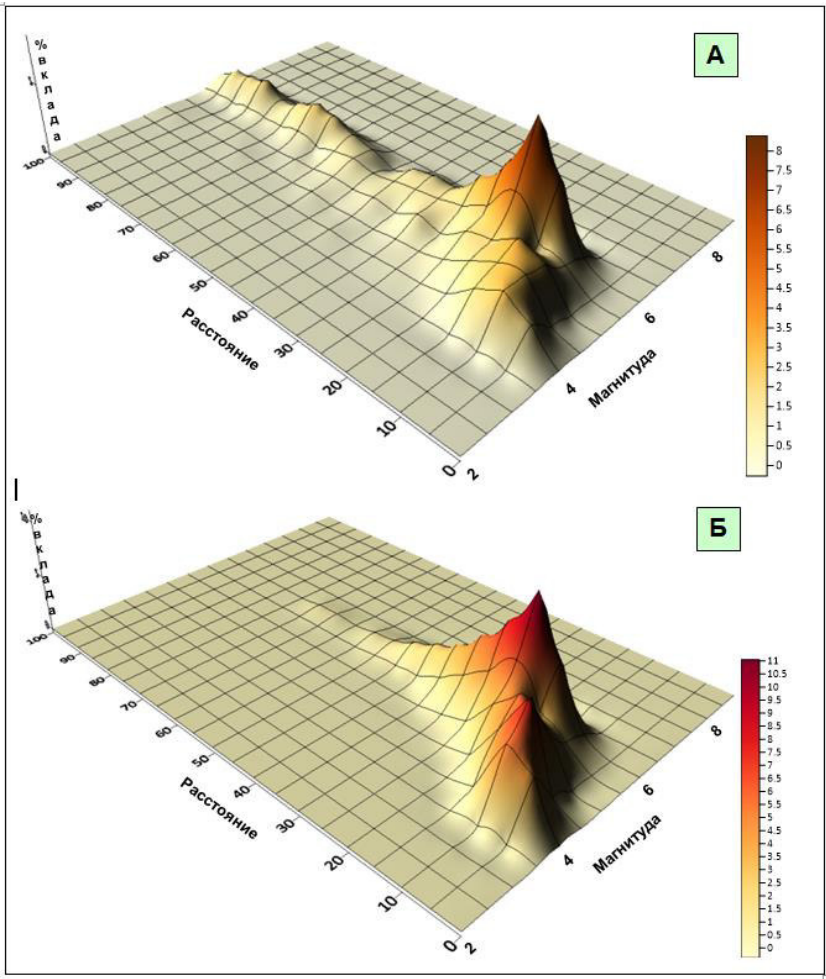


Рисунок 9.12 - Карты деагрегационного анализа сейсмической опасности для периода повторяемости 500 лет: А – интенсивности сотрясений в баллах; Б – пиковых ускорений

Основной вклад в расчетную интенсивность для площадки строительства обеспечивают землетрясения с магнитудой $M_LH=5$ и гипоцентральной расстоянием 20 км.

Из результатов деагрегации сейсмической опасности от зон ВОЗ (таблицы 9.1, 9.2) видно, что основной вклад обеспечивают линеаменты L-462 и рассеянная сейсмичность домена D287.

При этом следует подчеркнуть, что эта оценка не учитывает период повторяемости и соответствует максимально возможному землетрясению и максимальной интенсивности.

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

9.4 Выбор эталонного грунта

Все существующие методы инструментального сейсмического микрорайонирования имеют общее начало: при районировании какой-либо области необходимо из анализа инженерно-геологических данных изучаемой площади выделить так называемый эталонный или средний тип грунта, к которому относится исходная интенсивность по картам ОСР-2015.

Массивы скальных и полускальных пород традиционно считаются наиболее надежными основаниями при строительстве инженерных сооружений, в том числе в сейсмически активных районах. Сейсмические характеристики скальных пород, выходящих на дневную поверхность или залегающих в непосредственной близости от нее, могут приниматься за эталон при сейсмическом микрорайонировании участков строительства. В то же время детальные исследования показывают, что скальные массивы, даже однородные по составу, изменяют свойства в зависимости от степени нарушенности в столь широких пределах, что требованиям эталонности могут отвечать только участки, незначительно подверженные процессам выветривания.

Согласно действующим нормативным документам в качестве эталонных грунтов рекомендуется выбирать средние грунты, к которым условно относится величина исходного балла, определенная по карте общего сейсмического районирования (ОСР-2015). К средним по сейсмическим свойствам грунтам относят песчано-глинистые отложения с сейсмической жесткостью $\rho V_s = 655 \text{ т/(м}^2 \cdot \text{с)}$ (СП 269.1325800.2016, п. 5.2), где ρ – нормативная плотность грунта, т/м^3 ; V_s – скорость поперечных сейсмических волн в грунте, м/с .

9.5 Метод сейсмических жесткостей

В соответствии с РСН-65-87, 60-86, СП 269.1325800.2016, МДС 22-1.2004 выполнена количественная оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей.

Метод сейсмических жесткостей применяется в комплексе с другими инструментальными методами для количественной оценки относительных изменений (приращений) сейсмической интенсивности на участках с различными инженерно-геологическими условиями.

Под сейсмической жесткостью подразумевается величина, определяемая произведением двух физических характеристик грунтов: их плотностью ρ и скоростью распространения объемной волны V (продольной или поперечной).

Оценивать приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей следует путем сравнения значений сейсмических жесткостей изучаемых и эталонных грунтов с учетом влияния обводненности разреза и возможных резонансных явлений.

Для характеристики сейсмических свойств массива грунтов, влияющих на параметры сейсмических воздействий, принимают значения средних плотностей (таблица 9.5), средних скоростей поперечных волн (таблица 9.4), определяемые по

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									46
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т

Таблица 9.4 – Расчет средних скоростей по методу MASW

Номер слоя	ПН-1		ПН-2		ПН-3		ПН-4		ПН-5	
	V _s	H	V _s	H	V _s	H				
1	0.25	8.30	0.23	5.60	0.24	6.20	0.23	4.80	0.22	3.00
2	0.62	1.70	0.45	4.40	0.45	3.80	0.30	3.90	0.27	6.70
							0.63	1.30	0.47	0.30
V _s ср. в 10м толще	278		293		292		278		256	

Характеристика грунтов	Номер ИГЭ	Плотность грунта, г/см ³	Мощность слоя по скв., м				
			15	3	4	10	14
Почвенно-растительный слой	П		0.3				
Насыпной щебенистый грунт с включениями гальки, гравия и дресвы	Щ				0.3	0.3	0.2
Суглинок легкий пылеватый, полутвердый	1	1.95	1.9	6.0	3.2	5.8	6.3
Суглинок легкий пылеватый, тугопластичный	2	1.96	7.8	4.0	6.5	3.9	3.5
Средневзвешенная плотность по скважинам, г/см ³			1.96	1.95	1.96	1.95	1.95

						1711/21-ИГИ-Т	Лист
							47
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

где: $\bar{V}_{(s)i}$ - средневзвешенное значение скорости распространения поперечных волн для расчетной толщи грунтов на исследуемом участке;

$\bar{\rho}_i$ - средневзвешенное значение плотностей грунтов для расчетной толщи на исследуемом участке.

Согласно МДС 22-1.2004 Приложение 5, поправки на воду и на резонансные явления исключены из-за несоответствия получаемых при этом дополнительных приращений балльности с данными инструментальных наблюдений и оценками «эффекта площадки» в строительных нормах разных стран.

В результате проведенных расчетов были получены значения приращения сейсмической интенсивности в баллах и уточненные амплитудные характеристики колебаний грунта на участке изысканий. Результаты расчетов приведены в таблице 9.5.

Таблица 9.5 – Расчет приращений сейсмической интенсивности

№ПН	1	2	3	4	5
Тип волны	Vs	Vs	Vs	Vs	Vs
Исходные данные					
Скорость волн в 10-ти метровой толще, V, м/с	278	293	292	278	256
Среднее значение плотности для 10-ти метровой толщи, т/м ³	1.96	1.95	1.96	1.95	1.95
Результаты расчета					
Сейсмическая жесткость расчетной толщи, т/(м ² *с)	545	571	572	542	499
Приращение за счет различия сейсмических жесткостей грунтов на изучаемом и эталонном участке, ΔIс балл	0.13	0.10	0.10	0.14	0.20
Среднее значение приращения, ΔI балл	0.13				
Сейсмическая интенсивность с учетом исходного 6.19 балла по карте ОСР-2015А, ΔI балл	6.31	6.27	6.27	6.31	6.37
Расчетная сейсмическая интенсивность по объекту, ΔI балл	6.3-6.4				

Примечание: 1. Промежуточные расчеты по формулам выполнены в автоматическом режиме и в тексте не приводятся.

По материалам сейсмических исследований составлена карта сейсмического микрорайонирования масштаба 1:1000 (графическое приложение).

9.6 Результаты работ по сейсмическому микрорайонированию.

Основные результаты проведенных инженерно-геофизических изысканий можно сформулировать следующим образом:

1. Для определения скоростных характеристик геологического разреза, сейсмичности площадки и количественной оценки влияния местных условий на объекте выполнено сейсмозондирование корреляционным методом преломленных волн (КМПВ), интерпретация методом мультикомпонентного анализа поверхностных волн (MASW) с использованием результата сейсмозондирования. По результатам интерпретации сделаны количественные расчеты.

2. В отчете описывается сейсмичность Кузбасса, расположенного в пределах одной из сейсмоактивных областей Азии - Алтае-Саянской складчатой области, где продолжаются горообразовательные процессы земной коры.

3. Приведены результаты уточнения сейсмической интенсивности (УСИ)

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

										Лист
										48
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т				

исследуемой площадки по методике, применявшейся при составлении карт ОСР с использованием программного комплекса вероятностного анализа сейсмической опасности EAST-2016 (ВОСТОК-2016).

4. По методу сейсмических жесткостей выполнена количественная оценка относительных изменений (приращений) сейсмической интенсивности.

5. Нормативная сейсмичность по карте ОСР-2015А составляет 6 баллов (пгт Грамотеино).

6. Уточненная исходная сейсмичность района в соответствии с работами по уточнению исходной сейсмичности (УИС) по карте ОСР-2015А 6,19 балла.

7. Расчетная сейсмическая интенсивность 6,3-6,4 балла для карт ОСР-2015А (для расчетов, согласно п.6.1.1 СП 14.13330.2018 – 6 баллов).

8. Составлена карта сейсмического микрорайонирования по площадке (ОСР-2015А) масштаб 1:1000 (док. № 1711.21-ИГИ-Г.5).

9. Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий», категория опасности по землетрясениям – опасная.

10. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II (таблица 4.1, СП 14.13330.2018).

10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проектируемый объект расположен на территории: РФ, Кемеровская область, Беловский район, станция Мереть.

2. Согласно схематической карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» СНиП 23-01-99*) территория относится к климатическому району I, к подрайону IV.

3. В геоморфологическом отношении район проектируемого строительства расположен в северо-западной части Кузнецкой котловины, на правобережном склоне долины р.Иня.

4. В геологическом строении площадки принимают участие верхнечетвертичные делювиальные отложения (dIII), представленные суглинками различного состояния и свойств. С поверхности делювиальные отложения перекрыты техногенными (насыпными) грунтами (tlV).

5. Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов, полученные статистической обработкой частных значений показателей по ГОСТ 20522-2012 приведены в таблице 6.1.

6. По совокупности факторов инженерно-геологических условий участок изысканий относится ко II категории сложности, согласно СП 47.13330.2016, приложение Г.

7. Грунтовые воды в пределах изученных глубин не встречены.

8. На обследуемом участке к специфическим грунтам, согласно СП 11-105-97 часть III, отнесены техногенные грунты.

Инов. № подл.	Взам. инв. №						Лист
	Подпись и дата						
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т	49

9. К опасным природным процессам района относится повышенная сейсмическая активность на всей территории Кузбасса. В соответствии с картой ОСР – 2015 – А в районе пос. Грамотеино сейсмическая интенсивность составляет 6 баллов.

10. Уточненная исходная сейсмичность района в соответствии с работами по уточнению исходной сейсмичности (УИС) по карте ОСР-2015А 6,19 балла.

11. Расчетная сейсмическая интенсивность 6,3-6,4 балла для карт ОСР-2015А (для расчетов, согласно п.6.1.1 СП 14.13330.2018 – 6 баллов).

12. Составлена карта сейсмического микрорайонирования по площадке (ОСР-2015А) масштаб 1:1000

13. Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий», категория опасности по землетрясениям – опасная.

14. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II (таблица 4.1, СП 14.13330.2018).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата					50

динамических свойств дисперсных грунтов.

22. РСН 66-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсморазведка. Технические требования к производству работ

23. РСН 60-86 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. М, Госстрой РСФСР, 1987

24. РСН 65-87 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ. М, Госстрой РСФСР, 1988

25. Сейсмическое районирование СССР / под. ред. С.В. Медведева. М., Наука, 1968.

26. Аптикаев Ф.Ф. Инструментальная шкала сейсмической интенсивности. М.: Наука и образование, 2012.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №					
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата	1711/21-ИГИ-Т					Лист
											52

Приложение А (обязательное)

Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий

Приложение №3
к договору №1711/21
от «10» ноября 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ИГИ»

А.А. Хогоева

« » 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ТранзитГарант»

М.В. Морозов

« » 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту:

**«Железнодорожные пути неопебшого пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть
Западно-Сибирской железной дороги»**

№ п/п	Условия	Содержание
1	Общая часть	
1.1	Организация-заказчик	ООО «ТранзитГарант»
1.2	Местонахождение организации-заказчика	630007, г. Новосибирск, ул. Свердлова, д.27А, офис 208
1.3	Подрядная организация	ООО «ИГИ» 630003 г. Новосибирск, ул. Кубановская, 3, офис 106
1.4	Наименование объекта	«Железнодорожные пути неопебшого пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»
1.5	Местоположение и границы района (участка) проектирования	Кемеровская область, Беловский муниципальный район, станция «Мереть».
1.6	Стадия (этап) проектирования	Проектная документация
1.7	Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий	Отсутствуют.
1.8	Цели и задачи инженерно-геологических изысканий	Цель работ: получение материалов об инженерно-геологических условиях площадки строительства (реконструкции), необходимых и достаточных для принятия проектных решений. Задачей инженерно-геологических изысканий является: получение данных о грунтовом разрезе, свойствах грунтов, гидрогеологических условиях, выявлении опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
1.9	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания	– Федеральный закон № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»; – 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» Части I, II, III; – ГОСТ 21.301-2014 «Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям».
1.10	Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и	По результатам выполненных работ представить технический отчет об инженерно-геологических изысканиях.

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

53

Продолжение приложения А

	характеристик, получаемых при инженерных изысканиях	Выполнение инженерно-геологических изысканий и содержание технического отчета должны соответствовать требованиям действующей нормативной документации														
1.11	Дополнительные требования к производству изысканий и отчетным материалам	Разработать программу работ, в которой обосновать объемы выполняемых работ. Программу работ на выполнение инженерных изысканий согласовать с Заказчиком до начала проведения изысканий. Исполнитель принимает участие в прохождении государственной экспертизы и ведомственной экспертизы в ОАО «РЖД» в части инженерных изысканий, вносит соответствующие изменения в отчетные материалы в соответствии с замечаниями, полученными в ходе проведения экспертизы, либо эффективно оспаривает эти замечания. Исходная сейсмичность по карте ОСР – 2015 – А – 6 баллов.														
2	Инженерно-геологические изыскания															
2.1	Технические требования	Идентификационные признаки проектируемых зданий и сооружений объекта: <table><tr><th>Наименование</th><th>Ж.-д. пути</th></tr><tr><td>Назначение</td><td>Подача, уборка вагонов</td></tr><tr><td>Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность</td><td>Объект транспортной инфраструктуры</td></tr><tr><td>Принадлежность к опасным производственным объектам (класс опасности)</td><td>Не опасный производственный объект</td></tr><tr><td>Пожарная и взрывопожарная опасность</td><td>Не применимо</td></tr><tr><td>Уровень ответственности</td><td>II (Нормальный)</td></tr><tr><td>Наличие помещений с постоянным пребыванием людей</td><td>Не применимо</td></tr></table>	Наименование	Ж.-д. пути	Назначение	Подача, уборка вагонов	Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность	Объект транспортной инфраструктуры	Принадлежность к опасным производственным объектам (класс опасности)	Не опасный производственный объект	Пожарная и взрывопожарная опасность	Не применимо	Уровень ответственности	II (Нормальный)	Наличие помещений с постоянным пребыванием людей	Не применимо
Наименование	Ж.-д. пути															
Назначение	Подача, уборка вагонов															
Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность	Объект транспортной инфраструктуры															
Принадлежность к опасным производственным объектам (класс опасности)	Не опасный производственный объект															
Пожарная и взрывопожарная опасность	Не применимо															
Уровень ответственности	II (Нормальный)															
Наличие помещений с постоянным пребыванием людей	Не применимо															
2.2		Состав проектируемых сооружений и их техническая характеристика. - реконструкция путевого развития станции протяженностью ~800м.; - модульные здания различного назначения (бшт) на монолитном железобетонном фундаменте размещаемом на подсыпке. Габаритные размеры до 10 х 6м, здания одноэтажные; - модульное здание КПП, габаритными размерами 2,5 х 2,5м; - кабель СЦБ и кабель связи в одном коридоре длиной ~200м. - Местоположение проектируемых сооружений приведено на плане (приложение А).														
2.3		Состав работ: выполнить рекогносцировочное обследование в пределах площадки, колонковое бурение скважин расположением и глубиной в соответствии с требованиями нормативных документов, выполнить														

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Продолжение приложения А

		сейсмическое микрорайонирование; выполнить лабораторные исследования грунтов и грунтовых вод, составить технический отчет.
3.	Требования к отчетной документации	
3.1	Форма представления материалов изысканий, состав	Состав, форма предоставляемых материалов инженерных изысканий должны соответствовать требованиям нормативной документации. Результаты инженерных изысканий представить: - в 2-х экземплярах на бумажных носителях; - в 2-х экземплярах на электронных носителях, в следующих форматах: отчет о выполненных инженерных изысканиях в .pdf формате (сканированный с подписями); отчет о выполненных инженерных изысканиях в форматах разработки: - текстовые документы – MicrosoftWord (.doc), Excel (.xls); - чертежи и графические документы – в формате AutoCAD(.dwg), версия не позднее 2002 г. Сроки предоставления в соответствии с календарным планом.
4	Особые требования	
4.1	Дополнительные условия	Отсутствуют

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата				
			</						

Окончание приложения А

Приложение к техническому заданию
Схема участка работ



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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Приложение Б (обязательное)

Программа работ на инженерно-геологические изыскания



ПРОГРАММА

на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту:
«Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции
Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

1 ВВЕДЕНИЕ

Программа работ на производство инженерно-геологических изысканий на объекте: «Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги» разработана на основании технического задания.

Стадия проектирования – проектная документация.

Вид строительства – реконструкция.

Цель инженерно-геологических изысканий: комплексная оценка состояния компонентов природной среды до начала строительства на территории участка проектирования и прилегающей к нему территории и прогноз возможных неблагоприятных последствий изменений природной среды при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов.

Настоящая программа обосновывает виды, объемы и методику производства работ, необходимых для изучения инженерно-геологических условий участка работ и является основанием для определения их сметной стоимости. В процессе изысканий руководителем работ могут быть внесены уточнения и дополнения, направленные на повышение качества и сокращение продолжительности изысканий (п.4.18 СП 47.13330.2016). Увеличение стоимости и продолжительности выполнения работ подлежит согласованию с заказчиком.

2 ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Исследуемый участок входит в границы территории, охваченной Государственной геологической съемкой М 1:200000 (Кузбасская серия лист N 44-ХП).

Материалы вышеуказанных работ использованы для получения общих сведений о геолого-геоморфологическом строении и гидрогеологических условиях исследуемой территории.

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

57

Продолжение приложения Б

3 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Климат

Климатическая характеристика составлена с использованием справочников по климату. Расчеты климатических параметров выполнены согласно СП 131.13330.2020 и СП 20.13330.2016. По климатическим характеристикам территория относится к I (первому) климатическому району, климатический подрайон IV (СП 131.13330.2020, Приложение А. Рисунок А.1)

Климат рассматриваемого района работ резко континентальный.

Лето короткое, теплое, влажное. Зима холодная и продолжительная. Переходные сезоны (весна, осень) короткие, ранние весенние и осенние заморозки.

Таблица 3.1. Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С (по м/с Киселевск)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-15,7	-13,6	-5,8	3,4	11,1	17,0	19,4	16,4	10,1	2,9	-6,5	-13,3	2,1

Температура самого холодного месяца (январь) составляет в среднем минус 15,7 °С, с абсолютным минимумом минус 50 °С. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет минус 42 °С, наиболее холодной пятидневки - минус 39 °С.

Средняя температура наиболее теплого месяца июль составляет плюс 19,4 °С с абсолютным максимумом плюс 38 °С.

Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца (июль) составляет 67 %, наиболее холодного месяца (январь) – 77 %.

По сезонам года осадки распределяются неравномерно. На теплую часть года приходится до 76% осадков (317 мм), в то время как на холодную – 110мм.

Наименьшее количество осадков выпадает в марте - 14 мм, наибольшее – в июле – 66 мм.

Наблюдаемый суточный максимум по м/с Белово – 75 мм (27.06.1984г.)

В рассматриваемом районе наибольшую повторяемость зимой имеют юго-западные ветры, составляющие 34%, летом незначительно преобладают ветра западного направления в августе до 22%.

Средняя годовая скорость ветра за многолетний период – 2,8 м/сек, а среднее число дней с сильным ветром (>15 м/сек) – 25,2.

По данным метеостанции Белово скорость ветра, превышаемая в среднем многолетнем режиме в 5 % случаев составляет 12 м/с в любое время года.

Таблица 3.2 - Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/сек по м/с Белово

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,8	2,7	2,8	3,2	3,3	2,6	2,1	2,3	2,4	3,0	3,2	2,8	2,8

Инов. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	
Изм.	Колуч
Лист	N док.
Подпись	Дата

Продолжение приложения Б

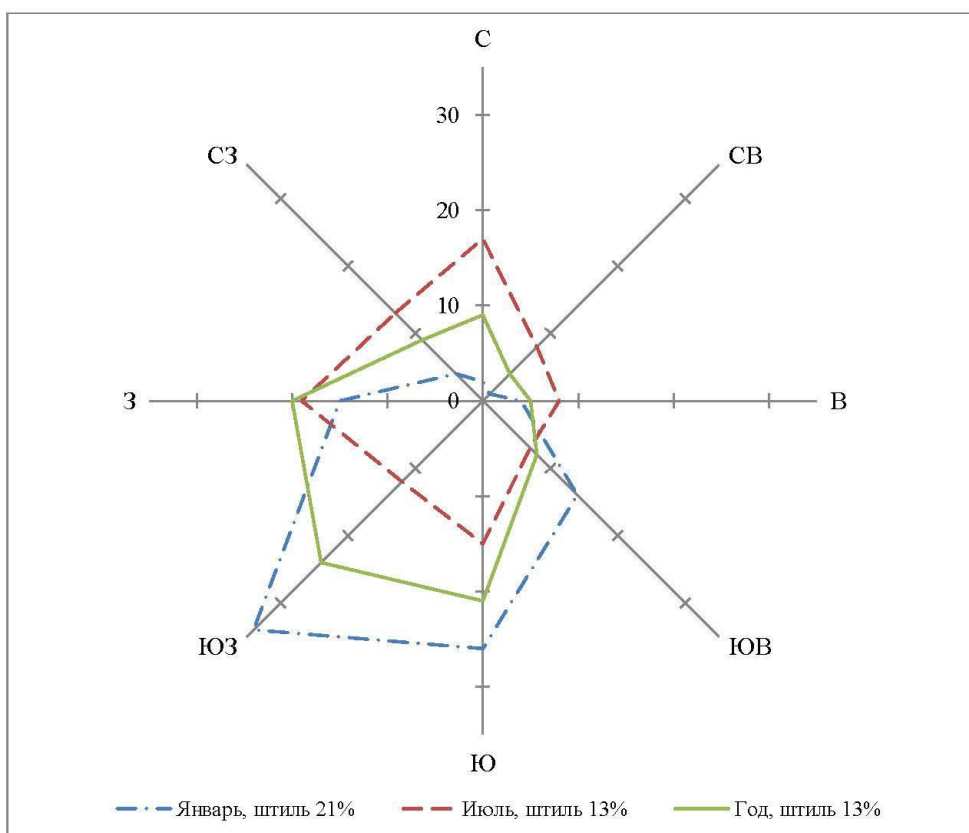


Рисунок 5.1.1 – Роза ветров по м/с Белово

Рельеф

Ландшафт района слабохолмистый, характерный для Кузнецкой лесостепи. Имеет четко выраженный высокий уровень антропогенной трансформации территории в результате интенсивной угледобычи и практически сплошной распаханности земель, пригодных для сельскохозяйственного использования

Рельеф участка изысканий относительно ровный спланированный, абсолютные отметки колеблются в пределах от 235 до 263 м. с уклоном (в среднем от 2° до 4°).

Гидрография

Гидрография наземной части рассматриваемого района представлена р.Иня. Иня – река в Кемеровской и Новосибирской областях России, правый приток Оби. Длина реки 663 км, площадь водосборного бассейна 17 600 км². Расстояние от места работ до р.Иня составляет 1.40 км.

Почвы и растительность

В окрестностях района изысканий сохранились массивы природного лиственного и хвойного леса. Имеются значительные площади искусственных посадок сосны.

Техногенное воздействие и развитие опасных природных процессов

Территория района изысканий расположена в геолого-экономической зоне двух основных угольных месторождений: Беловского и Бачатского. Запасы каменного угля достигают в общей сложности 10 млрд. тонн, в том числе 1,6 млрд. тонн – коксующиеся угли. Имеются перспективные разведанные месторождения каменного угля.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
N док.	Подпись	Дата

Продолжение приложения Б

– описание проявлений геологических и инженерно-геологических процессов, типов ландшафтов, геоморфологических условий.

По результатам рекогносцировочного обследования уточняется местоположение разведочных скважин и точек полевых исследований грунтов согласно схеме расположения горных выработок.

Протяженность маршрутов—1,5 км.

Разведочное бурение

Буровые работы предусматриваются для изучения инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических условий на участке; установления геологического разреза, условий залегания грунтов и подземных вод, отбора образцов грунтов для определения физико-механических свойств.

Буровые работы выполняются преимущественно колонковым способом без продувки, «всухую» или ударно-канатным способом в песчаных грунтах.

Разведочное бурение выполняется самоходными буровыми установками типа ПБУ или УКБ-12/25 «Помбур» на колесном ходу с начальным диаметром бурения до 160мм.

В процессе бурения необходимо следить за изменениями состояния грунтов, их консистенции, степени водонасыщения, присутствия включений обломочного материала, наличия характерных прослоев и их периодичность встречи.

При проходке скважин проводятся гидрогеологические наблюдения:

- фиксируются глубины появления подземных вод или наличие локальных (ограниченных) водоносных горизонтов;
- фиксируются глубины, на которых происходит увеличение притока воды.

Планово-высотная привязка разведочных выработок производится инструментально.

По окончании бурения следует проводить ликвидационный тампонаж скважин извлеченным грунтом с послойным трамбованием.

Количество и глубина разведочных выработок приняты с учетом требований действующих нормативных документов СП 47.13330.2016, СП 22.13330.2016 и СП 11-105-97 Часть I-III.

Предусматривается проходка 18 скважин глубиной от 5,0 до 15,0 м. Скважины размещаются по проектируемому пути или в непосредственной близости от него и в контурах проектируемых зданий и сооружений. Расстояние между скважинами 100-200 м. Местоположение скважин показано на схеме расположения горных выработок (приложение Б).

Опробование грунтов и воды

Для оценки физических и физико-механических свойств грунтов и определения классификационных показателей настоящей программой предусматривается опробование грунтов основания образцами нарушенной и ненарушенной (монолиты) структуры.

Опробованию подлежат все выработки. Образцами ненарушенной структуры (монолитами) опробуется до 50% скважин, остальные скважины опробуются образцами нарушенной структуры. Опробование производится послойно, интервал опробования для отбора монолитов 2,0- 2,5 м, для образцов нарушенной структуры при однородности разреза не более 3,5 м.

Количество отобранных образцов по каждому пространственно выраженному инженерно-геологическому элементу (ИГЭ) должно быть достаточно для статистической

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Опробование грунтов и воды Для оценки физических и физико-механических свойств грунтов и определения классификационных показателей настоящей программой предусматривается опробование грунтов основания образцами нарушенной и ненарушенной (монолиты) структуры. Опробованию подлежат все выработки. Образцами ненарушенной структуры (монолитами) опробуется до 50% скважин, остальные скважины опробуются образцами нарушенной структуры. Опробование производится послойно, интервал опробования для отбора монолитов 2,0- 2,5 м, для образцов нарушенной структуры при однородности разреза не более 3,5 м. Количество отобранных образцов по каждому пространственно выраженному инженерно-геологическому элементу (ИГЭ) должно быть достаточно для статистической							
									1711/21-ИГИ-Т	Лист
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		61

Продолжение приложения Б

обработки физических и механических свойств, выделенных ИГЭ, в соответствии с п.7.16 СП 11-105-97 (с учетом п.5.3.17 СП 22.13330.2016) – не менее 10 характеристик состава и состояния грунтов и не менее 6 характеристик механических (прочностных и деформационных) свойств грунтов (ГОСТ 20522-2012).

Отбор монолитов грунтов производится тонкостенными грунтоносами вдавливаемого типа из всех разновидностей глинистых грунтов.

Из связных грунтов, без включений и (или) с включениями обломочного материала до 25% отбираются образцы ненарушенной структуры (монолиты) для определения физико-механических свойств.

Из связных грунтов с включениями свыше 25% отбираются образцы ненарушенной структуры (монолиты) для определения физических свойств грунтов.

Пробы нарушенной структуры отбираются из глинистых и песчаных грунтов для определения классификационных показателей, а также коррозионной агрессивности к углеродистой и низколегированной стали.

Пробы воды отбираются в количестве не менее 3 штук на каждый зафиксированный водоносный горизонт.

Пробы воды отбираются с глубины не менее 0,5 м от установившегося уровня. Емкости для отбора проб воды должны быть промыты несколько раз той же водой. Количество отобранных проб воды из каждого водоносного горизонта должно быть не менее трех.

Отбор, упаковка и транспортировка образцов производится согласно требованиям ГОСТа 12071-2014.

Лабораторные работы

Лабораторные испытания грунтов и воды проводятся в стационарной грунтоведческой лаборатории ООО «ИГИ» в соответствии с действующими нормативными документами (ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12248 и т.д.).

На образцах ненарушенной структуры связных грунтов определяются физико-механические свойства грунтов в природном состоянии, а при коэффициенте водонасыщения $\leq 0,8$ и в водонасыщенном состоянии (ГОСТ 12248).

Прочностные характеристики грунтов (удельное сцепление, угол внутреннего трения) определяются на приборах системы ЦНИИС. Деформационные характеристики глинистых грунтов (модуль деформации) определяются на приборах системы КПр1. Испытания прочностных и деформационных характеристик грунтов выполняются в соответствии с ГОСТ 12248.

Компрессионные испытания грунтов проводятся в интервале нагрузок в соответствии с ГОСТ 12248,

Прочностные характеристики определяются методом консолидированного - дренированного сдвига.

Для набухающих грунтов - ($\epsilon_{sw} \geq 0,04$) определяется давление набухания и влажность набухания (ГОСТ 12248).

На образцах нарушенной структуры определяют номенклатурные показатели грунтов:

- для связных грунтов и глинистых заполнителей крупнообломочных грунтов – влажность, влажности на границе текучести и раскатывания с расчетом показателя консистенции;

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

62

Продолжение приложения Б

- песчаные, крупнообломочные и глинистые грунты с включениями более 25% - гранулометрический состав (в количестве не менее 6 проб на инженерно-геологический элемент).

Дополнительно на образцах отобранных до уровня грунтовых вод выполняется определение коррозионной агрессивности грунтов к стали, бетону и железобетону (ГОСТ 26423-85- 26428-85).

На пробах воды выполняется стандартный химический анализ (СП 11-105-97 приложение Н).

Камеральные работы

Камеральная обработка материалов осуществляется в два этапа – текущая, и окончательная.

Текущая камеральная обработка результатов производится в процессе выполнения полевых работ с целью контроля полноты и качества инженерно-геологических изысканий. На данном этапе осуществляется проверка и предварительная систематизация получаемых данных, предварительная увязка результатов отдельных видов инженерно-геологических работ, составление предварительных разрезов и колонок. Текущая камеральная обработка позволяет вносить своевременные корректировки и дополнения в объемы и виды работ.

На этапе окончательной камеральной обработки производится уточнение и доработка результатов текущей камеральной обработки, с учетом полученных данных лабораторных исследований.

Статистическая обработка результатов испытаний выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012. Доверительная вероятность расчетных характеристик грунтов α , принимается равной по первой группе предельных состояний -0,95/0,98, по второй группе -0,85/0,90.

Степень агрессивного воздействия грунтов и воды к материалам конструкций оценивается по СП 28.13330.2017.

Определение нормативной глубины сезонного промерзания и степени пучинистости грунтов определяется по СП 22.13330.2016.

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий составляется технический отчет с необходимыми выводами и рекомендациями.

Состав и содержание отчета должны соответствовать требованиям СП 47.13330.2016. Форма предоставления отчетной документации – согласно ГОСТ 21.301-2014.

Документация предоставляется в следующих форматах:

Отчетные материалы инженерно-геологических изысканий для проектирования и подачи в экспертизу: текстовая документация – форматы MS Office версии 2007 и выше (*.doc, *.xls, *.mdb, *.ppt); графическая документация – AutoCad (*.dwg) версии не ниже 2010; PDF-сборка для каждой отдельной книги проекта.

Виды и объемы полевых и лабораторных работ приводятся в таблице 4.1.

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Продолжение приложения Б

Таблица 4.1 Виды и объемы полевых и лабораторных работ

№№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объем
I полевые работы			
1	Рекогносцировочное обследование	км	1,5
2	Бурение скважин колонковым способом	пог.м. / скв.	123/18
3	Опробование грунтов и воды:		
3.1	Отбор монолитов связных грунтов	мон.	30
3.2	Образцы нарушенной структуры	обр.	35
3.3	Отбор проб воды	проба	3
II Лабораторные работы			
4	Глинистые грунты		
4.1	Консистенция при нарушенной структуре	опр.	35
4.2	Полный комплекс определений физических свойств	опр.	10
4.3	Полный комплекс физико-механических свойств грунта с определением сопротивления грунта срезу (консолидированный срез) и компрессионными испытаниями с нагрузкой до 0,6 МПа	опр.	25
4.4	Предварительное уплотнение глинистых грунтов перед срезом	опр.	12
4.5	Степень набухания в приборе Васильева	опр.	6
4.8	Определение содержания органических веществ	опр.	15
5	Исследование химического состава грунтов и воды		
5.1	Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	опр.	6
5.2	Анализ водной вытяжки	опр.	3
5.3	Химический анализ воды	опр.	3

Работы производятся в строгом соответствии с инструкцией по технике безопасности.

5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ

Контроль полевых и камеральных работ осуществляется в плановом порядке руководителями и специалистами производственных подразделений, выполняющих инженерные изыскания (внутренний контроль).

Будет выполнен внутренний контроль работ, который включает в себя все виды контроля: входной, операционный, приемочный.

Входной контроль выполняется:

- в подготовительный период – инженерами производственно-технологического отдела;
- при полевых работах – руководителями полевых подразделений;
- при камеральных работах - руководителями камеральных групп.

Для обеспечения качества инженерно-геологических изысканий (в процессе их выполнения) руководителем полевого подразделения производится внутренний операционный контроль качества. При проведении операционного контроля в полевом подразделении проверяется основной объем и технические параметры выполненных работ

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Продолжение приложения Б

на предмет соответствия их техническому заданию, утвержденной Заказчиком программе работ и требованиям нормативных документов. Контроль камеральных работ выполняется:

- операционный – руководителем подразделения;
- приемочный – руководителем подразделения и главным специалистом отдела изысканий.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

- ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»;
- ГОСТ 20522-2012 – «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»;
- ГОСТ 21.302-2013 – «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»;
- ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, транспортирование и хранение образцов»;
- ГОСТ 30416-2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»;
- ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»;
- ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»;
- ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения органического вещества»;
- ГОСТ 25584-90 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации»;
- ГОСТ 12248.1-6-2020 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости»;
- ГОСТ 9.602-2016 «Сооружения подземные. Единая система защиты от коррозии и старения. Общие требования к защите от коррозии»;
- ГОСТ 26423-85- 26428-85 «Почвы. Методы определения катионно-анионного состава водной вытяжки»;
- СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» Часть I -III;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП 22.13330-2016 (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*) «Основания зданий и сооружений»;
- СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».
- СП 115.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 22-01-95) «Геофизика опасных природных воздействий»;
- СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									65
			Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата	

Окончание приложения Б

8 ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРОКИ ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

В результате обработки полевых материалов представить Заказчику:

Технический отчет в объеме необходимом для прохождения экспертизы включающий в себя карту фактического материалы, продольные профили и поперечные профили с нанесенной инженерно-геологической информацией, геолого-литологические колонки скважин.

Срок выдачи технического отчета согласно условиям договора.

Инв. № подл.							Подпись и дата	Взам. инв. №		
							1711/21-ИГИ-Т			Лист
										66
Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата					

Приложение В

Выписка из реестра членов СРО

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому и
атомному надзору
от 4 марта 2019 г. № 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

24 марта 2022г.

№ 8

(дата)

(номер)

Ассоциация инженеров-изыскателей «СтройПартнер»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «СтройПартнер»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

(вид саморегулируемой организации)

188309, РФ, Ленинградская область, г. Гатчина,

ул. Генерала Кныша, д. 8а,

www.partnersro.ru

bestsro29@mail.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта
в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-И-028-13052010

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНЖЕОИНТЕГРАЦИЯ»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица
или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНЖЕОИНТЕГРАЦИЯ» (ООО «ИНЖЕОИНТЕГРАЦИЯ»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 5407973740
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1195476016317
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	630003, Новосибирская область, Новосибирск, Кубановская, дом 3, оф.106
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 250419/751
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 25.04.2019
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 25.04.2019
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 25.04.2019
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

1711/21-ИГИ-Т

Лист

67

Окончание приложения В

Наименование	Сведения
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):	
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)
25.04.2019	25.04.2019
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):	
а) первый	х до 25000000 руб.
б) второй	- до 50000000 руб.
в) третий	- до 300000000 руб.
г) четвертый	- 300000000 руб. и более
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):	
а) первый	х до 25000000 руб.
б) второй	- до 50000000 руб.
в) третий	- до 300000000 руб.
г) четвертый	- 300000000 руб. и более
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:	
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	-
* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия	

Генеральный директор
АС «СтройПартнер»
(должность
уполномоченного лица)

М.П.



Погодин В.С.
(инициалы, фамилия)

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

68

Приложение Г

Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний
в Новосибирской области»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 0262/2021

О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Выдано 26 февраля 2021 г.

Действительно до 26 февраля 2024 г.

*Настоящее заключение удостоверяет, что грунтоведческая лаборатория
Общества с ограниченной ответственностью «ИнжГеоИнтеграция»
(ООО «ИГИ»)*

630063, г. Новосибирск, ул. Декабристов, 269 к.1
(место нахождения лаборатории)

ООО «ИГИ»
(наименование юридического лица)

630003, г. Новосибирск, ул. Кубановская, д. 3, офис 106
(юридический адрес юридического лица)

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

Заключение оформлено по результатам проведенной оценки состояния измерений.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей на 5 листах.

И.о. директора
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



О.Ю. Морозова

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

69

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»

(ФБУ «Новосибирский ЦСМ»)*

Приложение к Заключению о

Состоянии измерений в лаборатории

No. 0262 /2021

От 26 февраля 2021г

На 5 листах, лист № 1

Грунтоведческая лаборатория ООО «ИнжГеоИнтеграция»

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Объект	Показатель	3		4	5
		1	2		
2			Влажность грунта методом высушивания до постоянной массы	ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1 Общие правила производства работ.	ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. п.5; 6-10; 12; 13
		2	Суммарная влажность мерзлого грунта		
		3	Влажность грунта на границе текучести методом балансирного конуса		
		4	Влажность на границе раскатывания		
		5	Плотность грунта методом взвешивания в воде		
		6	Плотность грунта методом режущего кольца		
		7	Плотность частиц грунта пикнометрическим методом		
		8	Гранулометрический состав ситовым методом		
		9	Гранулометрический состав ареометрическим методом		
1					

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
				регламентирующие требования к измеряемому (контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
		21	Определение плотности мерзлого грунта методом взвешивания в нейтральной жидкости		ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. п.11
	Скальный грунт	22	Предел прочности при одноосном сжатии	ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1 Общие правила производства работ.	ГОСТ 21153.2-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии. п.1 ГОСТ 24941-81 Породы горные. Методы определения механических свойств нагружением сферическими инденторами. п.4.
		23	Определение коэффициента крепости скальных пород.		ГОСТ 21153.1-75 Породы горные. Метод определения коэффициента крепости по Протодаканову
		24	Зольность торфа		ГОСТ 27784-88 Почвы. Методы определения зольности торфяных и оторфованных горизонтов почв
	Торф	25	Торф. Степень разложения		ГОСТ 10650-2013 Торф. Метод определения степени разложения. п.6.
		26	Морозостойкость щебня		ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний. п.4.12; 4.10; 4.8; 4.18
	Грунты дисперсные связные, несвязные	27	Истираемость в полочном барабане		
		28	Дробимость щебня при сжатии в цилиндре на прессе	ГОСТ 8267 -93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.	
		29	Водопоглощение горной породы		
		30	Определение коэффициента выветрелости		РСН 51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов. Приложение 12
	Грунты дисперстные связные, несвязные	31	Коррозионная агрессивность к углеродистой стали и низколегированной стали методом удельного электрического сопротивления грунта и методом определения плотности катодного тока.	ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.	ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

страница 3

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взам. интв. №			

Продолжение приложения Г

Объект		Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
1	2	3	4	5
Грунты дисперсные связные, несвязные	32	Степень засоленности (водная вытяжка)	ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1 Общие правила производства работ.	ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения pH и плотности остатка в водной вытяжке. п.4. 3 ГОСТ 26424-85 Почвы. Методы определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке. п.1 ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке. п.1 ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке. п.1 ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция магния в водной вытяжке. п.1
Песок	33	Зерновой состав и модуль крупности		ГОСТ 8735 – 88 Песок для строительных работ. Методы испытаний. п.п.3; 5; 1;6; 9;
				ГОСТ 8735 – 88 Песок для строительных работ. Методы испытаний. п.п.3; 5; 1;6; 9;
Вода (грунтовая)	39	Вкус, запах, цветность и мутность	СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1 Общие правила производства работ. ГОСТ 24902-81 Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа.	ГОСТ 24902-81 Вода хозяйственно-питьевого назначения. Полевые методы анализа.
				ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка. п.3
				ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов. п.5.4
				ГОСТ 31940-2012 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов. п.6
				ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов. п.2

страница 4

Продолжение приложения Г

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
N док.	Подпись	Дата

Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)			
регламентирующие требования к измеряемому (контролируемому) показателю объекта	4	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний	5
СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1 Общие правила производства работ. ГОСТ 24902-81 Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа.	3	ГОСТ 23268.5-78 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. п.2	
	44	ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. п.4.5	
	45	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых.	
	46	ГОСТ 33045-2014 Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. п.9	
	47	ГОСТ 33045-2014 Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. п.6	
	48	ГОСТ 33045-2014 Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. п.5	
	49	ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы определения общего железа. п.2	
	50	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом.	
Вода(грунтовая)	51		

Морозова О.Ю.



И.О. директора ФБУ «Новосибирский ЦСМ»

страница 5

Приложение Д

Каталог разведочных выработок

Система координат: местная

Система высот: Балтийская 1977

Γ.

№ выработки	Х, м	У, м	Абс.отм., м	Глубина, м
1	2	3	4	5
С-1	480559,33	1406113,84	192,70	5,0
С-2	480650,75	1406143,77	191,45	5,0
С-3	480807,14	1406157,48	192,30	5,0
С-4	480801,32	1406186,33	189,75	10,0
С-5	481043,22	1406192,96	192,10	10,0
С-6	481047,93	1406272,23	191,90	10,0
С-7	481249,75	1406251,05	192,20	5,0
С-8	481443,68	1406299,74	193,06	5,0
С-9	481636,22	1406354,91	192,60	5,0
С-10	481864,57	1406412,53	194,10	10,0
С-11	482025,86	1406445,12	193,10	15,0
С-12	482032,85	1406553,75	193,20	10,0
С-13	482226,68	1406411,21	192,82	10,0
С-14	482446,36	1406336,96	193,15	10,0
С-15	482797,37	1406168,55	187,45	5,0
С-16	482839,76	1406241,23	194,55	5,0
С-17	482866,65	1406239,49	188,85	10,0
С-18	480804,98	1406152,55	192,40	5,0

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

76

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Сводная таблица показателей физических свойств грунтов

Приложение

[illegible]

Н.А. Завьялова

Е.С. Романова

Е.С. Романова

Е.С. Романова

Окончание приложения Ж

Приложение _____

Сводная таблица показателей физических свойств грунтов

Лабораторный номер	Разведочная выработка и её номер	Глубина опробования, м	Групповая влажность W, д.е.	Влажность на границе текучести, W _L , д.е.	Влажность на границе раскатывания, W _p , д.е.	Число пластичности, Ip, д.е.	Показатель текучести, I _L , д.е.	Коэффициент пористости, e, д.е.	Коэффициент водоносности, Sr, д.е.	Плотность грунта, ρ, г/см³	Плотность сухого грунта, ρ _d , г/см³	Плотность частиц грунта, ρ _s , г/см³	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м	Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	Гранулометрический состав. Размер фракций, % содержание фракций, %								Коэффициент фильтрации, м/сут	Относительное содержание органич. веществ, I _г , д.е.	Реакция с соляной кислотой
1	Скв. 1	2,0-2,2	0,205	0,29	0,18	0,11	0,23	0,689	0,81	1,94	1,61	2,72			0,4	0,6	2,9	10,7	24,8	18,2	18,7	23,7			бурн.
2	"	4,0	0,202	0,28	0,18	0,10	0,22																		бурн.
3	Скв. 2	1,5	0,199	0,31	0,19	0,12	0,08																		бурн.
4	"	3,5	0,211	0,30	0,19	0,11	0,19																		бурн.
5	Скв. 3	1,8-2,0	0,194	0,30	0,18	0,12	0,12	0,648	0,81	1,97	1,65	2,72													бурн.
6	"	4,0	0,197	0,31	0,17	0,14	0,19																		бурн.
8	Скв. 4	3,8-4,0	0,225	0,30	0,19	0,11	0,32	0,679	0,90	1,98	1,62	2,72													бурн.
9	"	5,8-6,0	0,215	0,27	0,17	0,10	0,45	0,629	0,93	2,03	1,67	2,72													бурн.
10	"	8,0	0,219	0,26	0,18	0,08	0,49																		бурн.
11	Скв. 5	1,5	0,176	0,29	0,19	0,10	>0																		бурн.
15	Скв. 6	2,0-2,2	0,193	0,30	0,18	0,12	0,11	0,659	0,80	1,96	1,64	2,72													бурн.
16	"	4,0	0,194	0,29	0,17	0,12	0,20																		бурн.
17	Скв. 7	2,0	0,199	0,30	0,19	0,11	0,08																		бурн.
18	"	4,0	0,204	0,29	0,18	0,11	0,22																		бурн.
19	Скв. 8	2,0	0,197	0,28	0,19	0,09	0,08																		бурн.
20	"	4,0	0,206	0,29	0,18	0,11	0,24																		бурн.
21	Скв. 9	2,0	0,202	0,30	0,18	0,12	0,18																		бурн.
22	"	4,0	0,191	0,32	0,18	0,14	0,08																		бурн.
24	Скв. 10	4,0-4,2	0,211	0,31	0,18	0,13	0,24	0,711	0,81	1,93	1,59	2,72													бурн.
25	"	6,0	0,194	0,29	0,18	0,11	0,13																		бурн.
26	"	8,0-8,2	0,224	0,29	0,18	0,11	0,40	0,669	0,91	1,99	1,63	2,72													бурн.
35	Скв. 12	2,0	0,189	0,28	0,18	0,10	0,09																		бурн.
36	"	4,0	0,193	0,31	0,19	0,12	0,03																		бурн.
38	"	7,0	0,222	0,31	0,19	0,12	0,27																		бурн.
39	"	9,0	0,224	0,27	0,18	0,09	0,49																		бурн.

Начальник лаборатории _____ Н.А. Завьялова

Анализ произвел: _____ Е.С. Романова

_____ Р.М. Ольхова

Изм.	Колуч	Лист	Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

1711/21-ИГИ-Т

Лист

80

ООО "ИГ" Грунтоведческая лаборатория

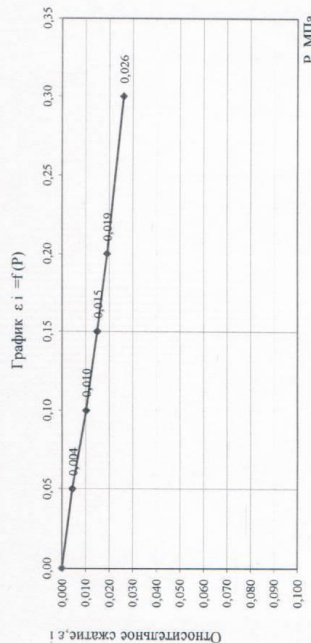
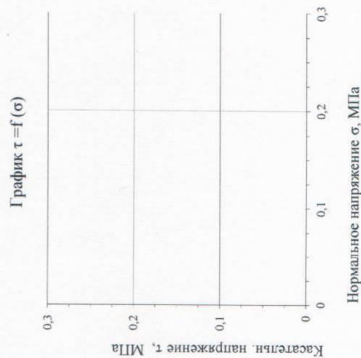
Результаты определения физико-механических свойств грунта

«Железнодорожные пути неосвоенного пользования ООО «ЯРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

Шурф, скважина:	II
Глубина отбора:	непарушенное
Слоение:	
Место отбора:	св- II
	6,0-6,2

природная д.с.	W	Вязкость, д.с.				Число пластичности	Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Липкость грунта, %	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения, S _w	Омнот. соедж. а.с.с.	Относ. деформ. (влажность), д.с.	Реакция с конной кислотой	Удельное электр. сопротивление грунта, Ом м	Корроз. агрес-сть грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали	Нормативный вид грунта (ГОСТ 25106)	суглинок полутвердый, бурый
		после опыта, д.с.	на границе текучести, д.с.	на границе раскиснения, д.с.	н. д.с.			влажного грунта	сухого грунта	частич. грунта										
0,205	W	W	W ₀	W ₀	0,10	0,15	1,97	1,63	2,72	n	0,669	0,83				бурная				
0,189	W	W	W ₀	W ₀	0,10	0,15	2,06	1,72	2,72	37	0,581	0,89								

Данные определения сжимаемости										График $\tau = f(\sigma)$																																															
Прибор	АСИС		Выс колоннам		В водонасосном				24.3	24.4	График, %																																														
	Д	МПа	Д	МПа	Относительное сжатие, доп. ед.	коэффициент пористости	коэффициент сжимаемости	Одн. модуль деформации, МПа				Относ. предельность мет.	Относ. "одн. кривой"	Относ. "длук. кривых"																																											
Степень давлени.	0,05	0,11	0,004	0,0662	0,004	0,0662	0,004	0,0662	0,004	0,0662	0,004	0,0662																																													
	0,10	0,25	0,010	0,0652	0,010	0,0652	0,010	0,0652	0,010	0,0652	0,010	0,0652																																													
	0,15	0,36	0,015	0,0644	0,015	0,0644	0,015	0,0644	0,015	0,0644	0,015	0,0644																																													
	0,20	0,46	0,019	0,0637	0,019	0,0637	0,019	0,0637	0,019	0,0637	0,019	0,0637																																													
	0,30	0,63	0,026	0,0626	0,026	0,0626	0,026	0,0626	0,026	0,0626	0,026	0,0626																																													
	0,40	0,83	0,036	0,0614	0,036	0,0614	0,036	0,0614	0,036	0,0614	0,036	0,0614																																													
	0,50	1,05	0,046	0,0603	0,046	0,0603	0,046	0,0603	0,046	0,0603	0,046	0,0603																																													
	0,60	1,27	0,056	0,0592	0,056	0,0592	0,056	0,0592	0,056	0,0592	0,056	0,0592																																													
	0,70	1,50	0,066	0,0581	0,066	0,0581	0,066	0,0581	0,066	0,0581	0,066	0,0581																																													
	0,80	1,73	0,076	0,0570	0,076	0,0570	0,076	0,0570	0,076	0,0570	0,076	0,0570																																													
<table><tr><th>Прибор</th><th>Цилиндр</th><th>Высота колонн, мм</th><th>24.3</th><th>24.4</th></tr><tr><td rowspan="10">Степень давлени.</td><td>Д</td><td>МПа</td><td>Д</td><td>МПа</td></tr><tr><td>0,05</td><td>0,11</td><td>0,004</td><td>0,0662</td></tr><tr><td>0,10</td><td>0,25</td><td>0,010</td><td>0,0652</td></tr><tr><td>0,15</td><td>0,36</td><td>0,015</td><td>0,0644</td></tr><tr><td>0,20</td><td>0,46</td><td>0,019</td><td>0,0637</td></tr><tr><td>0,30</td><td>0,63</td><td>0,026</td><td>0,0626</td></tr><tr><td>0,40</td><td>0,83</td><td>0,036</td><td>0,0614</td></tr><tr><td>0,50</td><td>1,05</td><td>0,046</td><td>0,0603</td></tr><tr><td>0,60</td><td>1,27</td><td>0,056</td><td>0,0592</td></tr><tr><td>0,70</td><td>1,50</td><td>0,066</td><td>0,0581</td></tr></table>												Прибор	Цилиндр	Высота колонн, мм	24.3	24.4	Степень давлени.	Д	МПа	Д	МПа	0,05	0,11	0,004	0,0662	0,10	0,25	0,010	0,0652	0,15	0,36	0,015	0,0644	0,20	0,46	0,019	0,0637	0,30	0,63	0,026	0,0626	0,40	0,83	0,036	0,0614	0,50	1,05	0,046	0,0603	0,60	1,27	0,056	0,0592	0,70	1,50	0,066	0,0581
Прибор	Цилиндр	Высота колонн, мм	24.3	24.4																																																					
Степень давлени.	Д	МПа	Д	МПа																																																					
	0,05	0,11	0,004	0,0662																																																					
	0,10	0,25	0,010	0,0652																																																					
	0,15	0,36	0,015	0,0644																																																					
	0,20	0,46	0,019	0,0637																																																					
	0,30	0,63	0,026	0,0626																																																					
	0,40	0,83	0,036	0,0614																																																					
	0,50	1,05	0,046	0,0603																																																					
	0,60	1,27	0,056	0,0592																																																					
	0,70	1,50	0,066	0,0581																																																					



Дата 23.03.2022

ООО "ИТИ"

Грунтоведческая лаборатория

Лабораторный №: 12

Случае: некарусенное

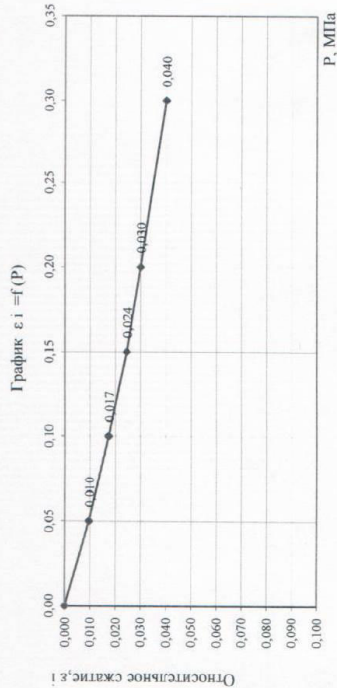
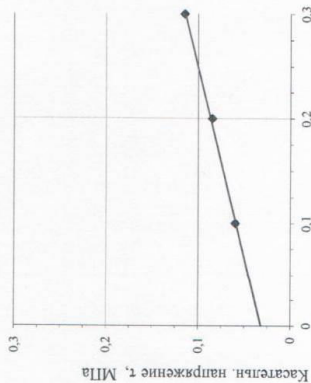
Шурф, свая: 12

Глубина отбора: 8,0-8,2

Место отбора: «Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

Результаты определения физико-механических свойств грунта

Влажность, д.с	Число пластичности			Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Пористость г/г, %	Коэффициент пористости ε	Коэффициент водонасыщения, S_w	Относки сложж органического в-ва, д.с	Относ. деформ. набухания (массовость), д.с	Реакция с соевой кислотой	Удельное электр. сопр-н. г/г,та, Ом	Корроз. агрессив- ность грунта по отношению к углеродистой и низко-легированной стали	Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100)	
	природная д.с	поле опыта, д.с	на границе текучести, д.с		на границе раскисания, д.с	влажнотого г/г,та	сухого г/г,та										частич г/г,та
0,225	W	W	W _{ли}	W _{ли}	1,94	1,58	2,72	42	0,722	0,85						суглинок твердый, бурый	
0,209	W	W	W _{ли}	W _{ли}	2,06	1,70	2,72	38	0,600	0,95							

[illegible]

Дата 23.03.2022 Нач. лаборатории: Завьялова Н.А.
Выполнил: Романова Е.С.

ООО "ИГ" _____

Грунтоведческая лаборатория _____

Лабораторный №: 13

Сложение: ненарушенное

Шурф, свая: _____

Глубина отбора: _____

Место отбора: _____

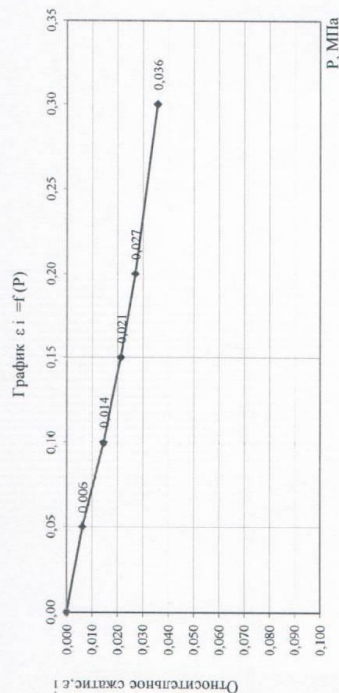
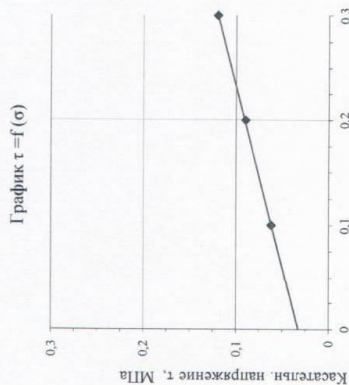
«Железнодорожные пути общего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

Результаты определения физико-механических свойств грунта

ска- 11

10,0-10,2

Влажность, д.с	Число пластичности			Плотность, г/см ³			Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения, д.с	Относительная влажность, д.с	Относительная влажность, д.с	Реакция с солевой кислотой	Удельное электр. сопротивление, Ом м	Корроз. агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низко-легированной стали	Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100)
	при норм. влажности, д.с	на границе тл.сч.	на границе раскиснения, д.с	влажного	сухого	грунта									
W	W	WI	W _p	I _p	I _l	ρ	ρ _d	ρ _s	n	e	S _r	бурная			суглинок полутвердый, бурый
0,232	0,210	0,34	0,19	0,15	0,28	1,97	1,60	2,72	41	0,700	0,90				
						2,06	1,71	2,72	37	0,591	0,97				

[illegible]

Нормальное напряжение σ , МПа

Дата: 23.03.2022

Нач. лаборатории:  Завьялова Н.А.

Выполнил:  Романова Е.С.

ООО "ДТИ"	Лабораторный №:	Шурф, скважина:	Результаты определения физико-механических свойств грунта
Сомнение:	ненарушенное	Глубина отбора:	«Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибгирь», по станции Мереть, Западно-Сибирской железной дороги»
		сква-	Место отбора
		17	
		3,0-3,2	

Влажность, д.е.	на границе т.е. части		на границе расклевывания		Число пяденин	Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Коэффициент волнообразования, д.е.	Относительное содержание органического в-ва, д.е.	Относительная влажность, д.е.	Формы набухания, д.е.	Реакция с солевой кислотой	Удельное электр. сопротивление, Ом м	Корроз. агрессивность грунта по отношению к углеродистым и низколегированным сталям	Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100)
	попыт. д.е.	W	WM	WM			ρ	ρ _в	ρ _д										
0,113		W	0,22	0,14	0,08	>0	1,95	1,73	2,71	36	0,566	0,61				бурая			сушликоватый, бурый
	W						2,03	1,77	2,71	35	0,531	0,58							

Данные определения сжимаемости

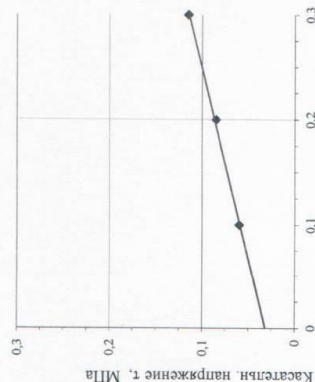
Прибор	АКР-2	В воздухе				В воде				В почве				Всё	В водоемах				24.7	В водоемном				24.7	Относ. просадочность, мет.	Относ. "одной кривой"	Относ. просадочность, мет. "даль к рывку"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н		Δφ	ε _н	α	κ _н		Δφ	ε _н	α	κ _н					Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н	α	κ _н	Δφ	ε _н

Результаты определения сопротивления грунта срезу

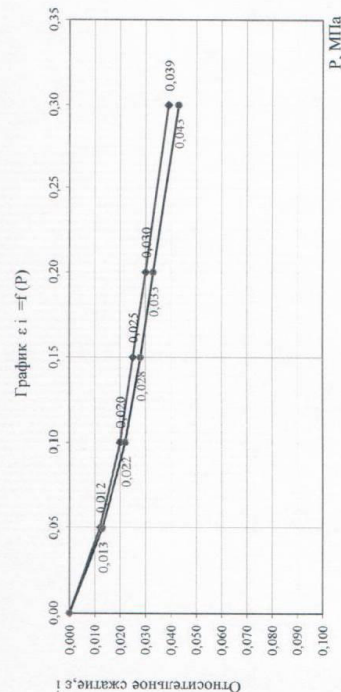
Присор:	ЦНИС	Высота колонны, мм			24,4
	Норм напряжение, σ МПа	0,100	0,060	Схема испытания	
	Крат напряжение, σ МПа	0,200	0,085		
	Время, φ	15	0,032		
	Вязн после опыта,				
Вязн после опыта,					
				консолидированный (природной вол.)	

Гран. состав, %

>10	
5-10	
2-5	
1-2	2,0
0,5-1,0	8,3
0,25-0,5	26,5
0,1-0,25	3,0
0,05-0,1	15,8
0,01-0,05	18,6
0,005-0,01	5,2
<0,005	20,6
весов	55,6
моль	23,8
грамм	20,6

График $\tau = f(\sigma)$ 

Нормальное напряжение σ , МПа



Дата 23.03.2022 Нач. лаборатории: Завьялова Н.А.
Выполнил: Романова Е.С.

ООО "НИИ"	Шурф, скважина:	скв. - 18	Место отбора:	Железнодорожные пути необщего пользования ООО «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»
Скопление:	Глубина отбора:	3,0-3,2		

[illegible]

Данные определения сжимаемости и прсадочности

[illegible]

Результаты определения сопротивления грунта срезу

[illegible]

Гран.состав, %

>10	
5-10	
2-5	
1-2	0.1
0,5-1,0	0.2
0,25-0,5	1.2
0,1-0,25	0.7
0,05-0,1	21.3
0,01-0,05	32.2
0,005-0,01	20.6
<0,005	23.7
исход	23.5
пальм	52.8
листья	23.7

График $\tau = f(\sigma)$

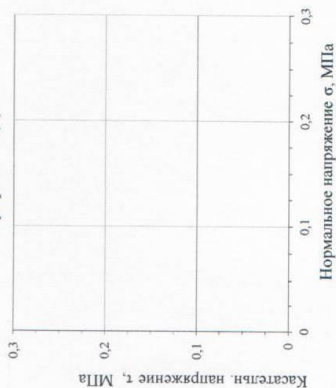
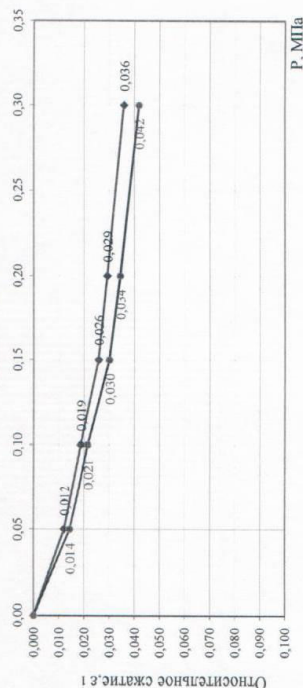


График $\varepsilon_i = f(P)$



Дата 23.03.2022

Продолжение приложения И

ООО "ИГИ"
Лабораторный №: _____
Сложение: _____

Шурф, скважина: _____
Глубина отбора: _____

Место отбора: _____

Результаты определения физико-механических свойств грунта
ска - 4
2,0-2,2

«Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

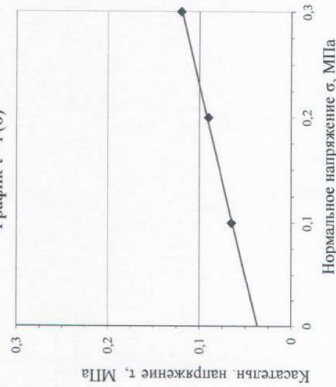
природная д.е.	W	W _{опыт} , д.е.	Влажность, д.е.		Число пластичности	Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Физические свойства грунта			Относ. деформ. набухания (влажность), д.е.	Реакция с солевой кислотой	Удельное электр. сопротивление грунта, Ом м	Коррозия грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали	Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100)
			на границе текучести, д.е.	на границе раскаты, д.е.	д.е.	д.е.	влажного грунта	сухого грунта	частица грунта	Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Относ. вод. орган. веществ, д.е.				
0,219	0,31	0,19	0,12	0,24	0,24	0,24	1,91	1,57	1,70	2,72	42	0,732	0,81	бурная	9	высокая	суглинок полутвердый, бурый
0,202							2,04	1,70	2,72	38	0,600	0,91					

Гран. состав, %

>10	
5-10	
2-5	
1-2	
0,5-1,0	
0,25-0,5	1,0
0,1-0,25	0,7
0,05-0,1	11,4
0,01-0,05	31,6
0,005-0,01	12,1
<0,005	43,2
песок	13,1
пыль	43,7
глина	43,2

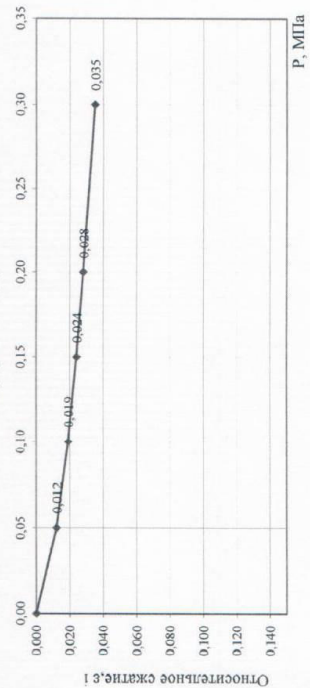
Результаты определения сопротивления грунта срезу

Прибор	Цилиндр	Высота конуса, мм	25
Норм. напря.	МПа	жестин. Q	МПа
0,100	0,065	0,090	0,120
0,200	0,090	0,120	0,120
0,300	0,120	0,120	0,120
Капит. на- жение, Q	МПа	жестин. Q	МПа
0,065	0,090	0,120	0,120
0,090	0,120	0,120	0,120
0,120	0,120	0,120	0,120
Схема испытания	д.е.	Влажн. после опыта, д.е.	0,037
консолидированный (природной вл.)			

График $\tau = f(\sigma)$ 

Данные определения сжимаемости и проницаемости

Прибор	АКР-2		В водонасыщенном				В водонасыщенном				Относ. проницаемость "одной кривой"	Относ. проницаемость "двух кривых"
	деформация, мм	Относительное сжатие, дол. ед.	коэффициент пористости	коэффициент сжимаемости	Одом. модуль деформации, МПа	деформация, мм	Относительное сжатие, дол. ед.	коэффициент пористости	коэффициент сжимаемости	Одом. модуль деформации, МПа		
Степень давления, МПа	0,05	0,30	0,012	0,711								
	0,10	0,47	0,019	0,699								
	0,15	0,59	0,024	0,690								
	0,20	0,69	0,028	0,684	0,016	11,1						
	0,30	0,86	0,035	0,671	0,012	14,3						
	1,61	0,065										

График $\varepsilon_1 = f(P)$ 

Дата 23.03.2022

Нач. лаборатории: Завьялова Н.А.

Выполнил: Романова Е.С.

[illegible]

Вязкость, д.е.	на границе расширения, г.е.сек.		W	на границе тек.сек.		W ^а	I ^а	Число пластичности			I ^а	Показатель текучести				Плотность, г/см ³			I ^а	коэффициент пористости	коэффициент водонасыщения, д.е.	Относит. сол. орган. вещств., д.е.	Относ. деформ. набухания (влажность), д.е.	Реакция с солями кислотой	Удельное захврат компн. грунтя.	Ом	Корроз. апрес-сть грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	при 100 °С	при 150 °С		при 200 °С	при 250 °С			по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.		по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.											по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.	по оп. а.

Гран.состав, %

>10	
5-10	
2-5	
1-2	
0,5-1,0	
0,25-0,5	
0,1-0,25	
0,05-0,1	
0,01-0,05	
0,005-0,01	
<0,005	
искож	0,0
пыль	0,0
глина	0,0

Результаты определения сопротивления грунта срезу

Испытания	Испр. напряжение, σ МПа	Качеств. направление, σ МПа	Угол внутр. трения, φ град.	Сцепление, C МПа	Вязкость после опыта, д.е	Схема испытания
	Испр. напряжение, σ МПа	Качеств. направление, σ МПа	Угол внутр. трения, φ град.	Сцепление, C МПа	Вязкость после опыта, д.е	Схема испытания
	0,100	0,060				неконсолидированный (глинистый)
	0,200	0,090	15	0,013		
	0,300	0,115				
	0,500					

Данные определения жниваемости и просяточности

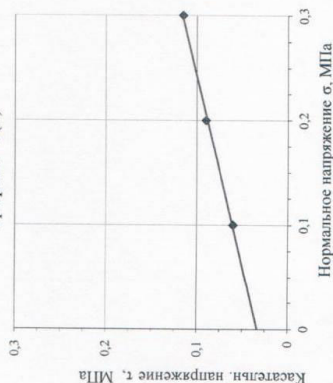
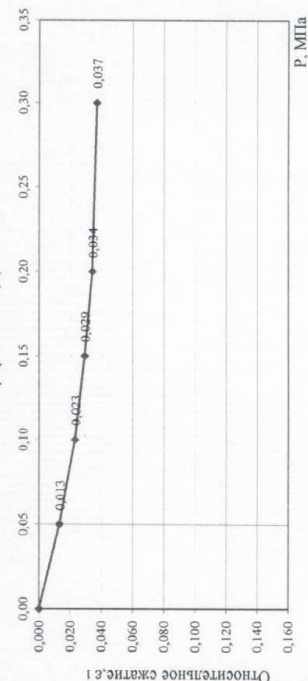
[illegible]График $\tau = f(\sigma)$ 

График $\varepsilon_i = f(P)$



Дата 23.03.2022

Нач. лаборатории:  Завьялова Н.А.

Выполнил:  Романова Е.С.

Продолжение приложения И

Результаты определения физико-механических свойств грунта
«Железнодорожные пути неосвоенного пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

ООО "ИГИ-Т" Шурф, скважина: Место отбора: скв-5
Лабораторный №: Глубина отбора: 5,0-5,2
Состояние: ненарушенное

Влажность, д.е	на границе т.е.с.		на границе разж.кисл.		Число пластинности	Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Пористость гру.%,	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Относит. сол. орган. д.е	Относ. деформ. набухания (влажность), д.е.	Реакция с соевой кислотой	Удельное электр. сопротивление, Ом/см	Корроз. агрессив- ность грунты по отношению к углеродистой и низко-легированной стали	Номенклатурный код грунты (ГОСТ 25100)
	поверхн. до опл.з.	поверхн. опл.з.	поверхн. опл.з.	поверхн. опл.з.			влажност.	сухост.	частич.									
W	W	W	W	W	I _д	I _т	ρ	ρ _д	ρ _ч	n	α	IS _д						
0,199	0,199	0,199	0,17	0,17	0,12	0,24	1,95	1,63	2,72	40	0,669	0,81						
0,184	0,184	0,29	0,29	0,12	0,12	0,24	2,09	1,78	2,72	35	0,528	0,95						

ООО "ДТ"	Результаты определения физико-механических свойств грунта	
Лабораторный №:	«Железнодорожные пути общего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»	
Сожжение:	Шурф, скважина:	Место отбора:
	Глубина отбора:	
	скв. - 5	7,0
	ненарушенное	

Исходные данные	Вязкость, д.с.			Число		Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Плотность г/см ³ , %	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения, д.с.	Относк. сод. орган. веществ, д.с.	Относ. деформ. набухания (взвешен), д.с.	Реакция с соевой кислотой	Удельное электр. сопр. г/см ³ , Ом м	Корроз. агрес-сть грунта по отношению к углеродистой и нержавеющей стали	Номенклатурный код грунта (ГОСТ 25100)
	природная по образц.	после омыта, д.с.	на границе текучести, д.с.	на границе раскатывания, д.с.	И _п		И _л	ρ _ж	ρ _{сух}									
0,203	0,226	0,277	0,17	0,10	0,33	1,89	1,57	2,72	42	0,732	0,75	0,96		бурая			суглинок тугопластичный	

Данные определения skin-маемости и проадочности

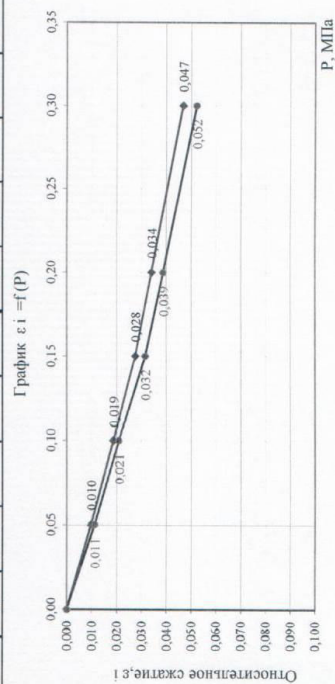
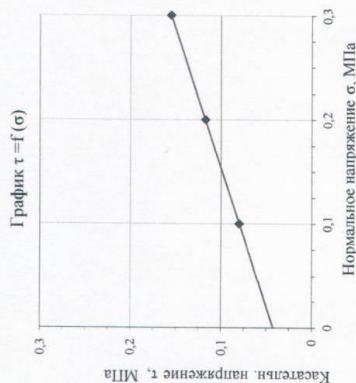
[illegible]

Результаты определения сопротивления грунта сдвигу

группы	Норм на- пряж., σ	Критиче- ские, σ	Угол внутр. трения, φ	Сцепление, C	Вязк. после опыта, МПа	Схема испытания	23
	0,100	0,080			0,197	консолидированный (природной влаж.)	
	0,200	0,117	21	0,042	0,196		
	0,300	0,155			0,192		

Гран. состав, %

>10	
5-10	
2-5	
1-2	1,3
0,5-1,0	1,6
0,25-0,5	7,3
0,1-0,25	19,0
0,05-0,1	19,7
0,01-0,05	15,8
0,005-0,01	11,1
<0,005	24,2
весов	48,9
моль	26,9
г/мл	24,2



Дата 23.03.2022

Продолжение приложения И

ООО "ИГИ" Шурф, скважина: 2,0-2,2 Место отбора: 10
 Лабораторный №: не нарушено
 Сложение: железной дороги

Результаты определения физико-механических свойств грунта

ОЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПУТИ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»

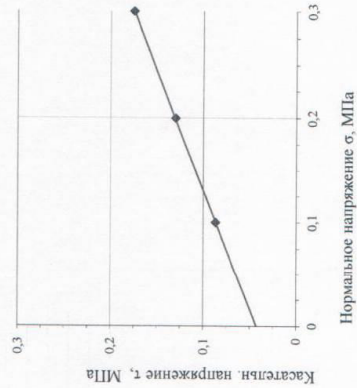
Физические свойства грунта	Место отбора				Относ. деформ. наблужения (влажность), д. ед.	Реакция с соевый кислотой	Удельное электр. сопротивление, Ом м	Корроз. агрессив. грунта по отношению к углеродистой и низко-легированной стали	Нормализованный вид грунта (ГОСТ 25100)
	Плотность, г/см ³	Плотность, г/см ³	Плотность, г/см ³	Плотность, г/см ³					
Влажность, д. е.	W	W ₁	W ₂	W ₃	д. е.	бурная	19	высокая	суглинок твердый, бурый
на границе текучести, д. е.	W _L	0,36	0,20	0,16	д. е.				
на границе раскисляемости, д. е.	W _p	0,36	0,20	0,16	д. е.				
число пластичности	I _p	0,02	0,02	0,02	д. е.				
показатель текучести	I _L	0,02	0,02	0,02	д. е.				
Плотность, г/см ³	ρ _d	1,95	1,66	2,72	д. е.				
сухого грунта	ρ _s	1,95	1,66	2,72	д. е.				
частича грунта	ρ _{ch}	1,95	1,66	2,72	д. е.				
Пористость, %	υ	40	39	39	д. е.				
коэффициент пористости	e	0,679	0,639	0,81	д. е.				
коэффициент водонасыщения	S _r	0,81	0,84	0,84	д. е.				
Относ. содержание органического в-ва, д. е.	δ _{org}	0,81	0,84	0,84	д. е.				

Грав. состав, %

Результаты определения сопротивления грунта срез

Прибор	ЦИИС	Высота кольца, мм	24,4
Норм. напряжение, σ МПа	0,100	0,087	0,043
Касат. напряжение, τ МПа	0,200	0,130	0,043
Касат. напряжение, τ МПа	0,300	0,175	0,043
Угол внутр. трения, φ град	24		
Вязк. после опыта, д. е.			
Схема испытания	консолидированный (природной вл.)		

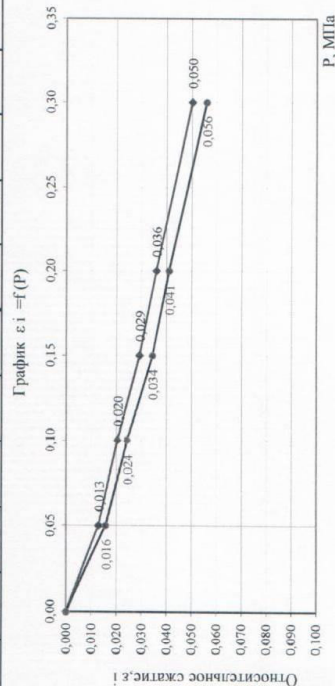
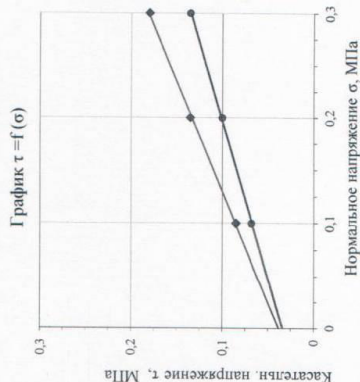
График τ = f(σ)



Данные определения сжимаемости

Прибор	АКР-2	Выс. кольцам	24,7
Средняя влажность, %	1,01	0,041	
Р, МПа	0,05	0,25	0,010
ε _с	0,05	0,25	0,010
ε _с	0,10	0,44	0,018
ε _с	0,15	0,54	0,022
ε _с	0,20	0,62	0,025
ε _с	0,30	0,77	0,031
ε _с	0,40	0,92	0,037
ε _с	0,50	1,07	0,043
ε _с	0,60	1,22	0,049
ε _с	0,70	1,37	0,055
ε _с	0,80	1,52	0,061
ε _с	0,90	1,67	0,067
ε _с	1,00	1,82	0,073
ε _с	1,10	1,97	0,079
ε _с	1,20	2,12	0,085
ε _с	1,30	2,27	0,091
ε _с	1,40	2,42	0,097
ε _с	1,50	2,57	0,103
ε _с	1,60	2,72	0,109
ε _с	1,70	2,87	0,115
ε _с	1,80	3,02	0,121
ε _с	1,90	3,17	0,127
ε _с	2,00	3,32	0,133
ε _с	2,10	3,47	0,139
ε _с	2,20	3,62	0,145
ε _с	2,30	3,77	0,151
ε _с	2,40	3,92	0,157
ε _с	2,50	4,07	0,163
ε _с	2,60	4,22	0,169
ε _с	2,70	4,37	0,175
ε _с	2,80	4,52	0,181
ε _с	2,90	4,67	0,187
ε _с	3,00	4,82	0,193
ε _с	3,10	4,97	0,199
ε _с	3,20	5,12	0,205
ε _с	3,30	5,27	0,211
ε _с	3,40	5,42	0,217
ε _с	3,50	5,57	0,223
ε _с	3,60	5,72	0,229
ε _с	3,70	5,87	0,235
ε _с	3,80	6,02	0,241
ε _с	3,90	6,17	0,247
ε _с	4,00	6,32	0,253
ε _с	4,10	6,47	0,259
ε _с	4,20	6,62	0,265
ε _с	4,30	6,77	0,271
ε _с	4,40	6,92	0,277
ε _с	4,50	7,07	0,283
ε _с	4,60	7,22	0,289
ε _с	4,70	7,37	0,295
ε _с	4,80	7,52	0,301
ε _с	4,90	7,67	0,307
ε _с	5,00	7,82	0,313
ε _с	5,10	7,97	0,319
ε _с	5,20	8,12	0,325
ε _с	5,30	8,27	0,331
ε _с	5,40	8,42	0,337
ε _с	5,50	8,57	0,343
ε _с	5,60	8,72	0,349
ε _с	5,70	8,87	0,355
ε _с	5,80	9,02	0,361
ε _с	5,90	9,17	0,367
ε _с	6,00	9,32	0,373
ε _с	6,10	9,47	0,379
ε _с	6,20	9,62	0,385
ε _с	6,30	9,77	0,391
ε _с	6,40	9,92	0,397
ε _с	6,50	10,07	0,403
ε _с	6,60	10,22	0,409
ε _с	6,70	10,37	0,415
ε _с	6,80	10,52	0,421
ε _с	6,90	10,67	0,427
ε _с	7,00	10,82	0,433
ε _с	7,10	10,97	0,439
ε _с	7,20	11,12	0,445
ε _с	7,30	11,27	0,451
ε _с	7,40	11,42	0,457
ε _с	7,50	11,57	0,463
ε _с	7,60	11,72	0,469
ε _с	7,70	11,87	0,475
ε _с	7,80	12,02	0,481
ε _с	7,90	12,17	0,487
ε _с	8,00	12,32	0,493
ε _с	8,10	12,47	0,499
ε _с	8,20	12,62	0,505
ε _с	8,30	12,77	0,511
ε _с	8,40	12,92	0,517
ε _с	8,50	13,07	0,523
ε _с	8,60	13,22	0,529
ε _с	8,70	13,37	0,535
ε _с	8,80	13,52	0,541
ε _с	8,90	13,67	0,547
ε _с	9,00	13,82	0,553
ε _с	9,10	13,97	0,559
ε _с	9,20	14,12	0,565
ε _с	9,30	14,27	0,571
ε _с	9,40	14,42	0,577
ε _с	9,50	14,57	0,583
ε _с	9,60	14,72	0,589
ε _с	9,70	14,87	0,595
ε _с	9,80	15,02	0,601
ε _с	9,90	15,17	0,607
ε _с	10,00	15,32	0,613
ε _с	10,10	15,47	0,619
ε _с	10,20	15,62	0,625
ε _с	10,30	15,77	0,631
ε _с	10,40	15,92	0,637
ε _с	10,50	16,07	0,643
ε _с	10,60	16,22	0,649
ε _с	10,70	16,37	0,655
ε _с	10,80	16,52	0,661
ε _с	10,90	16,67	0,667
ε _с	11,00	16,82	0,673
ε _с	11,10	16,97	0,679
ε _с	11,20	17,12	0,685
ε _с	11,30	17,27	0,691
ε _с	11,40	17,42	0,697
ε _с	11,50	17,57	0,703
ε _с	11,60	17,72	0,709
ε _с	11,70	17,87	0,715
ε _с	11,80	18,02	0,721
ε _с	11,90	18,17	0,727
ε _с	12,00	18,32	0,733
ε _с	12,10	18,47	0,739
ε _с	12,20	18,62	0,745
ε _с	12,30	18,77	0,751
ε _с	12,40	18,92	0,757
ε _с	12,50	19,07	0,763
ε _с	12,60	19,22	0,769
ε _с	12,70	19,37	0,775
ε _с	12,80	19,52	0,781
ε _с	12,90	19,67	0,787
ε _с	13,00	19,82	0,793
ε _с	13,10	19,97	0,799
ε _с	13,20	20,12	0,805
ε _с	13,30	20,27	0,811
ε _с	13,40	20,42	0,817
ε _с	13,50	20,57	0,823
ε _с	13,60	20,72	0,829
ε _с	13,70	20,87	0,835
ε _с	13,80	21,02	0,841
ε _с	13,90	21,17	0,847
ε _с	14,00	21,32	0,853
ε _с	14,10	21,47	0,859
ε _с	14,20	21,62	0,865
ε _с	14,30	21,77	0,871
ε _с	14,40	21,92	0,877
ε _с	14,50	22,07	0,883
ε _с	14,60	22,22	0,889
ε _с	14,70	22,37	0,895
ε _с	14,80	22,52	0,901
ε _с	14,90	22,67	0,907
ε _с	15,00	22,82	0,913
ε _с	15,10	22,97	0,919
ε _с	15,20	23,12	0,925
ε _с	15,30	23,27	0,931
ε _с	15,40	23,42	0,937
ε _с	15,50	23,57	0,943
ε _с	15,60	23,72	0,949
ε _с	15,70	23,87	0,955
ε _с	15,80	24,02	0,961
ε _с	15,90	24,17	0,967
ε _с	16,00	24,32	0,973
ε _с	16,10	24,47	0,979
ε _с	16,20	24,62	0,985
ε _с	16,30	24,77	0,991
ε _с	16,40	24,92	0,997
ε _с	16,50	25,07	1,003
ε _с	16,60	25,22	1,009
ε _с	16,70	25,37	1,015
ε _с	16,80	25,52	1,021
ε _с	16,90	25,67	1,027
ε _с	17,00	25,82	1,033
ε _с	17,10	25,97	1,039
ε _с	17,20	26,12	1,045
ε _с	17,30	26,27	1,051
ε _с	17,40	26,42	1,057
ε _с	17,50	26,57	1,063
ε _с	17,60	26,72	1,069
ε _с	17,70	26,87	1,075
ε _с	17,80	27,02	1,081
ε _с	17,90	27,17	1,087
ε _с	18,00	27,32	1,093
ε _с	18,10	27,47	1,099
ε _с	18,20	27,62	1,105
ε _с	18,30	27,77	1,111
ε _с	18,40	27,92	1,117
ε _с	18,50	28,07	1,123
ε _с	18,60	28,22	1,129
ε _с	18,70	28,37	1,135
ε _с	18,80	28,52	1,141
ε _с	18,90	28,67	1,147
ε _с	19,00	28,82	1,153
ε _с	19,10	28,97	1,159
ε _с	19,20	29,12	1,165
ε _с	19,30	29,27	1,171
ε _с	19,40	29,42	1,177
ε _с	19,50	29,57	1,183
ε _с	19,60	29,72	1,189
ε _с	19,70	29,87	1,195
ε _с	19,80	30,02	1,201
ε _с	19,90	30,17	1,207
ε _с	20,00	30,32	1,213
ε _с	20,10	30,47	1,219
ε _с	20,20	30,62	1,225
ε _с	20,30	30,77	1,231
ε _с	20,40	30,92	1,237
ε _с	20,50	31,07	1,243
ε _с	20,60	31,22	1,249
ε _с	20,70	31,37	1,255
ε _с	20,80	31,52	1,261
ε _с	20,90	31,67	1,26

ООО "ИГ"	Лабораторный №:	Шурф, скажина:	скв - 11	Результаты определения физико-механических свойств грунта	«Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мерет Западно-Сибирской железной дороги»
Сожжение:	ненарушенное	Глубина отбора:	2,0-2,2		

[illegible][illegible]

Дата 23.03.2022 Нач. лаборатории: ММ Завьялова Н.А.
Выполнил: Романов Романова Е.С.

Продолжение приложения И

ООО "ИГИ" Результаты определения физико-механических свойств грунта
 Лабораторный №: Шурф, скважина: «Железнодорожные пути неопищенного пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»
 Сложение: ненарушенное Место отбора: скв. - 11 4,0-4,2

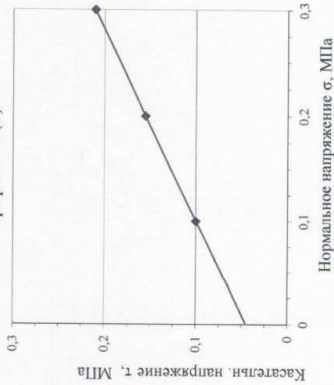
Физические свойства грунта									
Влажность, д.е.	на границе	на границе	на границе	на границе	на границе	на границе	на границе	на границе	на границе
опыта, д.е.	W	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅	W ₆	W ₇	W ₈
0,178	0,188	0,27	0,17	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Плотность, г/см ³	влажного	сухого	грунта	грунта	грунта	грунта	грунта	грунта	грунта
	ρ	ρ _с	ρ _д	ρ _в	ρ _п	ρ _с	ρ _д	ρ _в	ρ _п
	2,03	1,93	1,64	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72
Пористость, %	коэффициент	коэффициент	коэффициент	коэффициент	коэффициент	коэффициент	коэффициент	коэффициент	коэффициент
	e	e	e	e	e	e	e	e	e
	0,591	0,73	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Относительная влажность, д.е.	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая
	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Коррозия грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая	бурая
	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100)	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый	суглинок твердый, бурый

Гран.состав, %

Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %	Гран.состав, %
>10	5-10	2-5	1-2	0,5-1,0	0,25-0,5	0,1-0,25	0,05-0,1	0,01-0,05	0,005-0,01
песок	песок	песок	песок	песок	песок	песок	песок	песок	песок
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

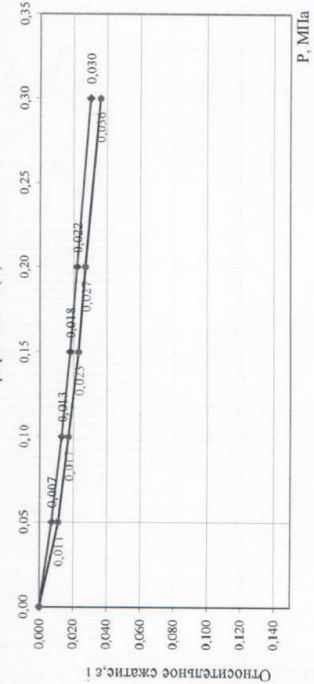
Результаты определения сопротивления грунта срезу

Прибор	ЦНИИС	Высота колоды, мм	25	25	25	25	25	25	25
Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания	Схема испытания
0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184
0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170
0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155
0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300

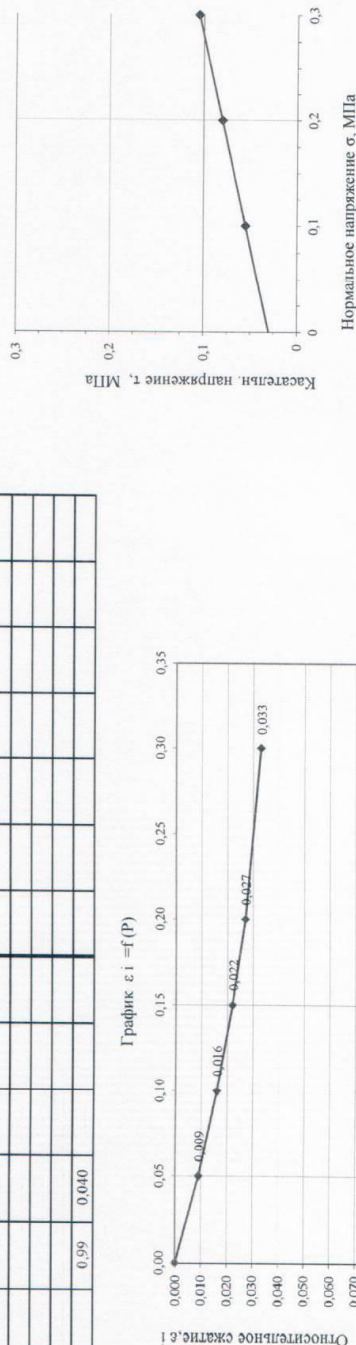
График $\tau = f(\sigma)$ 

Данные определения сжимаемости и просадочности

Прибор	АКР-2	Выс. колоды, мм	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7
Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа	Степень давления, МПа
0,05	0,17	0,007	0,647	0,659	0,659	0,659	0,659	0,659	0,659
0,10	0,32	0,013	0,637	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631
0,15	0,44	0,018	0,629	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621
0,20	0,54	0,022	0,623	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614
0,30	0,74	0,030	0,609	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599
0,89	0,89	0,036	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89

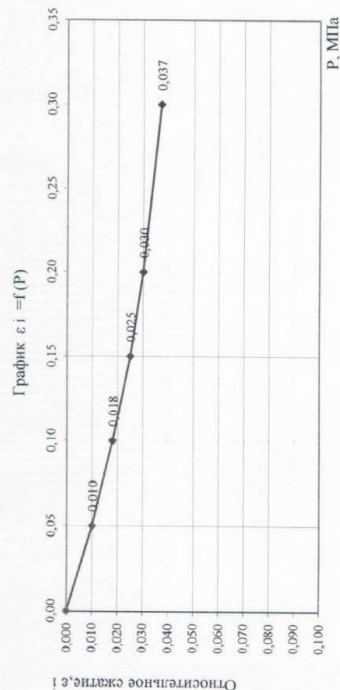
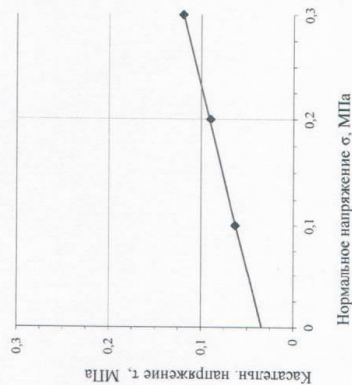
График $\varepsilon_i = f(P)$ 

Дата: 23.03.2022
 Нач. лаборатории: Завьялова Н.А.
 Выполнил: Романова Е.С.



ООО "ИТИ"	Лабораторный №	Шурф, сваянка:	Результаты определения физико-механических свойств грунта	
Специение:	испарушенное	Глубина отбора:	св- 11	«Железнодорожные пути несамого пользования ООО «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»
			14,0-14,2	Место отбора:

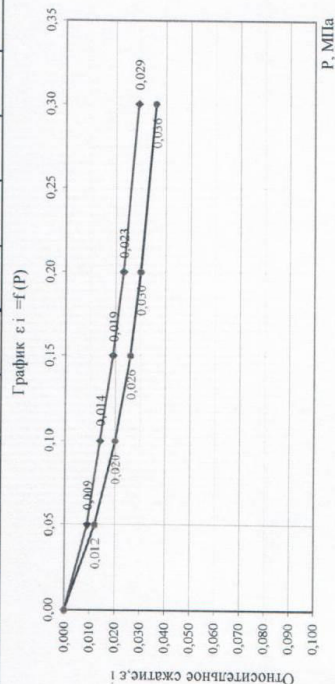
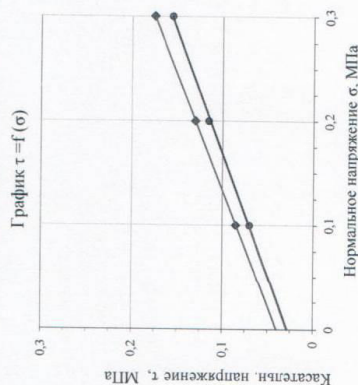
Влажность, д.с.	Число пластины			Показатель текучести	Плотность, г/см ³			Физические свойства грунта				Коррозия агрессивности грунта по отношению к углеродистой и нержавеющей стали	Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100)	
	попытки, д.с.	на границе зерен, д.с.	на границе расклевывания, д.с.		влажного грунта	сухого грунта	частицы грунта	Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщенности	Относительная влажность, д.с.			
0,235	W	W	W _{0,18}	1 _{0,18}	p	p ₀	p _{0,18}	43	0,714	0,86	1,56	0,18	0,235	суток неглубокий бурый
0,218	W	W	W _{0,18}	1 _{0,18}	p	p ₀	p _{0,18}	41	0,689	0,86	2,04	0,18	0,218	суток неглубокий бурый

[illegible]

Дата: 23.03.2022

ООО "ИТИ"	Шурф, сваялка:	Результаты определения физико-механических свойств грунта	«Железнодорожные пути необщего пользования ООО «ВРК «Сибирь», по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги»
Лабораторный №	Глубина отбора:	скв - 12	
Сложение:	испарушенное	5,0-5,2	Место отбора:

Влажность, д.с.	Число		Показатель текучести		Плотность, г/см ³				Физические свойства грунта				Относительная влажность, д.с.	Относительная влажность, д.с.	Относительная влажность, д.с.	Реакция с содой	Удельное сопротивление, Ом м	Коррозия арматуры по отношению к углеродистой стали	Нормативная влажность грунта (ГОСТ 25100)
	поверхности, д.с.	на границе раздела, д.с.	на границе раздела, д.с.	на границе раздела, д.с.	взвешенного	сухого	частицы	пористость, %	коэффициент пористости	коэффициент водонасыщения	коэффициент пористости	коэффициент водонасыщения							
0,260	W	0,29	W _н	0,12	0,41	1,99	1,69	1,69	2,72	38	0,609	0,78	0,98	бурная					суглинок бурый полутвердый
1,175	W	0,29	W _н	0,12	0,41	1,99	1,69	1,69	2,72	36	0,554	0,78	0,98						

[illegible]

Дата: 23.03.2022



Приложение К

Химический анализ грунтов

ООО "ИГИ"
Грунтоведческая лаборатория

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК

"Железнодорожные пути необщего пользования ООО "ВРК "Сибирь", по станции Мереть Западно-Сибирской железной дороги"

Регистрационный №	№ выработки	Глубина, м	pH	Засоленность, %	КАТИОНЫ				АНИОНЫ				Σ катионов, мг*экв	Σ анионов, мг*экв				
					Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ +Na ⁺		HCO ₃ ⁻				Cl ⁻		SO ₄ ⁻	
					мг*экв	%содержания	мг*экв	% содержания	мг*экв	% содержания	мг*экв	% содержания			мг*экв	% содержания	мг*экв	% содержания
1	с-1	2,0-2,2	7,4	0,099	0,400	0,0080	0,550	0,0066	0,863	0,0198	1,813	1,000	0,0610	0,350	0,0123	0,463	0,0222	1,813
2	с-11	2,0-2,2	7,5	0,087	0,500	0,0100	0,400	0,0048	0,670	0,0154	1,570	0,800	0,0488	0,350	0,0123	0,420	0,0202	1,570
3	с-14	2,0-2,2	7,5	0,092	0,450	0,0090	0,400	0,0048	0,835	0,0192	1,685	1,100	0,0671	0,200	0,0070	0,385	0,0185	1,685

Пересчет содержания хлоридов и сульфатов на 1 кг грунта

Регистрацион. №	№ выработки	Глубина, м	Содержание в мг на 1000г грунта	
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻
1	с-1	2,0-2,2	124,25	222,01
2	с-11	2,0-2,2	124,25	201,46
3	с-14	2,0-2,2	71,00	185,01

23.03.2022

Нач. лаборатории:
Анализ выполнил:

Завьялова Н.А.
Черкасова Е.С.

1711/21-ИГИ-Т

Приложение Л

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали

№ скв	Глубина отбора, м	УЭС.Ом	Коррозионная агрессивность грунта	Вид образца
4	2,0-2,2	9	высокая	МОНОЛИТ
5	5,0-5,2	14	высокая	МОНОЛИТ
10	2,0-2,2	19	высокая	МОНОЛИТ
11	2,0-2,2	17	высокая	МОНОЛИТ
14	2,0-2,2	33	высокая	МОНОЛИТ

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

Приложение М

Копии свидетельств о метрологических поверках геофизического оборудования

Общество с ограниченной ответственностью
научно-производственная компания

«СибГеофизПрибор»

т./ф. (383) 306-30-70 прием.
тел. (383) 306-28-75 бухг.
E-mail: sgd@sibgeodevice.ru
www.sibgeodevice.ru

Россия, 630058, г. Новосибирск, ул. Сиреневая, 29/1
ИНН 5408176313, КПП 540801001, ОКПО 57877639, ОКВЭД 33.20.1
р/с 40702810103120001838 в ПАО «ФК ОТКРЫТИЕ», г. Новосибирск
БИК 045004821, к/с № 30101810100000000821 в ГРКЦ ГУ ЦБ по НСО

01.09.2022 № _____

г. Новосибирск

01 сентября 2022 года

АКТ № 2209-01

проверки технического состояния
инженерной сейсмостанции **SGD-SEL24B** СГФП 037.00.00 зав. №45

Инженерная сейсмостанция SGD-SEL24B СГФП 037.00.00 зав. №45, выпуска сентябрь 2008 года, **соответствует заявленным техническим характеристикам и пригодна к эксплуатации.**

Ведущий конструктор

В.Н. Золотарёв

Директор
по внешним связям
и научной работе

В.П. Черепанов



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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

99

Проверка станции SGD-SEL зав.№: 45

1 Сентябрь 2022 г. 11:40:55

Канал	Коэффициент усиления. Допуск +-1%.								Шум, мкВ макс. 0,25мкВ Кус = 128	Взаимные влияния ДБ макс. -110ДБ	КНИ % макс. 0,005%	Подавление синфазной составля- ющей, ДБ мин. 80ДБ	Смещение нуля, мкВ Кус = 128
	1	2	4	8	16	32	64	128					
1	1,00	2,00	4,00	8,00	15,92	31,96	63,92	127,80	0,124	-130,0	0,0025	85,0	0,056
2	1,00	2,00	4,01	8,02	16,03	32,07	64,14	128,30	0,119	-133,9	0,0023	85,0	-0,018
3	1,00	2,00	3,99	7,98	15,97	31,94	63,87	127,70	0,119	-127,6	0,0011	84,9	0,047
4	1,00	2,01	4,01	8,02	16,05	32,09	64,18	128,40	0,122	-124,7	0,0022	85,0	-0,113
5	1,00	2,00	4,00	8,00	16,00	32,01	64,02	128,00	0,130	-123,0	0,0020	85,0	-0,027
6	1,00	2,00	4,00	7,99	15,99	31,98	63,97	127,90	0,119	-128,5	0,0021	85,0	0,010
7	1,00	2,00	3,99	7,98	15,97	31,93	63,85	127,70	0,114	-122,0	0,0024	85,0	0,022
8	1,00	2,01	4,01	8,02	16,05	32,09	64,18	128,40	0,124	-130,8	0,0022	85,0	0,017
9	1,00	2,00	4,00	8,00	15,99	31,98	63,97	127,90	0,121	-124,7	0,0022	85,0	0,060
10	1,00	2,00	4,00	8,00	16,00	32,00	64,00	128,00	0,123	-118,9	0,0022	84,9	0,006
11	1,00	2,00	3,99	7,99	15,98	31,96	63,92	127,80	0,120	-121,9	0,0022	85,0	-0,029
12	1,00	2,00	4,00	8,00	15,99	31,98	63,98	127,90	0,120	-129,5	0,0022	84,9	-0,079
13	1,00	2,00	3,99	7,99	15,98	31,95	63,91	127,80	0,123	-125,7	0,0025	85,0	-0,034
14	1,00	2,01	4,01	8,03	16,05	32,10	64,19	128,40	0,125	-127,9	0,0022	84,9	0,058
15	1,00	2,00	4,00	7,99	15,99	31,98	63,96	127,90	0,119	-126,8	0,0023	84,9	0,010
16	1,00	2,00	4,00	8,00	15,99	31,98	63,96	127,90	0,122	-124,1	0,0022	85,0	-0,026
17	1,00	2,00	4,01	8,01	16,02	32,04	64,10	128,20	0,125	-131,5	0,0020	84,9	-0,052
18	1,00	2,00	3,99	7,99	15,98	31,96	63,90	127,90	0,116	-128,3	0,0022	84,7	-0,032
19	1,00	2,00	3,99	7,98	15,97	31,93	63,87	127,70	0,126	-132,0	0,0024	84,9	-0,019
20	1,00	2,01	4,01	8,02	16,04	32,08	64,17	128,30	0,129	-127,0	0,0021	84,9	-0,055
21	1,00	2,00	4,00	8,00	16,01	32,03	64,05	128,10	0,123	-123,9	0,0023	84,9	0,016
22	1,00	1,99	3,99	7,98	15,95	31,90	63,80	127,60	0,124	-125,7	0,0022	84,9	0,032
23	1,00	2,00	4,01	8,02	16,04	32,08	64,15	128,30	0,125	-122,2	0,0022	84,9	-0,013
24	1,00	2,00	4,00	7,99	15,99	31,97	63,94	127,90	0,136	-126,4	0,0022	84,8	-0,008

Проверку произвёл

Золотарев В.Н.



Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Приложение Н Каталог координат пунктов геофизических наблюдений

Система координат - Система координат местная

Система высот: Балтийская 1977

№№	Название точек	Скважина	К о о р д и н а т ы		
			Х	У	Н
1	2	3	4	5	6
1	ПН-1	15	482797,37	1406168,55	187,45
2	ПН-2	3	480807,14	1406157,48	192,80
3	ПН-3	4	480801,32	1406186,33	191,48
4	ПН-4	10	481864,57	1406412,53	193,95
5	ПН-5	14	482446,36	1406336,96	194,08

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

Приложение П Описание инженерно-геологических выработок

Скважина 1						
дата бурения:		13.12.2021г.			абс.отм. устья: 192,70	
№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,1	0,1	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	tIV	0,1	0,3	0,2	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	0,3	5,0	4,7	Суглинок полутвердый	

Скважина 2						
дата бурения:		13.12.2021г.			абс.отм. устья: 191,45	
№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	tIV	0,3	0,9	0,6	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	0,9	3,9	3	Суглинок полутвердый	
4		3,9	5,0	1,1	Суглинок тугопластичный	

Скважина 3						
дата бурения:		13.12.2021г.			абс.отм. устья: 192,30	
№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	1,9	1,9	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	1,9	5,0	3,1	Суглинок полутвердый	

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

Скважина 4

дата бурения: 13.12.2021г.

абс.отм. устья: 189,75

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	tIV	0,3	1,2	0,9	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	1,2	3,5	2,3	Суглинок полутвердый	
4		3,5	10,0	6,5	Суглинок тугопластичный	

Скважина 5

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 192,10

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0,0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	tIV	0,3	1,0	0,7	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	1,0	4,8	3,8	Суглинок полутвердый	
4		4,8	10,0	5,2	Суглинок тугопластичный	

Скважина 6

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 191,90

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	2,3	2,3	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	2,3	6,3	4,0	Суглинок полутвердый	
3		6,3	10,0	3,7	Суглинок тугопластичный	

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
N док.	Подпись	Дата

1711/21-ИГИ-Т

Лист

103

Скважина 7

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 192,20

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями дресвы, щебня	не встречены
2	tIV	0,3	0,6	0,3	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	0,6	5,0	4,4	Суглинок полутвердый	

Скважина 8

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 193,06

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	tIV	0,3	1,3	1,0	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	1,3	5,0	3,7	Суглинок полутвердый	

Скважина 9

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 192,60

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
2	tIV	0	0,8	0,8	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
3	dIII	0,8	5,0	4,2	Суглинок полутвердый	

Скважина 10

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 194,10

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	0,9	0,9	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	0,9	6,1	5,2	Суглинок полутвердый	
3		6,1	10,0	3,9	Суглинок тугопластичный	

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

1711/21-ИГИ-Т

Лист

104

Скважина 11

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 193,10

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	0,3	0,3	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	0,3	6,7	6,4	Суглинок полутвердый	
3		6,7	15,0	8,3	Суглинок тугопластичный	

Скважина 12

дата бурения: 14.12.2021г.

абс.отм. устья: 193,20

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	0,4	0,4	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	0,4	6,3	5,9	Суглинок полутвердый	
3		6,3	10,0	3,7	Суглинок тугопластичный	

Скважина 13

дата бурения: 15.12.2021г.

абс.отм. устья: 192,82

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	0,4	0,4	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	0,4	6,4	6,0	Суглинок полутвердый	
3		6,4	10,0	3,6	Суглинок тугопластичный	

Скважина 14

дата бурения: 15.12.2021г.

абс.отм. устья: 193,15

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	tIV	0	0,2	0,2	Насыпной щебенистый грунт	не встречены
2	dIII	0,2	6,5	6,3	Суглинок полутвердый	
3		6,5	10,0	3,5	Суглинок тугопластичный	

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

Скважина 15

дата бурения: 15.12.2021г. абс.отм. устья: 187,45

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	dIII	0,3	2,2	1,9	Насыпной щебенистый грунт	
3		2,2	5,0	2,8	Суглинок полутвердый	

Скважина 16

дата бурения: 15.12.2021г. абс.отм. устья: 194,55

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
3	dIII	0,3	5,0	4,7	Суглинок полутвердый	

Скважина 17

дата бурения: 15.12.2021г. абс.отм. устья: 188,85

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	dIII	0,3	3,3	3	Суглинок полутвердый	
3		3,3	10,0	6,7	Суглинок тугопластичный	

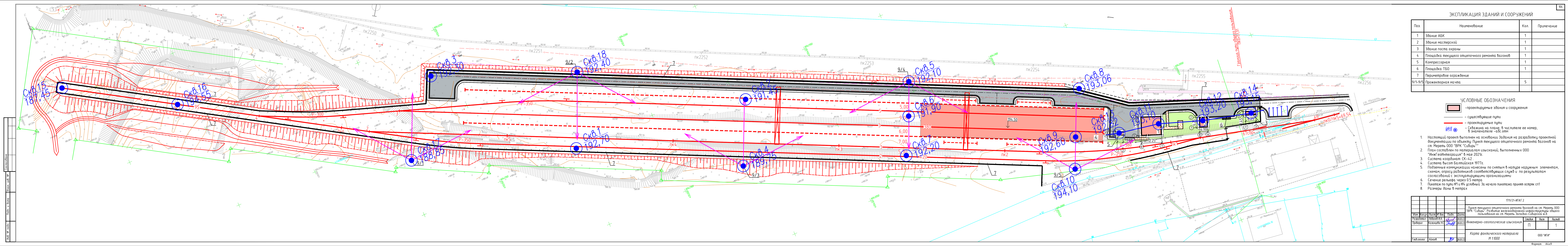
Скважина 18

дата бурения: 15.12.2021г. абс.отм. устья: 192,40

№ слоя	Геологический индекс	Залегание слоя			Описание грунтов	Данные об уровне грунтовых вод
		от	до	мощность, м		
1	bIV	0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки	не встречены
2	tIV	0,3	0,6	0,3	Насыпной щебенистый грунт	
3	dIII	0,6	5,0	4,4	Суглинок полутвердый	

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

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ			
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Здание АБК	1	
2	Здание мастерской	1	
3	Здание поста охраны	1	
4	Площадка текущего отопочного ремонта вагонов	1	
5	Компрессорная	1	
6	Площадка ТБО	1	
7	Периметровое ограждение		
9/1-9/5	Прожекторная мачта	5	

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- проектируемые здания и сооружения
 - существующие пути
 - проектируемые пути
 - скважина на плане, в числителе ее номер, в знаменателе - абс.отм
- Настоящий проект выполнен на основании Задания на разработку проектной документации по объекту: Пункт текущего отопочного ремонта вагонов на ст. Мереть, ООО "ВРК "Сибирь"
 - План составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ИнжГеоИнтеграция" в мае 2021г.
 - Система координат: СК-42
 - Система высот: Балтийская 1977г.
 - Подземные коммуникации нанесены по снятым в натуре наружным элементам, схемам, опросу работников соответствующих служб и по результатам согласования с эксплуатирующими организациями
 - Сечение рельефа через 0.5 метра
 - Пикетаж по пути №1 и №4 условный. За начало пикетажа принят острок сп1
 - Размеры даны в метрах

				17/11/21-ИГИ.Г		
				Пункт текущего отопочного ремонта вагонов на ст. Мереть, ООО "ВРК "Сибирь". Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования на ст. Мереть Западно-Сибирской ж.д.		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Лобанов И.А.	28.03.21				
Проверил	Казанцева Н.С.	28.03.21				
				Инженерно-геологические изыскания	Стация	Лист
				Карта фактического материала	П	1
				М 1:1000	ООО "ИГИ"	
				Гл.в.г.еолог	А.И.Иванов	28.03.21

Условные обозначения

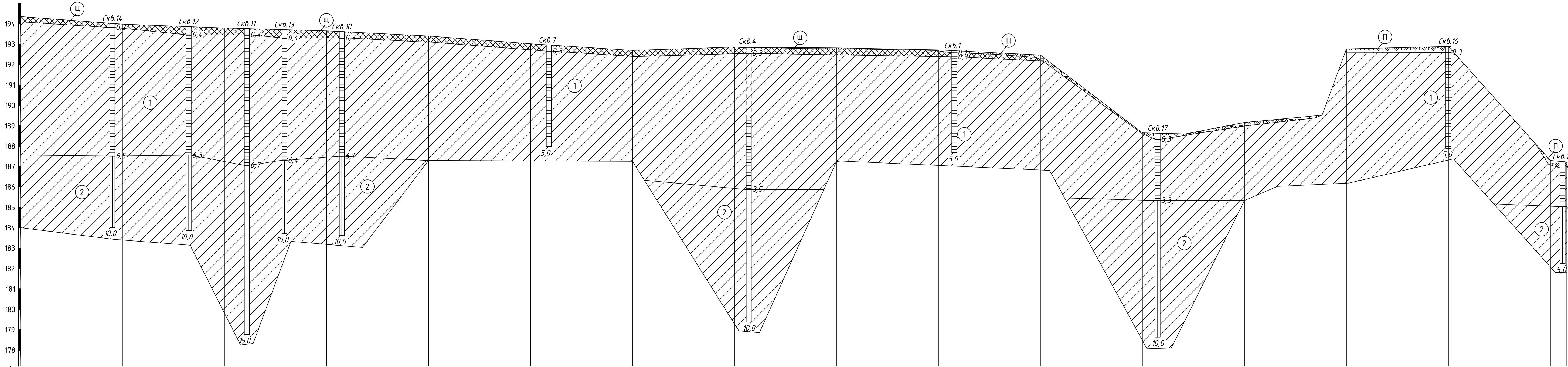
- Щ

Насыпной щебенистый грунт
- П

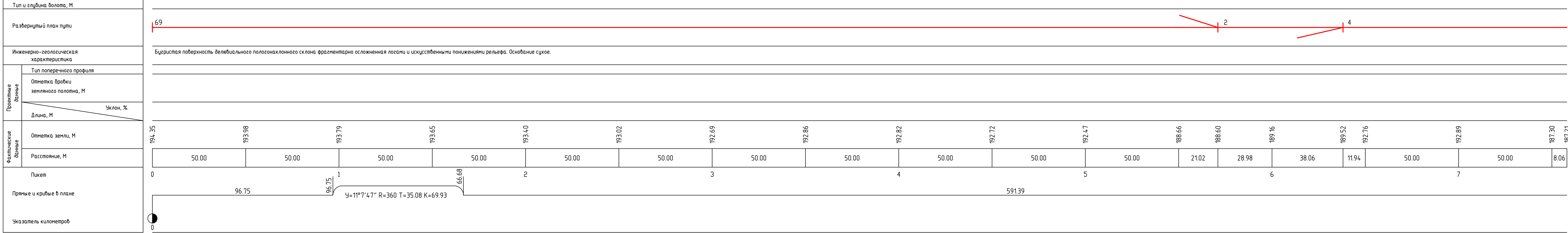
Почвенно-растительный слой с включениями щебня, гальки.
- 1

Суглинок легкий пылеватый полутвердый
- 2

Суглинок легкий пылеватый тугопластичный



М 1:1000 по горизонтали
М 1:100 по вертикали
М 1:100 грунты



						1711/21-ИГИ.Г.2
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на ст. Мереть ООО "ВРК "Сибирь". Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования на ст. Мереть Западно-Сибирской ж.д.
Разработал	Лобанов И.А.	28.03.22				Инженерно-геологические изыскания
Проверил	Казанцева Н.С.	28.03.22				
						Продольный инженерно-геологический профиль
Глав. геолог	Айхаев	28.03.22				
Ставил	Лист	Листов	000 "ИГИ"			
П		1				

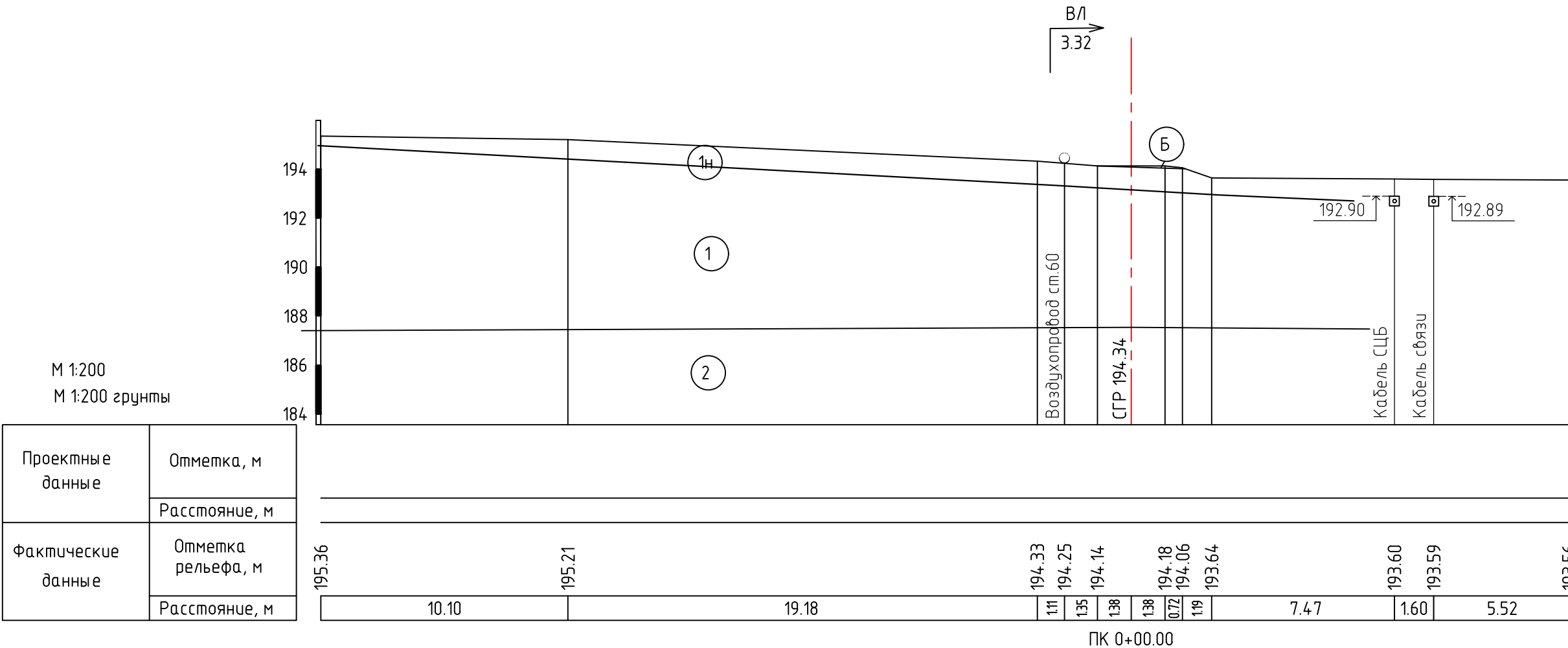
Формат А3х4

Условные обозначения грунтов, их наименование и группа грунта по трудности разработки

Номер грунта	Группа грунта	Наименование грунта
П	9б	Почвенно-растительный слой с корнями трав.
Б	41б	Балласт щебеночный из прочных магматических пород гранитного состава размером до 60мм
1н	35г	Насыпной суглинок легкий пылеватый полутвердый с включениями щебня и дресвы до 35%
1	35б	Суглинок легкий пылеватый полутвердый с прослоями твердого
2	35б	Суглинок легкий пылеватый тугопластичный

Состояние грунтов

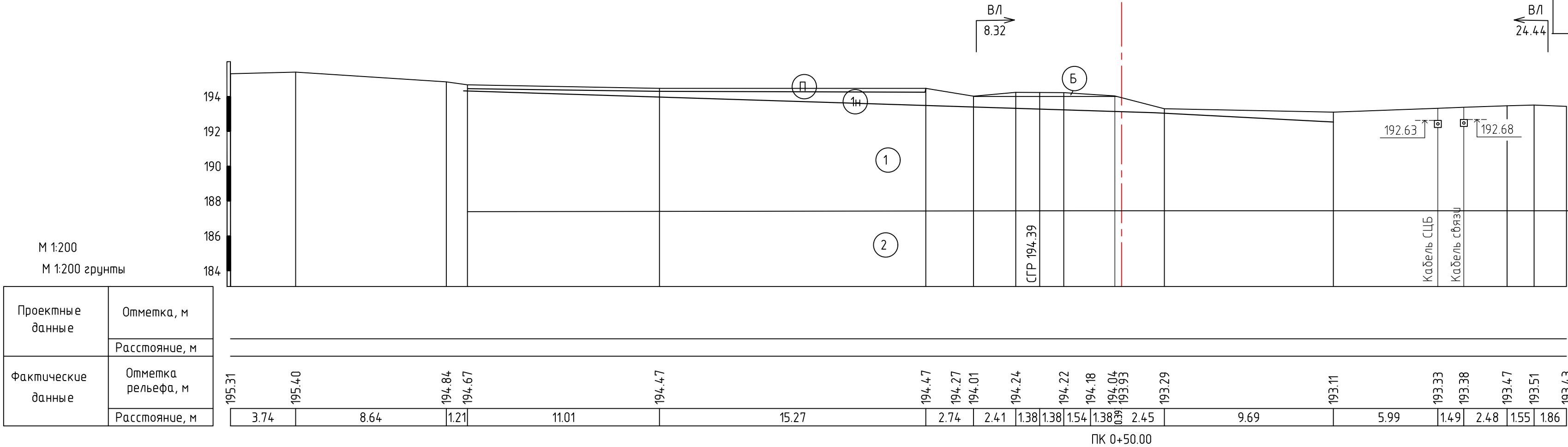
песчаные	глинистые
маловлажные	твердый, полутвердый
	тугопластичный



- Профиль составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ИГИ" в мае-декабре 2021г.
- Система координат: СК-42.
- Система высот Балтийская 1977г.
- Подземные коммуникации нанесены по снятым в натуре наружным элементам, схемам, опросу работников соответствующих служб и по результатам согласований с эксплуатирующими организациями
- Пикетаж по пути №1 и №4 условный. За начало пикетажа принят остряк сп1
- Группа грунта по трудности разработки дана по ФЕР 81-02-01-2001

						1711/21-ИГИ.Г.3			
						Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на ст. Мереть ООО "ВРК "Сибирь". Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования на ст. Мереть Западно-Сибирской ж.д.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Лобанов И.А.				28.03.22		П	1	3
Проверил	Казанцева Н.С.				28.03.22	Поперечный профиль по I пути	ООО "ИГИ"		
Глав.геолог	Айхаев				28.03.22				

Номер грунта	Группа грунта	Наименование грунта
П	9б	Почвенно–растительный слой с корнями трав.
Б	41б	Балласт щебеночный из прочных магматических пород гранитного состава размером до 60мм
1н	35г	Насыпной суглинок легкий пылеватый полутвердый с включениями щебня и дресвы до 35%
1	35б	Суглинок легкий пылеватый полутвердый с прослоями твердого
2	35б	Суглинок легкий пылеватый тугопластичный



Состояние грунтов

песчаные

глинистые

маловлажные

твердый, полутвердый

тугопластичный

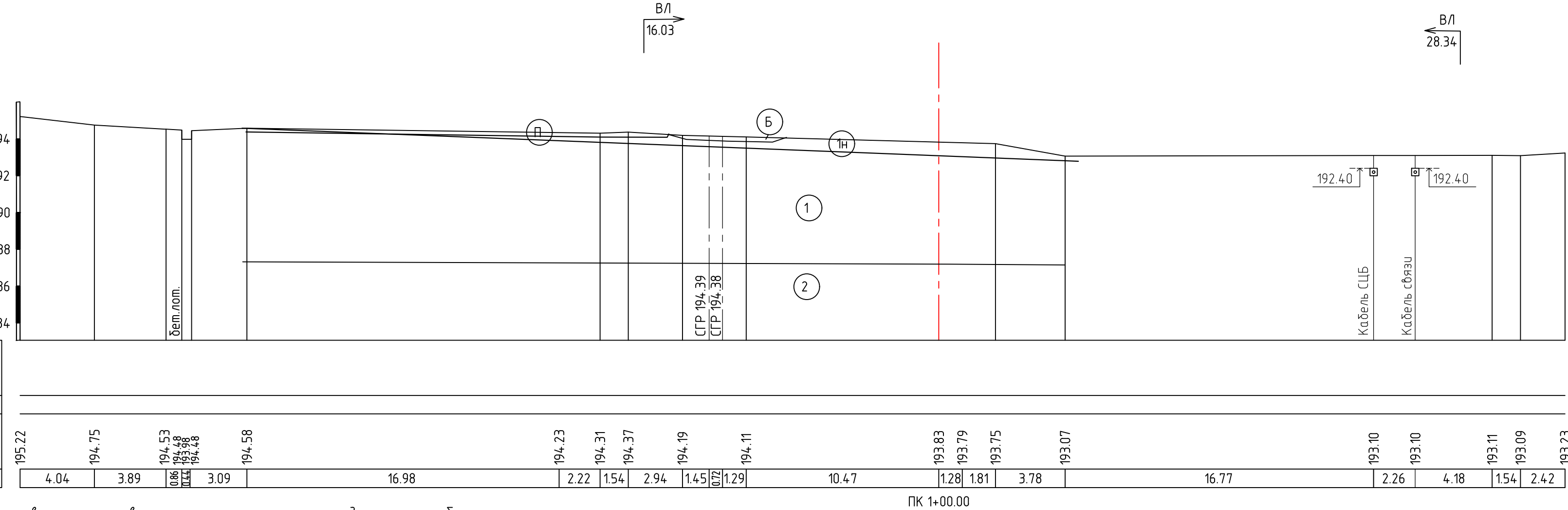
- Профиль составлен по материалам изысканий, выполненнх ООО "ИГИ" в мае–декабре 2021г.
- Система координат: СК–42 .
- Система высот Балтийская 1977г.
- Подземные коммуникации нанесены по снятым в натуре наружным элементам, схемам, опросу работников соответствующих служб и по результатам согласований с эксплуатирующими организациями
- Пикетаж по пути №1 и №4 условный. За начало пикетажа принят остряк сп1
- Группа грунта по трудности разработки дана по ФЕР 81–02–01–2001

							1711/21–ИГИ.Г.3
							Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на ст. Мереть ООО "ВРК "Сибирь". Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования на ст. Мереть Западно–Сибирской ж.д.
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал	Лобанов И.А.	28.03.22					
Проверил	Казанцева Н.С.	28.03.22					
Глав.геолог	Айхаев	28.03.22					
Инженерно–геологические изыскания						Стадия	Лист
Поперечный профиль по I пути						П	2
						Листов	
						ООО "ИГИ"	

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

М 1:200
М 1:200 грунты

Проектные данные	Отметка, м
	Расстояние, м
Фактические данные	Отметка рельефа, м
	Расстояние, м



Условные обозначения грунтов, их наименование и группа грунта по трудности разработки

Номер грунта	Группа грунта	Наименование грунта
П	9б	Почвенно-растительный слой с корнями трав.
Б	41б	Балласт щебеночный из прочных магматических пород гранитного состава размером до 60мм
1н	35г	Насыпной суглинок легкий пылеватый полутвердый с включениями щебня и дресвы до 35%
1	35б	Суглинок легкий пылеватый полутвердый с прослоями твердого
2	35д	Суглинок легкий пылеватый тугопластичный

Состояние грунтов

песчаные

глинистые

маловлажные

твердый, полутвердый

тугопластичный

- 1 Профиль составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ИГИ" в мае-декабре 2021г.
- 2 Система координат: СК-42 .
- 3 Система высот Балтийская 1977г.
- 4 Подземные коммуникации нанесены по снятым в натуре наружным элементам, схемам, опросу работников соответствующих служб и по результатам согласований с эксплуатирующими организациями
- 5 Пикетаж по пути №1 и №4 условный. За начало пикетажа принят остряк сп1
- 6 Группа грунта по трудности разработки дана по ФЕР 81-02-01-2001

						1711/21–ИГИ.Г.З			
						Пункт текущего отцепочного ремонта вагонов на ст. Мереть ООО “ВРК “Сибирь”. Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования на ст. Мереть Западно–Сибирской ж.д.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно–геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Лобанов И.А.				28.03.22		П	З	
Проверил	Казанцева Н.С.				28.03.22				
						Поперечный профиль по I пути	ООО “ИГИ”		
Глав.геолог	Айхаев				28.03.22				

