




Общество с ограниченной ответственностью  
«Сибтэк»  
(ООО «Сибтэк»)

Заказчик – АО «ИЭСК»

**«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ**  
**по результатам инженерно-геологических изысканий**  
**для подготовки проектной и рабочей документации**

**1-ЮЭС-2024-ИГИ**

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	010-26		29.01.2026



Общество с ограниченной ответственностью  
«Сибтэк»  
(ООО «Сибтэк»)

Заказчик – АО «ИЭСК»

**«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ**  
**по результатам инженерно-геологических изысканий**  
**для подготовки проектной и рабочей документации**

**1-ЮЭС-2024-ИГИ**

Генеральный директор



Казаков В.В.

Главный инженер проекта

С.А. Иванов

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	010-26		29.01.2026



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный специалист ОКИИ



подпись

А.С. Терехова  
И.О. Фамилия

Геолог



подпись

Д.Д. Веретенникова  
И.О. Фамилия

Нормоконтролер



подпись

Е.В. Загоскина  
И.О. Фамилия

Главный инженер проекта








подпись

С.А. Иванов  
И.О. Фамилия



СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
1-ЮЭС-2024-ИГИ-СОД	Содержание тома	3
1-ЮЭС-2024-ИГИ-СД	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	4
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Текстовая часть. Текстовые приложения	5
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г	Графические приложения	216

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							1-ЮЭС-2024-ИГИ-СОД			
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
			Разработал	Веретенникова				14.10.2024		И		1
Проверил	Терехова				14.10.2024							
Н. контроль	Загоскина				14.10.2024							
ГИП	Иванов				14.10.2024							

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ






«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1-ЮЭС-2024-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	-
2	1-ЮЭС-2024-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	-
3	1-ЮЭС-2024-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	-

Главный инженер проекта



С.А. Иванов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							1-ЮЭС-2024-ИГИ-СД			
			Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Состав отчетной документации	Стадия	Лист	Листов
			Разработал	Веретенникова				14.10.2024		И		1
			Проверил	Терехова				14.10.2024				
Н.контроль	Загоскина				14.10.2024							
			ГИП	Иванов				14.10.2024				





## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	7
2.	ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....	10
3.	ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАБОТ	11
4.	ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....	24
5.	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ ИЗЫСКАНИЙ.....	32
5.1.	Геоморфологические условия .....	32
5.2.	Геологическое строение участка изысканий .....	34
5.3.	Свойства грунтов .....	36
5.4.	Гидрогеологические условия.....	39
5.5.	Специфические грунты .....	40
6	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ .....	41
7	РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	43
8	СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ .....	46
9	СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКЕ РАБОТ .....	50
10	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	51
11	ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ .....	56
	Приложение А Техническое задание .....	58
	Приложение Б Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий .....	66
	Приложение В Выписка из реестра членов саморегулируемой организации .....	94
	Приложение Г Заключение о состоянии измерений в лаборатории ООО «Сибтэк» .....	96
	Приложение Д Свидетельство аттестата аккредитации испытательной лаборатории АО «КБК» 100	
	Приложение Е Справка «О наличии ОПИ» .....	137
	Приложение Ж Поверка приборов геофизического оборудования .....	138
	Приложение К Каталог координат инженерно-геологических выработок и точек геофизических наблюдений .....	142
	Приложение Л Ведомость результатов статистической обработки физико-механических свойств грунтов .....	143
	Приложение М Сводная таблица нормативных и расчетных показателей свойств грунтов	146
	Приложение Н Ведомость результатов определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону в соответствии с СП 28.13330.2017 .....	147
	Приложение П Ведомость оценки коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали (ГОСТ 9.602-2016) .....	149
	Приложение Р Ведомость результатов лабораторных определений коррозионной агрессивности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля (рл 34.20.508) .....	150
	Приложение С Паспорта химического анализа воды .....	151

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
И	1	185
		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Приложение Н Ведомость резул бетону в соответствии с СП 28. Приложение П Ведомость оцен стали (ГОСТ 9.602-2016) ..... Приложение Р Ведомость резул агрессивности грунтов по отно 34.20.508) ..... Приложение С Паспорта химич						
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
			Разработал	Веретенникова				14.10.2024	
			Проверил	Терехова				14.10.2024	
			Н.контроль	Загоскина				14.10.2024	
			ГИП	Иванов				14.10.2024	

Приложение Т Кривые вертикального электрического зондирования .....	163
Приложение У Протокол определения УЭС грунтов .....	171
Приложение Ф Геотехнические карточки.....	176
Приложение Х Ведомость засоленности грунтов (ГОСТ 25100-2020 таблица Б22) .....	211
Приложение Ц Ведомость содержания органического вещества (ГОСТ 25100 таблица Б20) .....	212
Приложение Ш Ведомость результатов определения свободного набухания грунтов .....	213
Приложение Щ Ведомость результатов определения степени пучинистости .....	214
Приложения Э Акты контроля и приемки геологических работ.....	215
Графические приложения:	
Чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.1 Карта фактического материала, масштаб: 1:500 на 1 листе..	218
Чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.2 Инженерно-геологические разрезы по линиям 1-1 – 8-8	
Масштаб: гориз.1:500 верт.1:100 геол. 1:100 на 3 листах .....	219
Чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.3 Геолого-литологические колонки скважин, масштаб: 1:100	
на 2 листах .....	222
Чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.4 Карта инженерно-геологических условий, масштаб: 1:500	
на 1 листе .....	224

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
							2



3. Номер по экспликации 3.1;3.2.  
- Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ,  
кол-во - 2 шт.  
Габариты (длина, ширина): 10,2х9,57 м;  
Нагрузка на фундамент: Общий вес- 89,5 т;  
Намечаемый тип фундамента: свайный;  
Глубина заложения: 11,0 м.  
Глубина сжимаемой толщи: 1,8 м.  
4. Номер по экспликации 4.1; 4.2.  
- Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ, кол-во - 2 шт.  
Габариты (длина, ширина): 18,9х9,56 м;  
Нагрузка на фундамент: Общий вес – 7,0 т;  
Намечаемый тип фундамента: свайный;  
Глубина заложения: 11,0 м.  
Глубина сжимаемой толщи: 1,0 м.  
5. Номер по экспликации 5.  
- Маслосборник, кол-во - 1 шт.  
Габариты (длина, ширина): 12,74х3,25 м;  
Нагрузка на фундамент: общий вес – 7,0 т (пустой), 107,0 т (с маслом);  
Намечаемый тип фундамента: плитный;  
Глубина заложения: 4,3 м.  
Глубина сжимаемой толщи: 3,6 м.

Стадия проектирования: проектная и рабочая документация.

Цель инженерных изысканий – комплексное изучение природных и техногенных условий территории изысканий и получение исходных данных в объеме необходимом и достаточном для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных проектных решений, с учетом рационального использования и охраны окружающей среды.

Инженерные изыскания проведены в соответствии с действующими в настоящее время государственными стандартами, строительными нормами и правилами, в том числе: государственных стандартов Российской Федерации: ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 20522-2012, сводами правил: СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019, СП 11-105-97 (ч. I-III), СП 22.13330.2016, СП 14.13330.2018, а так же федеральными нормативными документами, регулирующими деятельность в области инженерных изысканий для строительства, с учетом положений региональных и территориальных строительных норм субъектов Российской Федерации.

Полевые инженерно-геологические работы выполнялись с 07 по 11 октября 2024 г. Исследования свойств грунтов выполнялись с 12 октября по 24 октября 2024 г., в аттестованной лаборатории ООО «Сибтэк» (Приложение Г) и испытательной лабораторией АО «КБК» (Приложение Д). Камеральная обработка полевых материалов, данных лабораторных исследований грунтов и составление технического отчета выполнялись с 20 октября по 31 октября 2024 г. геологом Д.Д. Веретенниковой.

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист
4
4

Полевые инженерно-геофизические работы выполнялись с 09 по 11 октября 2024 г., камеральная обработка полевых материалов и составление записки выполнялись с 11 октября по 31 октября 2024 г.

Общее руководство всеми видами работ осуществлялось главным специалистом отдела комплексных инженерных изысканий А.С. Тереховой.

*Местоположение территории изысканий*

В административном отношении объект изысканий находится в Иркутской области, г. Иркутск, между ул. Аргунова и ул. Березовая роща. (рис. 1.1).

Обзорная схема расположения объекта изысканий представлена на рисунке 1.1.

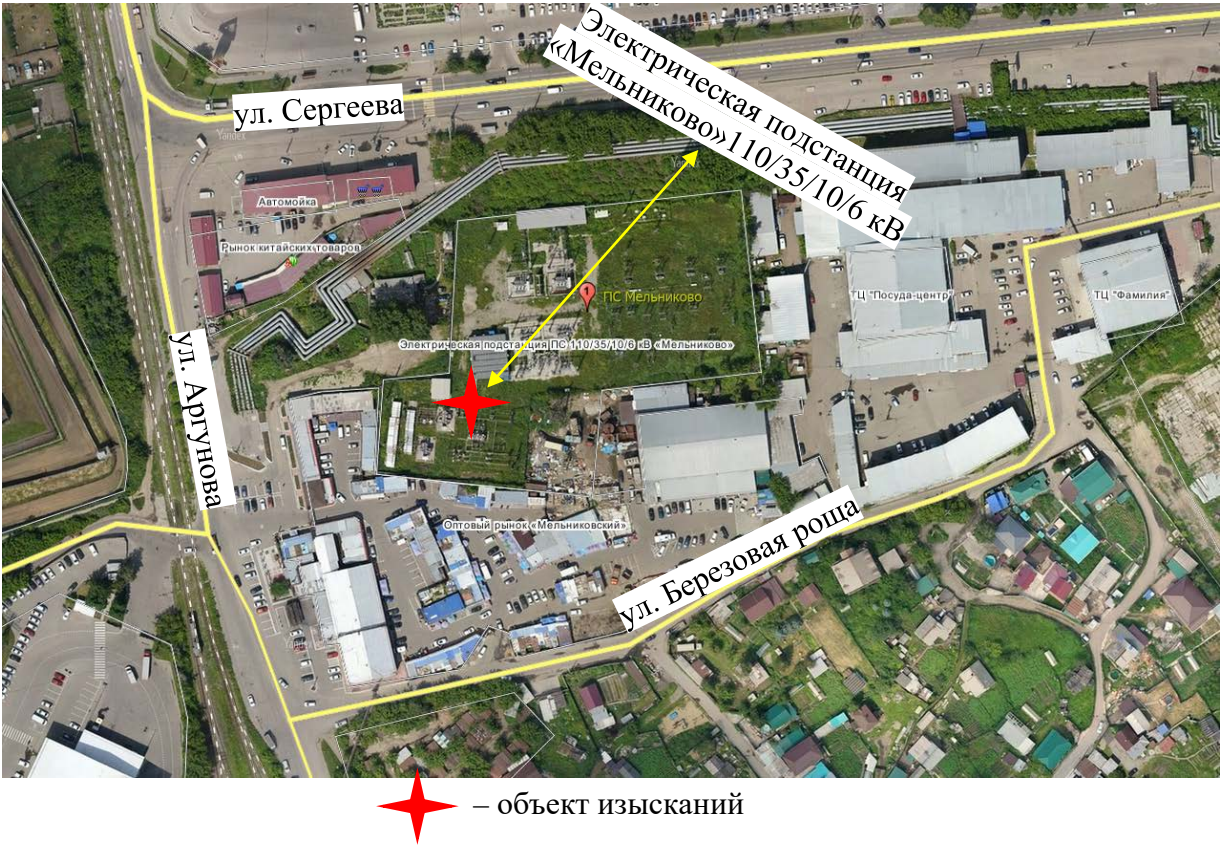


Рисунок 1.1 – Обзорная схема расположения объекта изысканий

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата



2. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Исследуемый район характеризуется удовлетворительной инженерно-геологической изученностью.

На изученную территорию имеется государственная геологическая карта Российской Федерации (Третье поколение. Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-48 – Иркутск), объяснительной записке к геологической карте СССР (лист N-48 – Иркутск) и справочнику «Геология СССР. Том XVII – Иркутская область».

Карта четвертичных образований территории Российской Федерации.

Масштаб 1:2 500 000 <https://vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/>

Инженерно-геологические изыскания на участке работ выполнялись ООО «Техно Базис», по титулу 3041-166-ИГИ, в 2021 году. Материалы данного технического отчета были использованы при составлении программы работ, общих глав пояснительной записки (изученность инженерно-геологических условий, географическое положение, геоморфология, рельеф).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									6
			Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



### 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

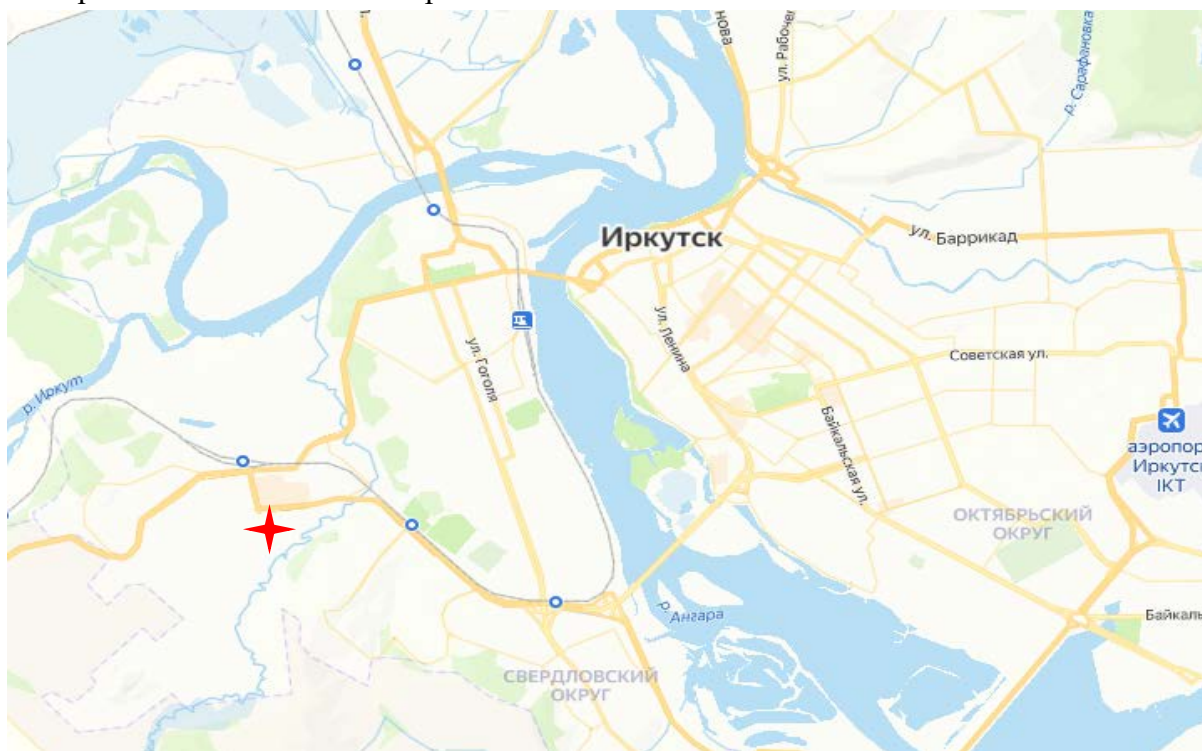
Иркутская область расположена в юго-восточной части Сибирского федерального округа. Граничит на западе с Красноярским краем, на северо-востоке с Республикой Саха (Якутия), на востоке с Забайкальским краем, на востоке и юге с Республикой Бурятия, на юго-западе с Республикой Тыва.

Иркутск крупный научно-образовательный центр расположен в Восточной Сибири на обоих берегах реки Ангары, при впадении в неё реки Иркут, в 66 км от Байкала.

По территории региона проходят стратегически важные железнодорожные, автомобильные, речные и авиационные магистрали государственного и межгосударственного значения, соединяющие страны Западной, Центральной и Восточной Европы, а также западные районы России с Дальним Востоком, странами Азиатско-Тихоокеанского региона и Монголией. Транспортный узел на Транссибирской железнодорожной магистрали и федеральных автомагистралях «Байкал» и «Сибирь».

Участок работ расположен в Иркутской области, в г. Иркутск, в Свердловском районе, между ул. Аргунова и ул. Березовая Роща. Подъезд к проектируемому объекту осуществляется по федеральной дороге Новосибирск - Иркутск - Р-255 «Сибирь», затем по дороге 25Н-598 «Култукский тракт», далее по ул. Маршала Конева, затем свернуть на бульвар Рябикова и далее по ул. Сергеева выехать на улицу Аргунова. Подъездная дорога имеет асфальтовое покрытие, проезд возможен круглый год.

Справка о наличии ОПИ в приложении Е.




 – объект изысканий

Рисунок 3.1 – Обзорная карта района работ

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



 – объект изысканий

*Рисунок 3.1 – Обзорная карта района работ*

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
							7



Показатель	Значение
<b>Параметры теплого периода</b>	
Барометрическое давление, гПа	963
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	22
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	25,0
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	37
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	12,5
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	73
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	57
Количество осадков за апрель - октябрь, мм	401
Суточный максимум осадков, мм	114
Преобладающее направление ветра за июнь - август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	1,7

### **Температура воздуха и почвы**

Средняя годовая температура воздуха по м/ст Иркутск, обс составляет минус 0,7 °С, Постепенное охлаждение начинается уже в конце августа.

Среднемесячная температура самого холодного месяца – января -18,4°С, а самого теплого – июля +18,2°С. Средняя максимальная температура воздуха летом может подниматься до +24,8 °С, средняя минимальная зимой опускаться до -24,5°С.

Согласно СП 131.13330.2020 минимальная температура самой холодной пятидневки в году составляет -33°С (с обеспеченностью 0,92), температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 составляет -37°С.

Средняя максимальная годовая температура воздуха 6,3°С.

Средняя минимальная годовая температура воздуха – 5,9°С.

*Таблица 3.2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (м/ст Иркутск СП 131.13330.2020)*

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск,обс	-18,4	-15,4	-6,7	2,5	9,8	15,8	18,2	15,7	9,1	1,5	-7,9	-15,7	0,7

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°С осенью происходит, в среднем, 19 октября, весной – 06 апреля.

*Таблица 3.3 – Средняя максимальная температура воздуха (°С)*

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Иркутск,обс	-14,5	-10,0	-1,0	8,5	16,7	22,8	24,8	22,1	15,5	7,2	-4,1	-12,4	6,3

*Таблица 3.4 – Средняя минимальная температура воздуха (°С)*

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Иркутск,обс	-24,5	-22,7	-14,7	-4,2	2,0	8,2	11,8	9,7	3,0	-4,0	-14,2	-21,9	-5,9

*Таблица 3.5 – Абсолютный минимум температуры воздуха (°С)*

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Иркутск,обс	-49,7	-44,7	-37,3	-31,8	-14,3	-6,0	0,4	-2,7	-11,9	-30,5	-40,4	-46,3
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-----	------	-------	-------	-------	-------

Таблица 3.6 – Абсолютный максимум температуры воздуха (°C)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Иркутск,обс	2,3	10,2	20,0	29,2	34,5	35,6	36,5	34,7	29,7	25,6	14,4	5,3

Температура почвы

Характеристика температуры почвы представлена по данным электронного справочника «Климат России» 2024 г. по метеостанции Иркутск,обс за период наблюдений 1966-2024 г. Годовой ход температуры поверхности почвы в основном аналогичен годовому ходу температуры воздуха. Самая низкая температура поверхности почвы наблюдается в январе (минус 43,3°С), самая высокая – в июле (65,2°С).

Таблица 3.2 – Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы

Температура поверхности почвы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
м/ст Иркутск,обс													
Средняя	-21,8	-18,8	-7,9	4,1	13,9	21,3	22,9	19,3	10,9	0,8	-10,0	-18,5	1,4
Средняя из абсолютных максимумов	-5,4	1,9	12,7	37,1	50,2	56,1	55,6	50,9	40,5	26,4	6,4	-2,6	57,6
Абсолютный максимум	-0,8	7,9	28,5	47,5	58,8	63,7	65,2	59,5	52,0	35,8	15,9	1,5	
Средняя из абсолютных минимумов	-38,0	-36,4	-29,5	-12,2	-5,1	1,4	6,8	3,8	-3,3	-13,9	-27,9	-35,3	-39,0
Абсолютный минимум	-43,3	-42,6	-39,4	-32,0	-9,2	-5,0	1,5	-0,1	-6,8	-26,5	-36,0	-42,5	

В таблице 3.8 указана нормативная глубина промерзания почвы для разных типов грунтов по метеостанции Иркутск, обс. Расчётная глубина промерзания грунтов определена согласно СП 22.13330.2016.

Таблица 3.8 – Нормативная глубина промерзания грунтов

Грунты	Глубина промерзания, м
Для глин и суглинков	1,84
Для крупнообломочных грунтов	2,72
Для песков мелких, пылеватых, супесей	2,24
Для песков гравелистых, средних и крупных	2,40

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Влажность воздуха**

Влажность воздуха имеет три основных показателя: упругость водяного пара, относительная влажность и недостаток (дефицит) насыщения воздуха водяным паром. Упругость водяного пара – это его парциальное давление. Она зависит от температуры воздуха и меняется аналогично годовому ходу температуры. Годовое парциальное давление водяного пара составляет 6,0 гПа.

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Годовой ход относительной влажности воздуха противоположен годовому ходу упругости водяного пара. Наиболее низкая относительная влажность воздуха (55-54 %) наблюдается в апреле-мае. Наиболее высокая – в зимние месяцы декабрь-январь (84-81%). Средний ход дефицита влажности хорошо выражен с ноября по февраль.

Характеристика влажности по данным метеостанции Иркутск, обс представлена в таблице 3.9

Таблица 3.3 – Средние месячные и годовая величина относительной влажности воздуха, (%)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск,обс	81	74	64	55	54	65	74	77	76	72	78	84	71

Таблица 3.4 – Среднее месячное упругость водяного пара(мб)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск,обс	1,2	1,4	2,4	3,9	6,1	10,9	14,8	13,3	8,4	4,9	2,7	1,6	6,0

Таблица 3.11 – Среднее месячное годовой недостаток насыщения (мб)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск,обс	0,3	0,6	1,8	4,1	6,9	7,8	6,8	5,1	3,5	2,3	0,9	0,4	3,4

**Атмосферные осадки**

Среднее годовое количество осадков, выпадающих на рассматриваемой территории, составляет 474 мм. В теплое время года (май-сентябрь) осадков выпадает 74% от годовой суммы. Анализ распределения осадков по месяцам показывает, что в первую половину теплого периода (апрель-июнь) осадков выпадает лишь 24% годовой суммы, тогда как основная их часть (57%) приходится на вторую половину теплого периода (июль-октябрь). Наименьшее количество осадков приходится на февраль.

Таблица 3.12 – Среднемесячное и годовое количество осадков, (мм) с поправками на смачивание

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Иркутск,обс	14	9	12	19	36	67	114	89	53	24	19	18	474

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колу	Лист
№док	Подп.	Дата

Таблица 3.13 – Среднее максимальное суточное количество осадков, (мм)

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Иркутск,обс	4	3	5	8	11	24	34	28	18	10	6	5	45

Снежный покров

Снежный покров на рассматриваемой территории появляется, в среднем, 06 октября; устойчивый снежный покров образуется примерно спустя 2 недели. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 02 мая. Разрушение снежного покрова начинается после наступления дневных положительных температур и заканчивается после перехода температур через 0°С и установления устойчивых положительных температур. Сроки появления и схода снежного покрова по метеостанции Иркутск, обс приведены в таблице 3.16.

Несмотря на то, что зимой выпадает относительно мало осадков, высота снежного покрова на рассматриваемой территории достигает 50 см. Максимальные значения высоты снежного покрова приходятся на февраль. Средняя высота слоя снега составляет 32 см

Таблица 3.14 – Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке по мст. Иркутск, обс, см

X			XI			XII			I			II			III			IV			Наиб. За зиму		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Ср	Макс.	Мин
			7	8	11	15	19	22	24	26	28	29	30	30	28	22	12				32	50	15

Таблица 3.15 Наибольшая месячная высота (см) снежного покрова по постоянной рейке (место установки рейки – Открытое)

Метеостанция	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.
Иркутск	50	54	55	27	18	-	-	-	16	25	31	48

Таблица 3.16 – Число дней со снежным покровом, даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Месяц	IX	X-XI	III-IV	IV-V	Ср	Мах
Ранняя	08.09	06.10	04.03	24.03	19.1	55.0
Средняя	06.10	02.11	27.03	02.05		
Поздняя	01.11	19.11	09.04	29.05		

Ветер

Ветровой режим в г. Иркутск характеризуется преобладанием ветров юго-восточного и северо-западного направления. Повторяемость юго-восточных ветров очень велика в течение всего года (22,0%). В январе повторяемость этих ветров самая высокая, вместе с северо-западными составляет 40,3 %. Наименьшей повторяемостью в течение года отличаются ветры

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

южного и юго-западного направлений. Их повторяемость колеблется от 1,8 % (декабрь) до 8,2 % (июль). Зимой повторяемость ветров северо-восточных и восточных небольшая (1–2 %).

Характеристика повторяемости направлений ветра приведена в таблице 3.17.

Распределение скоростей ветра по направлениям аналогично распределению повторяемости направлений. Наибольшие скорости ветра наблюдаются при южном и юго-западном направлении ветра. В годовом ходе минимум скорости ветра приходится на зиму (декабрь-февраль), максимум приходится на весну-лето (май-июль).

Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Иркутск–2,1 м/с. Среднемесячная и годовая скорость ветра приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Иркутск, обс	1,8	2,0	2,3	2,7	2,6	2,1	1,8	1,9	2,0	2,2	2,0	1,6	2,1

Таблица 3.18 – Повторяемость направлений ветра и штилей (%), м/ст. Иркутск, обс

Месяц	Направление ветра в % и среднее число штилей								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	6,6	12,1	25,1	23,8	3,7	1,8	10,5	16,5	13,0
Февраль	5,7	9,1	23,5	29,1	4,2	2,1	10,2	16,2	8,8
Март	6,1	6,6	19,4	26,3	4,5	2,5	13,9	21,7	5,3
Апрель	6,2	3,5	11,7	26,4	5,8	3,8	17,3	25,3	3,0
Май	6,1	3,7	12,7	23,5	6,3	5,0	19,0	23,5	3,4
Июнь	5,1	3,7	13,9	24,6	7,2	5,1	21,7	18,6	5,4
Июль	5,1	4,5	14,8	21,8	8,2	5,4	23,7	16,6	7,3
Август	4,9	6,2	16,2	21,3	7,3	4,9	22,6	16,7	7,2
Сентябрь	5,1	8,4	18,9	19,0	5,6	3,5	21,2	18,3	5,7
Октябрь	5,4	10,2	21,8	20,6	4,9	3,0	16,3	17,8	4,9
Ноябрь	7,7	13,2	23,7	14,6	3,0	2,1	15,7	19,9	7,2
Декабрь	8,9	16,0	25,0	12,8	1,8	1,7	13,7	20,2	13,2
Год	6,1	8,0	18,8	22,0	5,3	3,4	17,2	19,3	7,0

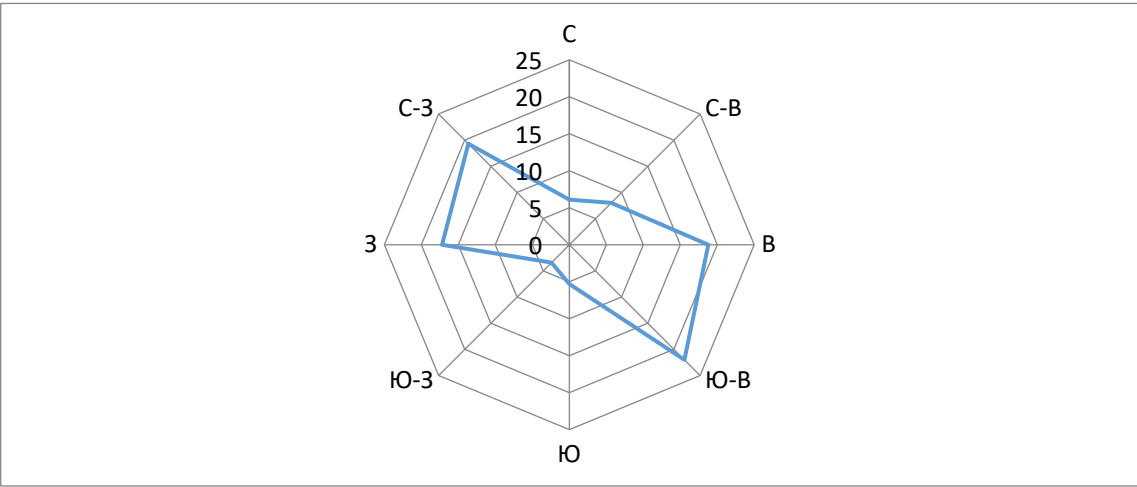


Рис. 3.1 – Роза ветров м.ст Иркутск, обс

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			


Таблица 3.19 –Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром (более 20 м/с), дней

Число дней с сильным ветром	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	0,0	0,0	0,1	0,6	0,8	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	2,1
Наибольшее	1	1	1	4	4	1	1	1	1	2	1	1	7

Атмосферные явления

Таблица 3.20 – Характеристика атмосферных явлений по м/ст Иркутск, обл

Характеристик а	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Т-хол	Т-тепл	Т_Год
Туманы															
Среднее число дней с туманами	4,5 5	1,5 7	0,1 4	0,2 7	0,6 6	1,6 1	4,0 9	6,0 4	5,0 7	2,7 3	4,6 3	6,9 5	20,3 9	17,7 3	38,3 0
Наибольшее число дней с туманами	18	8	2	2	3	5	10	12	10	8	12	17	44	30	69
Средняя продолжитель ность туманов, ч.	23, 0	5,1	0,4	0,5	1,8	4,8	14, 9	23, 9	17, 9	9,6	19, 1	24, 4	80,8	63,8	144, 8
Грозы															
Среднее число дней с грозой	0,0 2			0,0 9	0,7 7	3,4 8	5,8 4	3,6 1	0,8 8			0,0 2			14,7 0
Наибольшее число дней с грозой	1			1	7	10	13	10	3			1			28
Средняя продолжитель ность гроз, ч.				0,06	0,8 7	5,3 3	9,80	5,2 0	1,0 7			0,0 1			22,3 4
Метели															
Среднее число дней с метелью	1,4 7	1,1 8	1,5 4	0,96	0,1 3				0,0 2	0,43	1,5 9	1,8 6			9,17
Наибольшее число дней с метелью	7	4	6	5	1				1	2	5	9			25
Средняя продолжитель ность метелей, ч	6,8	6,3	7,6	4,6	0,4				0,0	1,1	6,4	7,6			40,6
Град															
Среднее число дней с градом					0,0 4	0,0 7	0,13	0,0 5	0,0 2						0,30

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

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата



Характеристик а	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	T-хол	T-тепл	T_Год
Наибольшее число дней с градом					1	1	2	1	1						2

Гололедно-изморозевые образования

Таблица 3.21 – Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям)

Явление	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Гололед				0,11	0,05	0,05			0,04	0,04	0,02		0,30
Изморозь			0,04	0,29	3,91	12,02	8,78	2,70	0,23				27,96
Обледенение всех видов			1,61	6,73	6,50	12,07	8,78	2,82	3,14	7,09	3,43	0,11	52,28

Таблица 3.22 – Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям)

Явление	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Гололед				2	2	1			1	1	1		2
Изморозь			2	2	15	23	25	13	4				60
Обледенение всех видов			5	16	19	24	25	15	13	15	8	2	90

Таблица 3.23 – Ветровые нагрузки

№	Нормативное значение ветрового давления	Ветровой район	Примечание
СП 20.13330.2016			
1	0,38 кПа	III	Таблица 11.1 и карта 2 обязательного приложения Ж
ПУЭ-7(издание седьмое, раздел 2)			
2	650(32)	III	Таблица 2.5.1, карта 2.5.1

Таблица 3.24 – Гололёдные нагрузки

№	Нормативная толщина стенки гололёда, мм	Гололёдный район	Примечание
СП 20.13330.2016			
1	5	II	Таблица 12.1 и карта 3 обязательного приложения Е
ПУЭ-7(издание седьмое, раздел 2)			
2	20	III	Таблица 2.5.3, карта 2.5.2

Инов. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.

Колу

Лист

№док

Подп.

Дата

Таблица 3.25 – Снеговые нагрузки

№	Нормативное значение веса снегового покрова	Снеговой район	Примечание
СП 20.13330.2016			
1	1,0 кПа	II	Таблица 10.1 и Карта 1 обязательного приложения Е

Таблица 3.26 – Нормативные климатические характеристики по ПУЭ-7

Характеристика	Значение	Основание для принятия
Район по ветру	III	ПУЭ-7 гл.2.5.41
Нормативная скорость ветра V0, м/с	32	ПУЭ-7 гл.2.5.41
Нормативное ветровое давление W0, Па	650	ПУЭ-7 гл.2.5.41
Категория местности	B	ПУЭ-7 гл.2.5.6
Район по гололеду	III	ПУЭ-7 гл.2.5.46
Нормативная толщина стенки гололеда (bэ), мм	20	ПУЭ-7 гл.2.5
Район по степени загрязнения с учетом розы ветров	II	ПУЭ-7 гл.2.5
Температура воздуха при гололеде, °C	- 5	ПУЭ-7 п. 2.5.51
Температура воздуха при нормативном ветровом давлении, °C	- 5	ПУЭ-7 п. 2.5.51
Скорость ветра при гололеде, Па (м/с)	160(16)	ПУЭ-7 п.2.5.43
Число грозových часов, час	от 20 до 40	ПУЭ-7 гл.2.5
Пляска проводов	Умеренная	ПУЭ-7 гл.2.5

Дорожно-климатическая зона в соответствии СП 34.13330.2012 – I3 (первая).

По данным СП 131.13330.2020 по климатическому районированию для строительства относится к I району, подрайон IB.

Характеристика степени загрязнения

Участок изысканий находится на расстоянии около 72 м от автомобильной дороги, на которой возможно использование химических противогололёдных средств в зимнее время. При использовании химических противогололёдных средств степень загрязнения составляет 2 (вторую), в соответствии с ПУЭ 7 табл. 1.9.15.

Загрязняющий объект расположен с западной стороны принимаются направления ветра по румбу "З", где скорректированное расстояние составляет:

СЗ при расстоянии от источника загрязнения, м (по “З” румбу) с учетом розы ветров	
До 34,4 м	3
От 34,4 до 137,6 м	2
От 137,6 м	1

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

Рельеф и геологическое строение

Регион расположен на юге Среднесибирского плоскогорья, на юго-западе в ее пределы вклиниваются горные массивы Восточного Саяна, на востоке Приморский и Байкальский хребты. Общий перепад высот достигает 4180 м. Основная часть территории области имеет плоскогорный рельеф (с высотами 500–600 м над уровнем моря). При этом имеются отдельные возвышения, с отметками до 1000 м и более, в виде Лено-Ангарского плато и Ангарского кряжа. Лено-Ангарское плато – возвышенная равнина на юго-востоке Среднесибирского плоскогорья на территории Иркутской области, является водоразделом рек Лена и Ангара.

Рельеф города пересеченный. Высота земли над уровнем моря составляет от 420 до 550 метров. Ландшафт города и его окрестностей представляет собой всхолмленную эрозионно-денудационную равнину и относится к лесостепной зоне Иркутско-Черемховской равнины у северного подножия Саян.

Рельеф площадки изысканий равнинный, по абсолютной высоте нагорный, низкий. В геоморфологическом отношении участок изысканий располагается на высокой пойме террасах рек Ангары, Иркуты, Кая.

**В геологическом строении** рассматриваемая территория сложена юрской системой нижнего-среднего отдела, присаянской свитой, перекрытой четвертичными отложениями.

Юрская система (J1-2), Средний отдел. Присаянская свита. Представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми сланцами, гравелитами, конгломератами.

Четвертичная система – (Q). Четвертичные отложения распространены повсеместно на территории изысканий, перекрывая более древние образования. Представлены аллювиальными отложениями.

Аллювиальные отложения (aQIV), приурочены к водоразделам рек и ручьев, получили широкое распространение. Залегают с поверхности, перекрывая более древние отложения. Аллювиальные отложения представлены песками, галечниками, супесями, а также суглинками.

Гидрография

Реки принадлежат водосборному бассейну Енисея, этот бассейн включает в себя промежуточный сточный водоем – оз. Байкал и вытекающую из него р. Ангару. Со стороны Саянских гор р. Ангара принимает ряд крупных левых притоков: реки Иркут, Китой, Белая.

Речная сеть представлена реками Ангара, Иркут и Кая, которые расположены в радиусе от 350 до 2900 м от участка изысканий. По данным государственного водного реестра России и геоинформационной системы водохозяйственного районирования территории РФ реки относятся к Ангаро-Байкальскому бассейновому округу и к речному бассейну реки Ангара.

Ангара – река в Восточной Сибири, правый и крупнейший приток Енисея, единственная река, вытекающая из озера Байкал. Протекает по территории Иркутской области и Красноярского края России. Длина – 1779 км, площадь водосборного бассейна – 1 039 000 км² (в том числе площадь бассейна Байкала – 571 000 км²). Годовой сток реки составляет 142,47 км³, что делает ее второй по водности рекой-притоком в России – в этом отношении она уступает только Алдану (приток Лены). Протекает с восточной стороны на расстоянии около 2,9 км от участка изысканий.

Иркут – река в Бурятии и Иркутской области России, левый приток Ангары. Длина – 488 км (с рекой Чёрный Иркут), площадь водосборного бассейна – 15 000 км². Площадь водосбора – 15 780 км². Средний годовой расход воды в устье – 140 м³/с. Средний многолетний расход воды составляет 142 м³/с, причем наибольшие расходы происходят в июле-августе, наименьшие

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
										17
			Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата		

– в феврале-марте. Река сплавная. На ней развит водный туризм. По ее гидрониму назван областной центр город Иркутск. Протекает с северной стороны на расстоянии около 2 км от участка изысканий.

Кая – небольшая узкая река с широкой заболоченной поймой, правый приток Иркуты. Длина 33 км, площадь водосборного бассейна – 203 км. Протекает с южной стороны на расстоянии около 350 метров от участка изысканий.

Непосредственно на площадке изысканий озера и водотоки отсутствуют.

Более подробная гидрографическая характеристика приведена в томе 1-ЮЭС-2024-ИГМИ.

*Почвы и растительность*

Почвенный покров региона насчитывает более 40 типов и подтипов почв. На территории области выделяются равнинные и горные почвы. Для горных районов региона характерны горнолесные подзолистые и горно-тундровые почвы с обнажениями коренных пород и каменистых россыпей. Наиболее разнообразны по почвенному покрову таежные районы южной части Среднесибирского плоскогорья, где широко представлены дерново-лесные и дерново-карбонатные почвы. В лесостепной части на водораздельных пространствах преобладают серые лесные слабоподзолистые и болотные почвы. В лесостепных районах Иркутской области расположены дерново-карбонатные почвы.

В поймах рек подзолистые почвы сменяются на аллювиально-луговые. На заболоченных участках присутствуют болотно-луговые почвы с небольшой мощностью торфяного слоя. В долинах некрупных рек присутствуют участки с болотными, торфяно-глеевыми почвами, с мощностью торфа, превышающей 50 см.

В районе участка изысканий развиты подзолистые почвы, они приурочены к возвышенным участкам рельефа.

Характер растительности в районе изысканий определяется геоморфологическим положением участка. В пределах междуречий развиты светлые хвойные лиственнично-сосновые леса с примесью березы и осины. В речных долинах развиты луга с разнотравьем, злаковыми и мотыльковыми растениями.

На участке работ луговая растительность имеет широкое распространение в пределах всей территории изысканий мощностью от 0,1 до 0,2 м в отдельный инженерно-геологический элемент не выделяется.

*Хозяйственное освоение территории*

К промышленным предприятиям города относятся: авиационный завод, на котором производят самолеты военной и гражданской авиации. На Иркутском заводе тяжелого машиностроения занимаются выпуском золотодобывающего, горно-обогачительного и металлургического оборудования. Релейный завод относится к предприятиям оборонно-промышленного комплекса и специализируется на изготовлении коммутационной техники.

В строительной сфере действуют завод сборного железобетона и керамический завод.

Пищевая промышленность представлена деятельностью мясокомбината, масложиркомбината, молоко и хлебозаводов.

От участка изысканий с северной и восточной стороны на расстоянии около 100 м располагаются торгово-развлекательные центры, места общественного питания; с южной стороны расположены торговые площадки, на расстоянии около 160 м частный сектор; с западной стороны на расстоянии около 100 м располагаются административные здания. Участок

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т		Лист
											18
			Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата			

изысканий плотно застроен, на нем располагается электрическое оборудование, воздушные линии электропередач и подземные кабели.

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

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

4. ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Виды, объемы и методы выполненных работ соответствуют техническому заданию (приложение А), программе на выполнение инженерно-геологических изысканий (приложение Б) и требованиям нормативных документов, в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий.

По совокупности признаков, оказывающих влияние на объем и стоимость инженерных изысканий, категория сложности инженерно-геологических условий II средняя (СП 11-105-97, ч. I, приложение Б).

В таблице 4.1 представлены виды и объемы выполненных инженерно-геологических работ.

Таблица 4.1 – Виды и объемы выполненных работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ по программе	Объем работ
Предполевой этап			
Разработка и согласование программы на производство инженерно-геологических изысканий	программа	-	1
Полевой этап			
Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	0,2	0,2
Буровые работы: - механическое колонковое бурение скважин до 13,0 м диаметром до 160 мм ПРС I категория (ИГЭ-2) II категория (ИГЭ-1, ИГЭ-3, ИГЭ-5) III категория (ИГЭ-4) V категория (ИГЭ-6)	скважина	15 - - - - -	15 2,7 37,0 95,2 26,9 33,2
Суммарный метраж:	п.м.	160,0	195,0
Инженерно-геофизические исследования: - вертикальное электрическое зондирование - сейсморазведка	ф.н. ф.н/с.з	15 20/2	15 20/2
Инженерно-геологическое опробование: - отбор проб ненарушенной структуры грунтов - отбор проб скальных грунтов - отбор проб нарушенной структуры грунтов - отбор проб воды	монолит проба проба проба	10 - 80 3	64 17 22 3
Лабораторные исследования			
Гранулометрический анализ ситовым методом и методом ареометра с разделением на фракции от 80 до 0,02 мм	определение	80	86
Комплекс физико-механических свойств грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,3 МПа (или определение просадочности)	определение	-	17
Комплекс физико-механических свойств грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по двум ветвям с нагрузкой до 0,3 МПа (или определение просадочности)	определение	-	15
Комплекс физико-механических свойств грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,3 МПа (или определение просадочности) и определение сопротивления грунта срезу	определение	-	10
Комплекс физико-механических свойств грунта. Определение сопротивления грунта срезу	определение	-	21

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Вид работ	Единица измерения	Объем работ по программе	Объем работ
Комплекс определений физических свойств и механической прочности скальных пород средней прочности	определение	-	17
Комплекс определений физических свойств грунтов	определение	70	86
Консистенция при нарушенной структуре	определение	15	22
Определение степени пучинистости	определение	-	6
Определение свободного набухания грунтов	определение	-	10
Засоленность	определение	10	30
Органические вещества (гумус) методом прокаливания	определение	10	30
Коррозионная активность грунтов по отношению к бетону	определение	5	10
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	определение	5	10
Коррозионной агрессивности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля	определение	5	10
Химический анализ воды	анализ	3	3
Камеральные работы			
Камеральные работы и составление технического отчета	отчет	1	1

\*программой предусмотрено определение физико-механических свойств грунтов без детализации испытаний, так как это зависит от реальных инженерно-геологических условий. Количество отобранных проведенных испытаний производилось таким образом, чтобы можно было дать характеристику свойств грунтов на каждый инженерно-геологический элемент.

Методика отдельных видов исследований и их объемы в целом соответствуют программе на производство комплексных инженерных изысканий и регламентируются нормативными документами: ГОСТ, СНиП, СП, методическими указаниями и рекомендациями. Контрольно-измерительная аппаратура проходит государственную поверку и эталонируется в сроки и по обстоятельствам, регламентированным техническими паспортами и условиями эксплуатации. Служба метрологического контроля предприятия гарантирует соответствие используемых средств измерений действующим требованиям.

*Методы производства отдельных видов работ*

*Инженерно-геологическая рекогносцировка*

Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование территории выполнялось с целью комплексного изучения и оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки работ.

В задачу рекогносцировочного обследования входило выявление условий проведения изысканий, осмотр территории проведения работ, визуальная оценка рельефа, описание внешних проявлений неблагоприятных процессов и явлений, оказывающих влияние на строительство и эксплуатацию проектируемого сооружения, а также предварительное размещение геологических выработок.

Рекогносцировочное обследование проводилось методом маршрутного инженерно-геологического обследования в границах съемки с детальностью необходимой для М 1:500.

Протяженность рекогносцировочного обследования составила 0,2 км.

*Буровые работы*

Бурение скважин осуществлялось для установления геологического разреза и гидрогеологических условий в границах проектируемого объекта, отбора образцов грунтов, а также проб подземных вод для лабораторных исследований.

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Бурение скважин осуществлялось механическим колонковым способом, без промывки, установкой УРБ-2А2 на базе а/м КАМАЗ, рейсами до 0,5 м со скоростью вращения бурового инструмента (до 60 об/мин), диаметр бурения составил от 127 до 160 мм, при проходке в неустойчивых грунтах скважины производилась обсадка.

Бурение выполнялось с полным соблюдением технологии бурения, в соответствии с «Рекомендациями по производству буровых работ при инженерно-геологических изысканиях для строительства».

В процессе бурения скважин велась подробная документация вскрытого геологического разреза, определялись условия залегания грунтов и их состав, производился отбор образцов грунтов и воды для лабораторных исследований.

Ведение полевой документации буровых скважин выполнялось в соответствии с «Руководством по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях для строительства».

После выполнения буровых работ скважины ликвидировались выбуренным грунтом с послойной трамбовкой с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов и закреплены знаками для инструментальной привязки. Планово-высотная привязка выработок производилась инструментально и наносилась на топографические планы.

Расстояние между инженерно-геологическими скважинами определялось согласно СП 446.1325800.2019 п.7.2.5, глубина согласно п.7.2.6, п.7.2.11. Всего объекте пробурено 15 скважин глубиной до 13,0 м, общим метражом 195,0 п.м.

Каталог координат инженерно-геологических выработок представлен в текстовом приложении К. Плановое расположение выработок показано в графическом приложении, чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.1.

*Гидрогеологические наблюдения в скважинах*

Гидрогеологические наблюдения при бурении скважин ведутся непосредственно при проходке скважин, а также при их гидрогеологическом опробовании в процессе бурения. Задачи таких наблюдений — выявление водоносных горизонтов, изучение условий их залегания, состава, мощности, химического состава подземных вод и получение другой гидрогеологической информации.

В гидрогеологические наблюдения входят наблюдения за уровнями подземных вод, а также отбор проб воды для стандартного химического анализа и определения агрессивности и коррозионных свойств. Результаты выполняемых гидрогеологических наблюдений отражаются в буровых журналах.

Наблюдения за появившимся и установившимся уровнем воды дают возможность установить глубину залегания и гидравлический характер (напорность) вскрываемых водоносных пластов и горизонтов. Уровень воды в скважинах замеряется с помощью гидрогеологических рулеток, уровнемеров.

В процессе бурения скважины уровень воды замеряется не менее одного — трех раз в смену в зависимости от скорости проходки и количества подъемов бурового снаряда. Буровой снаряд во время замера извлекается из скважины.

Отбор проб воды для изучения химического состава подземных вод вскрываемых водоносных горизонтов осуществляется в чистые пластиковые бутылки объемом 1,5-2,0 л после предварительного желонирования.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			



Пробы воды отбираются из расчета не менее трех проб из каждого выделенного водоносного горизонта.

При определении метража гидрогеологических наблюдений в скважинах включался интервал скважины, следующий после вскрытия водоносного горизонта до забоя скважины. Суммарный метраж гидрогеологических наблюдений составил 195,0 п.м.

*Инженерно-геофизические исследования*

Геофизические изыскания на объекте изысканий выполнялись с целью определения удельного электрического сопротивления грунтов и для целей сейсмического микрорайонирования.

Исходя из поставленной задачи, выполнены основные методы геофизических исследований, которые смогут самостоятельно решить поставленные задачи. Это электроразведка по методике измерения Вернера, прибором ИС-10. Эта методика предполагает равные расстояния между электродами (d), которое следует принимать не менее чем в 5 раз больше глубины погружения штырей.

Измерительные штыри устанавливаются в грунт по прямой линии, через равные расстояния (d) и соединяются с измерительными гнездами Т1, П1, П2 и Т2. Для измерения с автоматическим расчетом удельного сопротивления грунта кнопкой «РЕЖИМ» выбирается режим «R уд», при этом на индикаторе отображается ранее установленное расстояние между штырями. Расстояние между штырями меняются в «МЕНЮ» прибора.

Всего выполнено 15 ф.н. вертикального электрического зондирования.

Расположение геофизических точек показано на карте фактического материала. Графическое приложение 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.1

Оценка коррозионной агрессивности грунтов к стали производится по электрическому сопротивлению, измеренному непосредственно в полевых условиях методом вертикального электрического зондирования. Методика выполнения вертикального электрического зондирования изложена выше. Т.к. в техническом задании не указана глубина, для которой необходимо определять коррозионную агрессивность, то согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-20016 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии» [20] оценка коррозионной агрессивности грунтов дана на всю глубину исследования.

Целью сейсморазведочных работ являлось получение скоростных характеристик грунтов, слагающих разрез изучаемой площадки для сейсмического микрорайонирования.

Для решения поставленной задачи применялись инструментальные исследования методом сейсмических жесткостей (сейсморазведка корреляционным методом преломленных волн - КМПВ) и расчетные (теоретические расчеты спектральных характеристик среды и синтетических акселерограмм с целью прогноза колебаний грунта на участке сейсмического микрорайонирования под воздействием возможных наиболее сильных землетрясений для данного района).

В соответствии с примечанием 1 п.3.4.4 РСН 65-87 для оценки приращения сейсмической интенсивности водонасыщенных грунтов используются скорости распространения поперечных Vs волн.

Сейсморазведочные работы корреляционным методом преломленных волн (КМПВ) выполнены в виде отдельных сейсмозондирований с получением продольных Vp и поперечных Vs волн.

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата



Согласно расчетному методу определены параметры зон возникновения очагов землетрясений, расположенных вблизи площадки; параметры землетрясений, представляющих максимальную опасность для площадки; параметры, задающих вид исходной акселерограммы на площадке для проектного и максимального расчетного землетрясений; получены исходные акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий; расчету характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий и характеристик сейсмических воздействий для площадки.

В ходе проведения работ по сейсмическому микрорайонированию установлена ее расчетная сейсмичность, рассчитаны акселерограммы и определены характеристики сейсмических воздействий от сильных землетрясений.

По данным наблюдений в соответствии с РСН 65-87, РСН 60-86 выполнена количественная оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей.

$$\Delta I = \Delta I_c + \Delta I_b + \Delta I_{pz}$$

$\Delta I$  – суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной балльности;

$\Delta I_c$  - приращение сейсмической интенсивности за счет различия грунтовых условий, определяется по формуле:

$$\Delta I_c = 1,67lg(V^*_{(s)эт.} \times \rho_{эт.}) / (V^*_{(s)i} \times \rho_i)$$

где  $V^*_{(s)эт.}$ ,  $V^*_{(s)i}$  – средневзвешенные значения скоростей распространения поперечных волн на эталонном и изучаемом участках;

$\rho_{эт.}$ ,  $\rho_i$  – средневзвешенные значения плотностей грунтов на эталонном и изучаемом участках;

$\Delta I_b$  – приращение сейсмической интенсивности за уровень грунтовых вод;

$$\Delta I_b = K \times e^{-0,04h^2};$$

где  $K$  – коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов.

$h$  – положение уровня грунтовых вод;

$\Delta I_{pz}$  – приращение сейсмической интенсивности за счет резонансных явлений при резком различии сейсмических жесткостей в покрывающей и подстилающей толще пород изучаемого разреза.

Для определения количественных характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий применялись расчетные методы сейсмического микрорайонирования с синтезированием акселерограмм. Для этого были рассмотрены параметры возникновения очагов землетрясений, расположенных вблизи площадки, на основе которых определены значения магнитуды  $M$  и удаления  $R$  модальных землетрясений (типичных землетрясений, возникновение которых приведет к колебаниям с интенсивностью, соответствующей исходной сейсмичности). По значениям  $M$  и  $R$  синтезирована исходная акселерограмма в основании грунтовой толщи площадки. Для этого был использован метод, разработанный группой профессора Ф.Ф. Аптикаева, основанный на подборе и корректировке записей реальных землетрясений. Далее исходная акселерограмма с учетом грунтовых условий площадки была пересчитана на дневную поверхность с применением программы NERA . Дополнительно были рассчитаны Фурье-спектр, спектр ответа и график коэффициентов динамичности.

Инженерно-геофизические исследования выполнялись согласно программе работ. Виды и объёмы работ назначались в соответствии с требованиями и нормами, предусмотренными СП 47.13330-2016.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
										25
			Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

При выполнении геофизических исследований также соблюдались требования нормативных документов по охране труда, об условиях соблюдения пожарной безопасности и охране окружающей природной среды (ГОСТ 12.0.001\* и др.).

*Инженерно-геологическое опробование*

В процессе производства буровых работ производился отбор проб воды и грунтов нарушенной и ненарушенной структуры с сохранением их природной влажности каждого встречающегося геологического слоя для классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020, оценки их состава, состояния и физико-механических свойств, их коррозионной агрессивности.

Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунта проводилось в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014.

В процессе проходки скважин количество отбираемых образцов и интервалы опробования корректировались в зависимости от реального геологического разреза.

Отбор, консервация, хранение и транспортирование проб подземных вод для лабораторных исследований осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 59024-2020.

Все отобранные пробы по ведомости передавались на лабораторные исследования в аттестованную лабораторию ООО «Сибтэк» (приложение Г) и АО «КБК» (приложение Д).

Всего отобрано 64 пробы ненарушенной структуры, 22 проба грунтов нарушенной структуры, 17 проб скальных грунтов и 3 пробы воды.

*Лабораторные исследования*

Лабораторные исследования образцов грунта выполнялись с целью определения их состояния, физических и механических свойств по стандартным методикам согласно ГОСТ 30416-2020.

Лабораторные исследования грунтов выполнялись в аттестованной и испытательной лаборатории ООО «Сибтэк» и АО «КБК» (приложение Д).

Физические характеристики определялись по ГОСТ 5180-2015.

Гранулометрический состав грунтов определялся ситовым и способами по ГОСТ 12536-2014.

Испытания механических свойств грунтов проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 23161-2012, ГОСТ 12248.1-2020.

Коррозионные свойства грунтов определялись по ГОСТ 9.602-2016 и РД 34.20.508.

Стандартный анализ подземных вод проводится для общей характеристики в стационарных условиях, а также для определения агрессивного воздействия на бетон и железобетон по СП 28.13330.2017, ГОСТ 9.602-2016.

Результаты лабораторных исследований грунтов приведены в приложении Л. Ведомость оценки степени коррозионной агрессивности грунтов к бетону представлена в приложении Н. Ведомость оценки степени коррозионной агрессивности грунтов к стали представлена в приложении П. Ведомость результатов лабораторных определений коррозионной агрессивности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля представлены в приложении Р. Протокол химического анализа воды представлен в приложении С.

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

## Камеральные работы

Завершающим этапом инженерно-геологических изысканий является камеральная обработка всей совокупности материалов, полученных при проведении полевых работ и лабораторных исследований грунтов.

Карта фактического материала составлена в масштабах 1:500 на основе топографического плана масштаба 1:500 (графические приложения, чертёж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.1). Инженерно-геологические разрезы выполнены в масштабе: горизонтальном 1:500, вертикальном и геологическом 1:100, (графические приложения, 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.2). Геолого-литологические колонки скважин построены в вертикальном масштабе 1:100 (графические приложения, 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.3).

Инженерно-геологические разрезы и колонки построены в программах CREDO и AutoCAD-2016. На разрезы вынесены места отбора образцов грунтов и воды, границы и номера выделенных инженерно-геологических элементов. При графическом оформлении материалов условные обозначения приняты в соответствии с ГОСТ 21.302-2013.

Обработка результатов лабораторных испытаний грунтов осуществлена на персональном компьютере с применением Microsoft Office Excel. Статистическая обработка частных значений характеристик свойств грунтов выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020. После обработки и анализа всех имеющихся материалов составлен технический отчет об инженерно-геологических изысканиях. Состав и содержание технического отчёта соответствуют требованиям п. 5.14 СП 11-105-97 ч. I, п. 5.16 СП 446.1325800.2019.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.у	Лист
№ док	Подп.	Дата
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т		
Лист 27		







Фото 2 - Обзорный вид территории изысканий



Фото 3 - Обзорный вид территории изысканий

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

С северной и восточной стороны на расстоянии около 100 м располагаются торгово-развлекательные центры, места общественного питания. С южной стороны от территории изысканий на расстоянии 160 м расположены дома частного сектора, с западной стороны на расстоянии около 100 м располагаются административные здания.

5.2. Геологическое строение участка изысканий

В геологическом строении участок изысканий до разведанной глубины 13,0 м сложен отложениями юрской системы (J1-2) нижнего-среднего отдела, присаянской свиты, перекрытой четвертичной системой (Q) и аллювиальными отложениями (рисунок 5.1, 5.2).



- площадка изысканий

Рисунок 5.1 – Вырезка из геологической карты четвертичных отложений  
Источник: Карта дочетвертичных образований территории Российской Федерации.  
Масштаб 1:2 500 000 <https://vsegei.ru/ru/info/atlas/geol/>

Условные обозначения:



- Юрская система, средний отдел, присаянской свиты

**Юрская система (J1-2).** Коренные отложения распространены повсеместно на территории изысканий, располагаются в основании разреза. Представлены песчаником средней прочности, слабовыветрелым, неразмываемым. Вскрытая мощность отложений 1,8-2,7 м, залегают в интервале глубин от 10,3-11,2 до 13,0 м.

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата





- площадка изысканий

Рисунок 5.2 – Вырезка из геологической карты четвертичных отложений  
Источник: Карта четвертичных образований территории Российской Федерации.  
Масштаб 1:2 500 000 <https://vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/>

Условные обозначения:



- аллювиальные отложения

**Четвертичная система (Q).** Четвертичные отложения распространены повсеместно на территории изысканий, перекрывая более древние образования, представлена аллювиальными отложениями.

**Аллювиальные отложения (aQ)** приурочены к водоразделам рек и ручьев, залегают с поверхности и до разведанной глубины 10,3-11,2 м, в районе работ получили повсеместное распространение, перекрывая более древние отложения. Представлены суглинком легким пылеватым, тугопластичной консистенции, непросадочным, с примесью органического вещества, незасоленным; суглинком тяжелым пылеватым, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленным; супесью песчанистой с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральной, незасоленной; супесью с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральной, незасоленной; супесью песчанистой, твердой консистенции, минеральной, незасоленной.

Вскрытая мощность отложений 10,1-11,0 м, залегают в интервале глубин от 0,1-0,2 до 10,3-11,2 м.

Условия залегания и распространение грунтов приведены на инженерно-геологических разрезах в графических приложениях, чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.2, а также в геолого-литологических колонках выработок, графическое приложение 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.3.

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

Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

5.3. Свойства грунтов

В основу выделения инженерно-геологических элементов положены результаты лабораторных определений физико-механических свойств грунтов и данные визуального описания грунтов при проходке горных выработок.

В грунтовом основании площадок изысканий согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, по генезису, составу, состоянию и физико-механическим свойствам грунтов выделено 6 ИГЭ.

Аллювиальные отложения (аQ):

**ИГЭ-1** Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный. Залегает повсеместно в верхней части разреза, в виде слоя мощностью 2,3 - 3,6 м, интервал залегания кровли от 0,1 до 0,2 м, интервал залегания подошвы от 2,5 – 3,8 м, абсолютные отметки подошвы от 434,38 до 434,67 м;

**ИГЭ-2** Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный. Залегает повсеместно в средней части разреза, вскрытая мощность слоя от 2,0 до 2,9 м, интервал залегания кровли от 2,5 до 3,8 м, интервал залегания подошвы от 4,7 до 6,6 м, абсолютные отметки подошвы от 431,55 до 432,4 м.

**ИГЭ-3** Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная. Залегает повсеместно в средней части разреза, в виде слоя мощностью 1,4 – 2,3 м, интервал залегания кровли от 4,7 до 6,6 м, интервал залегания подошвы от 6,9 до 8,8 м, абсолютные отметки подошвы от 429,56 до 430,59 м.

**ИГЭ-4** Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная. Имеет локальное распространение в средней части разреза, в виде слоя мощностью 1,3 – 3,2 м, интервал залегания кровли от 6,9 до 8,8 м, интервал залегания подошвы 8,7 до 11,1 м, абсолютные отметки подошвы от 427,13 до 429,09 м.

**ИГЭ-5** Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная. Имеет локальное распространение в средней части разреза, в виде слоя мощностью 0,7 – 3,3 м, интервал залегания кровли от 8,7 до 11,1 м, интервал залегания подошвы 10,3 до 11,2 м, абсолютные отметки подошвы от 426,47 до 427,4 м.

Коренные отложения (J1-2):

**ИГЭ-6** Песчаник средней прочности, слабовыветрелый, неразмягчаемый. Залегает повсеместно в основании разреза, в виде слоя мощностью 1,8 – 2,7 м, интервал залегания кровли от 10,3 до 11,2 м, интервал залегания подошвы 13,0 м, абсолютные отметки подошвы от 423,96 до 425,47 м.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на стальную арматуру в бетоне, для бетонов марок по водонепроницаемости W4 – W10 по всем ИГЭ – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента I группы по сульфатостойкости (вид цемента – портландцемент, не вошедший в группу II для бетонов марок W4 – W20) по всем ИГЭ – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента II группы по сульфатостойкости (вид цемента - портландцемент с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7 %, C3A + C4AF не более 22 % и шлакопортландцемент для бетонов марок W4 – W20) по всем ИГЭ – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента III группы по сульфатостойкости (вид цемента - сульфатостойкие цементы для бетонов марок W4 – W20) по всем ИГЭ – неагрессивная (приложение Н).

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

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

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

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали по всем ИГЭ – средняя (приложение П). Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля для ИГЭ-1, 2 – высокая, для ИГЭ-3,4,5 – средняя. К алюминиевой оболочке кабеля по всем ИГЭ – средняя (приложение Р).

По степени засоленности грунты по всем ИГЭ относятся к – незасоленным (приложение Х). Органическое вещество в виде примеси присутствует в ИГЭ-1, а минеральные в ИГЭ-2,3,4,5. (приложение Ц).

В пределах выделенных инженерно-геологических элементов выполнена обработка результатов лабораторных определений физических и механических характеристик грунтов. Результаты обработки частных значений физико-механических свойств грунтов, в пределах, выделенных ИГЭ, приведены в приложении Л. Рекомендуемые для проектирования нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов приведены в таблице 5.3.1, а также в приложении М.

Условия залегания грунтов, слагающих разрез проектируемой площадки приведены на инженерно-геологических разрезах в графическом приложении, чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.2, и в геолого-литологических колонках выработок, чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
										33
			Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата		

Таблица 5.3.1 – Сводная таблица нормативных и расчетных показателей свойств грунтов

Разновидность грунта по ГОСТ 25100-2020		ИГЭ-1 Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный.	ИГЭ-2 Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный.	ИГЭ-3 Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная.	ИГЭ-4 Супесь с гравием (22,12%) твердой консистенции, минеральная, незасоленная.	ИГЭ-5 Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная.	ИГЭ-6 Песчаник средней прочности, слабовыветрелый, неразмываемый.
Плотность, г/см3	грунта, Р	1,92	1,94	1,88	1,90	1,86	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	1,92	1,93	1,87	1,89	1,85	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	1,91	1,92	1,86	1,88	1,84	-
	частиц грунта, Ps	2,71	2,71	2,69	2,68	2,69	-
	сухого грунта, Pd	1,55	1,50	1,59	1,67	1,66	-
	при полном водонасыщении, Pmax	1,98	1,94	2,00	2,04	2,04	-
Пористость, n, %		42,7	44,6	40,8	37,6	38,3	-
Коэффициент пористости, e, д.е		0,75	0,80	0,69	0,60	0,62	-
Коэффициент водонасыщения, Sr, д.е		0,87	0,98	0,70	0,62	0,51	-
Влажность при полном водонасыщении, Wsat, %		27,7	29,6	25,7	22,4	23,1	-
Влажность, %	природная, W	24,1	28,9	17,9	13,9	11,7	-
	на границе текучести, WL	29,9	31,8	20,2	20,3	21,2	-
	на границе раскатывания, Wg	21,4	18,4	15,7	15,6	14,8	-
Число пластичности, Ip, %		8,6	13,3	4,5	4,7	6,4	-
Показатель текучести, Il, д.е		0,32	0,79	0,50	-0,37	-0,48	-
Показатель текучести при полном водонасыщении, IIsat, д.е		0,74	0,84	2,23	1,44	1,30	-
Относительная просадочность при вертикальной нагрузке: - по методу I кривой нагрузка 3.0 кг - по методу II кривых нагрузка 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 кг	0.5 кг/см²	0,001	-	0,000	0,000	0,001	-
	1.0 кг/см²	0,002	-	0,001	0,001	0,001	-
	2.0 кг/см²	0,004	-	0,002	0,003	0,002	-
	3.0 кг/см²	0,004	0,002	0,003	0,003	0,003	-
Компрессионный модуль деформации при естественной влажности в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		3,3	2,5	3,8	4,6	4,2	-
Компрессионный модуль деформации в замоченном состоянии в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		3,2	-	3,3	4,5	3,8	-
Одометрический (сескуший) модуль деформации при естественной влажности в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		5,6	4,2	5,5	6,6	6,0	-
Одометрический (сескуший) модуль деформации в замоченном состоянии в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		5,3	-	4,8	6,4	5,4	-
Предел прочности на одноосное сжатие в естественном состоянии, МПа		-	-	-	-	-	53,01
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, Мпа		-	-	-	-	-	43,17
Коэффициент размягчаемости д.е.		-	-	-	-	-	0,82
Плотность камня, г/см3	средняя	-	-	-	-	-	2,63
	истинная	-	-	-	-	-	2,79
Коэффициент выветрелости скальных грунтов, Kwt, д.е.		-	-	-	-	-	0,94
Водопоглощение, %		-	-	-	-	-	2,06
Удельное сцепление при естественной влажности, с, МПа	Xп - нормативное значение	0,023	0,017	0,011	0,015	0,013	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	0,022	0,016	0,010	0,014	0,013	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	0,021	0,015	0,009	0,013	0,012	-
Угол внутреннего трения при естественной влажности, ф, град	Xп - нормативное значение	21	16	20	25	24	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	20	15	19	24	23	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	19	14	18	23	22	-
Удельное сцепление в замоченном состоянии, С, МПа	Xп - нормативное значение	0,020	-	0,009	0,013	0,011	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	0,020	-	0,008	0,012	0,010	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	0,019	-	0,007	0,011	0,009	-
Угол внутреннего трения в замоченном состоянии, ф, град	Xп - нормативное значение	19	-	17	23	22	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	18	-	17	22	21	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	17	-	16	21	20	-
Относительное содержание органических веществ, Ig, д.е.		0,06	0,04	0,02	0,03	0,02	-
Засоленность, %		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Модуль деформации по нормативным документам, Е, Мпа		*14,0	*10,0	*13,6	*20,0	*18,4	-
Модуль деформации по нормативным документам в замоченном состоянии, Е, Мпа		▲ 13,5	-	▲ 11,8	▲ 19,3	▲ 16,4	-
Угол внутреннего трения по нормативным документам, ф, град	Xп - нормативное значение	*21	*17	22,8	*28	*27,6	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	21	17,0	22,8	28,0	27,6	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	18	15	20	24	24	-
Удельное сцепление по нормативным документам, С, кПа	Xп - нормативное значение	23,0	18,0	*12,2	*16	15,6	-
	X=0.85 расч. знач. при =0.85	23,0	18,0	12,2	16,0	15,6	-
	X=0.95 расч. знач. при =0.95	15,3	12,0	8,1	10,7	10,4	-
Категория грунтов по сейсмическим свойствам в соответствии с СП 14.133330.2018		III	III	II	II	II	I
Группа грунта в зависимости от трудности разработки, согласно ГЭСН-81-02-01-2022		356	35a	366	36в	366	306

\*нормативные значения приведены согласно прил.А, табл.А.2, А.3 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*, расчетные значения согласно п.5.3.20  
▲ значения приведены с учетом понижающего коэффициента вычисленного за счет проведенных компрессионных испытаний, для ИГЭ-1, К=0,96; ИГЭ-3, К=0,87; ИГЭ-4, К=0,97; ИГЭ-5, К=0,89.  
Рекомендуемые значения для проектирования



Номер скважины	Абсолютная высота устья скважины, м	Появившийся уровень грунтовых вод, м	Абсолютная отметка появившегося зеркала грунтовых вод, м	Установившийся уровень грунтовых вод, м	Абсолютная отметка установившегося зеркала грунтовых вод, м	Напор, м
Скв.11	438,19	3,8	434,39	1,5	436,69	2,3
Скв.12	437,89	3,5	434,39	1,2	436,69	2,3
Скв.13	436,96	2,5	434,46	0,7	436,26	1,8
Скв.14	436,96	2,5	434,46	0,7	436,26	1,8
Скв.15	436,97	2,5	434,47	0,7	436,27	1,8

Категория опасности подтопления, согласно СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий», оценивается как весьма опасная.

Значение коэффициента фильтрации принято согласно таблице 71 Справочника техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам М.А. Солодухин, И.В. Архангельский, и для ИГЭ-1 и ИГЭ-2 следует принимать 0,05 м/сут, для ИГЭ-3 и ИГЭ-5 следует принимать 0,10 м/сут, для ИГЭ-4 следует принимать 0,20 м/сут.

По химическому составу вода гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, с нейтральной реакцией, очень жесткая, пресная. По степени агрессивного воздействия воды на бетон по СП 28.13330.2017 табл. В.3 – с  $K_f > 0.1$  м/сут и  $< 0.1$  м/сут, вода классифицируется неагрессивной по всем показателям. По степени агрессивного воздействия воды, содержащей бикарбонаты для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 по СП 28.13330.2017 табл. В.4, с  $K_f > 0.1$  м/сут и  $< 0.1$  м/сут – неагрессивная по всем показателям. По степени агрессивного воздействия воды для бетонов марок по водонепроницаемости W10–W20 по СП 28.13330.2017 табл. В.5, с  $K_f > 0.1$  м/сут и  $< 0.1$  м/сут – неагрессивная по всем показателям. По степени агрессивного воздействия хлоридов в условиях воздействия жидких хлоридных сред на стальную арматуру железобетонных конструкций для бетонов марок W6-W20 в открытом водоеме и в грунте по СП 28.13330.2017 табл. Г.1 – неагрессивная по всем показателям. По степени агрессивного воздействия воды на металлические конструкции по СП 28.13330.2017 табл. Х.3 – среднеагрессивная.

Анализ полученных результатов показывает, что вся исследуемая территория характеризуется стабильным химическим составом грунтовых вод, а изменения по отдельным компонентам незначительны.

Паспорт стандартного химического анализа воды представлены в приложении С.

5.5. Специфические грунты

В пределах изученной толщи специфических грунтов не выявлено согласно СП 446.1325800.2019, приложение А.

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

Морозное пучение грунтов. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов территории изысканий, рассчитанна в зависимости от суммы среднемесячных отрицательных температур п, согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* составила для суглинков – 1,84 м, а для супеси – 2,24 см.

В таблице 6.1 приводится оценка грунтов по степени морозной пучинистости в зоне сезонного промерзания.

Таблица 6.1 – Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов

Номер ИГЭ	Разновидность грунта	Расчет $R_r \cdot 10^2$	Относительная деформация, д.е., $\epsilon_{rh}$	Относительная деформация, $\epsilon_{rh}$ согласно табл.Б.24 ГОСТ 25100-2020
1	Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный	0,39	0,052	Среднепучинистый
1	Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный	1,19	>0,07	Сильнопучинистый
2	Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный	1,90	>0,07	Сильнопучинистый
2	Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный	2,19	>0,07	Сильнопучинистый

водонасыщенное состояние

естественное состояние

Из таблицы 6.1 следует, что грунты ИГЭ-1 при природной влажности будут относиться к категории среднепучинистых разностей, а грунты ИГЭ-2 при природной влажности будут относиться к категории сильнопучинистых разностей, при условии полного замачивания грунты ИГЭ-1 перейдут в категорию сильнопучинистых разностей. В результате поднятия прогнозного уровня грунтовых вод на 1,5 метра, произойдёт замачивание грунтов ИГЭ-1.



Морозное пучение выражается в неравномерном увеличении грунтов основания в объеме (поднятии) при промерзании и разуплотнении (осадке) при оттаивании, что в свою очередь, приводит к снижению несущей способности.

При проектировании, в обязательном порядке необходимо учитывать глубину сезонного промерзания грунтов основания и учитывать способность грунтов к морозному пучению. Необходимо проведение мероприятий по инженерной защите территории от процесса морозного пучения, в соответствии требованиями п.12 СП 116.13330.2012.

Категория опасности по пучению оценивается как весьма опасная (потенциальная площадная пораженность территории – более 75%) (СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95\*, пп.5.2, табл. 5.1).

*Подтопление территории.* Гидрогеологические условия территории на период изысканий (октябрь 2024 г.) до разведанной глубины 13,0 м характеризуются наличием одного водоносного горизонта. Подробное описание водоносного горизонта приведено в разделе 5.4.

Расчетный уровень поднятия грунтовых вод определялся по формуле Н. Г. Каменского с учетом внутрипластового сопротивления вышележащих грунтов и в среднем составил 1,5 м. В результате этого произойдет замачивание грунтов ИГЭ-1, и приведет к ухудшению прочностных и деформационных характеристик грунта.

Уровень подземных вод установившийся зафиксирован на глубине 0,7-1,6 м, типизации территорий по подтопляемости, согласно СП 11-105-97 ч. II, приложение И, оценивается как постоянно подтопленная в естественных условиях (I-A-1).

Категория опасности по подтоплению оценивается как весьма опасная (площадная пораженность территории –75-100%) (СП 115.13330.2016, пп.5.2, табл. 5.1).

Следует иметь в виду, что в момент обильного снеготаяния и в период выпадения обильных дождей грунты могут сильно переувлажняться и в верхней части разреза, могут образоваться грунтовые воды типа «верховодки». При производстве земляных работ (рытье траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений также необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению.

Рекомендуется проведение мероприятий по инженерной защите территории от процесса подтопления, в соответствии требованиями п.10 СП 116.13330.2012 и СП 104.13330.2016.

*Эндогенные процессы* проявляются в виде землетрясений и оцениваются сейсмичностью на основании СП 14.13330.2018 и карте общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-2015 нормативная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для ПС Мельниково составляет:

- 8 баллов – соответствует 10% возможного превышения (карта ОСР-2015 А);
- 9 баллов – соответствует 5% возможного превышения (карта ОСР-2015 В).
- 9 баллов – соответствует 1% возможного превышения (карта ОСР-2015 С).

Грунты слагающие площадку строительства по сейсмическим свойствам, в природном состоянии относятся (согласно табл. 4.1 СП 14.13330.2018) к III категории (ИГЭ-1, ИГЭ-2), ко II категории (ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5), к I категории (ИГЭ-6).

Расчетную сейсмичность площадки изысканий рекомендуется принять по результатам сейсмического микрорайонирования в соответствии с разделом 8 данного отчета.

Категория опасности по сейсмичности оценивается как чрезвычайно опасная (интенсивность – 9 баллов, карта В ОСР-2015) (СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95\*, пп.5.2, табл. 5.1).

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



7 РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью работ было определение значений удельного электрического сопротивления и мощности слоев для обеспечения расчета заземляющих устройств, оценки агрессивности грунтов к углеродистой стали. Для этого было проведено вертикальное электроразведание (ВЭЗ) на изыскиваемой территории.

ВЭЗ проводилось четырёхэлектродной установкой по методике Вернера, предполагающей равные расстояния между электродами. Разнос токовых электродов АВ=1 м. Вычисление кажущегося удельного электрического сопротивления производится по формуле 7.1:

$$R_{уд} = 2\pi \cdot a \cdot R_e, \text{ где} \tag{7.1}$$

$R_e$  – показания значений сопротивления, считываемые с прибора;  
 $a$  – расстояние между электродами, м.

Геоэлектрический разрез по площадке представлен кривыми сопротивлений различного типа со значениями сопротивлений от 30 до 950 Ом\*м.

Результаты статистической обработки данных УЭС приведены в таблице 7.1.

Таблицах 7.1 – Расчетные удельные электрические сопротивления грунтов (статистическая обработка данных УЭС)

ИГЭ	Наименование грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м Усредненное значение	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м Минимальное значение	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м Максимальное значение	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали ГОСТ 9-602-2016
1	Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный	90	80	100	низкая
2	Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный	40	30	50	средняя
3	Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная	216	200	230	низкая
4	Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная	351	335	370	низкая

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

ИГЭ	Наименование грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м Усредненное значение	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м Минимальное значение	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м Максимальное значение	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали ГОСТ 9-602- 2016
5	Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная	300	271	320	низкая
6	Песчаник средней прочности, слабовыветрелый, неразмягчаемый	933	910	950	низкая

Результаты зависимости кажущегося удельного электрического сопротивления усредненная по всем точкам приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Зависимость кажущегося удельного электрического сопротивления усредненная по всем точкам.

Глубина, м	Значение кажущегося удельного сопротивления
1	89
2	91
3	81
4	37
5	75
6	124
7	236
8	294
9	334
10	314
11	726
12	930
13	937

Сводная ведомость результатов определения кажущегося удельного сопротивления по точкам вертикального электрического зондирования приведена в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Сводная ведомость результатов определения кажущегося удельного сопротивления по точкам вертикального электрического зондирования

Глубина	ВЭЗ 1	ВЭЗ 2	ВЭЗ 3	ВЭЗ 4	ВЭЗ 5
1	80	100	94	83	90
2	91	93	98	90	82
3	82	81	99	97	84
4	32	31	32	44	33
5	40	44	38	47	39
6	30	49	40	50	42
7	201	209	215	223	204
8	222	230	370	217	210
9	336	339	362	368	289
10	341	356	358	271	301
11	912	910	340	300	312
12	944	932	940	913	936
13	950	947	947	950	948

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Глубина	ВЭЗ 6	ВЭЗ 7	ВЭЗ 8	ВЭЗ 9	ВЭЗ 10
1	85	80	82	80	99
2	91	99	88	94	94
3	95	87	93	100	81
4	30	50	31	30	50
5	35	47	33	40	48
6	220	37	48	215	212
7	218	227	224	205	226
8	213	346	316	336	369
9	287	350	313	275	354
10	290	367	320	283	298
11	950	294	933	919	950
12	910	917	942	942	946
13	944	928	950	915	913

Глубина	ВЭЗ 11	ВЭЗ 12	ВЭЗ 13	ВЭЗ 14	ВЭЗ 15
1	97	80	96	83	100
2	86	84	99	89	87
3	88	91	50	45	37
4	32	47	44	33	41
5	43	36	207	220	203
6	48	216	211	227	213
7	228	229	359	360	214
8	200	342	361	337	335
9	340	349	344	355	345
10	294	302	310	313	309
11	944	317	930	922	950
12	910	918	933	929	937
13	941	926	941	936	920

Графики кривых ВЭЗ приведены в приложении Т.  
Протокол определения УЭС грунтов в приложении У.

ВЫВОД: в соответствии с ГОСТ 9.602-2016 т. 1 по результатам геофизических исследований установлено, что грунты обладают низкой и средней коррозионной агрессивностью. к низкой коррозионной агрессивности относятся ИГЭ-1, ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5, ИГЭ-6, а к средней относится ИГЭ-2.

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

8 СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ

8.1 Результаты сейсморазведочных работ

По результатам обработки материалов сейсморазведки сейсмогеологический разрез площадки представлен как двухслойный.

В результате проведения сейсморазведочных работ были определены скорости распространения поперечных волн для всех основных инженерно-геологических элементов, представленных на площадке изысканий в 10-ти метровой толще.

Таблица 8.1.1 – Скоростной разрез грунтов в местах расположения сейсмозондов

№ сейсмозонда	№ ИГЭ	Глубина залегания подошвы слоя, м	Скорость поперечной волны (V <sub>p</sub> ), м/с	Скорость поперечной волны (V <sub>s</sub> ), м/с
СП-1	1, 2	6,0	230	230
	3, 4	10.0	450	450
СП-2	1, 2	4,8	240	240
	3, 4, 5	10.0	450	450

8.2 Нормативная сейсмичность района площадки и ее исходная (фоновая) сейсмичность

8.2.1 Нормативная сейсмичность района площадки

На территории Российской Федерации нормативным документом, позволяющим оценивать степень сейсмической опасности для средних грунтовых условий, является комплект карт ОСР-2015 (А, В, С). Карты ОСР-2015-А, ОСР-2015-В и ОСР-2015-С отражают 10%- , 5%- и 1%-ную вероятность возможного превышения (или 90%- , 95%- и 99%-ную вероятность непревышения) в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, указанных на картах цифрами в баллах шкалы MSK-64, и соответствуют повторяемости сейсмических сотрясений в среднем один раз в 500 (карта А), 1000 (В) и 5000 (С) лет. Комплект карт ОСР-2015 включен в утверждённый Госстроем РФ СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» и его актуализацию СП 14.13330.2018. Согласно данным документам площадка относится к 8-балльной зоне по карте ОСР-2015-А, 9-балльной по карте ОСР-2015-В и к 9-балльной зоне по карте ОСР-2015-С.

8.2.2 Сопоставление сведений о ближайших известных землетрясениях с сейсмичностью района площадки

Комплект карт ОСР-2015 позволяет оценивать на трех уровнях степень сейсмической опасности и предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов различной ответственности: карта А – объекты нормальной (массовое строительство) и пониженной ответственности; карты В и С – объекты повышенной ответственности (особо опасные, технически сложные или уникальные сооружения).

Для рассматриваемой площадки принято решение применить карту ОСР-2015-В, следовательно, исходную сейсмичность площадки следует принять равной 9 баллам.

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

8.3 Определение расчетной сейсмичности площадки

Изучение сейсмических свойств сейсмореализующего слоя явилось информационной базой для расчета приращений сейсмической интенсивности на площадке. Оценка приращений интенсивности выполнена по методу сейсмических жесткостей на основе измерения скоростей распространения сейсмических волн и значений плотностей в верхней толще изучаемого и эталонного грунта с учетом влияния обводненности разреза грунтов и возможных резонансных явлений.

8.3.1 Методика определения приращений сейсмичности

Определение приращений сейсмичности по методу сейсмических жесткостей выполнено в соответствии с п. 3.4 РСН 65-87 по формуле:

$$\Delta I = \Delta I_c + \Delta I_v + \Delta I_{рез}$$

где  $\Delta I$  – суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной (фоновой) балльности;  $\Delta I_c$  – приращение сейсмической интенсивности за счет различия сейсмической жесткости грунтов на изучаемом и эталонном участке;  $\Delta I_v$  – приращение сейсмической интенсивности за счет ухудшения сейсмических свойств грунтов на изучаемом участке при обводнении (водонасыщении);  $\Delta I_{рез}$  – приращение сейсмической интенсивности за счет возможного возникновения резонансных явлений при резком различии сейсмических жесткостей в покрывающей и подстилающей толще пород изучаемого разреза.

Приращение интенсивности  $\Delta I_c$  рассчитано по формуле:

$$\Delta I_c = 1,67 \lg (V_{(s)} p_э / V_{(s)i} p_i),$$

где  $V_{(s)}$  и  $V_{(s)i}$  – средневзвешенные значения скоростей распространения поперечных волн для расчетной толщи на изучаемом и эталонном участке,  $p_э$  и  $p_i$  – средневзвешенные значения плотностей на эталонном и изучаемом участке.

Мощность расчетной толщи грунта согласно РСН 60-86 принята равной 10 м от поверхности.

Средневзвешенная плотность для 10 метрового слоя рассчитана по формуле:

$$p_{взв} = \frac{h_1 p_1 + h_2 p_2 + \dots + h_n p_n}{10}$$

где  $p_1, p_2, \dots, p_n$  – плотности первого, второго и n-ого слоя разреза, а  $h_1, h_2, \dots, h_n$  – соответствующие мощности слоев.

Приращение за счет обводненности грунта  $\Delta I_v$  рассчитана согласно п. 3.4.7 РСН 65-87 по формуле:

$$\Delta I_v = K \exp(-0,04 h_v^2),$$

где  $K$  – коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов (для плотных крупноблочных грунтов  $K = 0$ , для твердых, полутвердых и тугопластичных суглинков и глин, крупнообломочных грунтов с содержанием песчано-глинистого заполнителя не менее 30%  $K = 0,5$ , для песчаных грунтов, пластичных и текучих супесей, мягкопластичных, текучепластичных и текучих суглинков и глин  $K = 1$ ),  $h_v$  – расчетное положение уровня грунтовых вод.

В качестве эталонных (средних) грунтов согласно РСН 60-86 были выбраны супесчано-суглинистые грунты с плотностью равной  $\rho = 1,8 \text{ г/см}^3$ , со скоростью распространения продольных волн  $V_P = 700 \text{ м/с}$  и со скоростью распространения поперечных волн  $V_S = 300 \text{ м/с}$ .

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т		Лист
									43
			Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	



Анализ таблицы 8.3.1 показывает, что на площадке не наблюдается значимых приращений сейсмической интенсивности (более 0,5 балла) относительно эталонных грунтов. Таким образом, расчетная сейсмичность площадки совпадает с нормативной сейсмичностью района изысканий.

На основании проведенных работ расчетная сейсмичность площадки для периода повторяемости сотрясений в 1000 лет (карта ОСР-2015-В) для участка изысканий равна 9.4 балла, по шкале MSK-64 с точностью до 0.1 балла. В целочисленном значении расчетная сейсмичность площадки равна 9 баллам и не превышает нормативную сейсмичность площадки.

**8.4 Прогноз изменений сейсмичности площадки с учетом изменений инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации объекта**

По результатам инженерно-геологических изысканий данные режимных наблюдений за амплитудой колебания уровня подземных вод отсутствуют. Ориентировочная амплитуда сезонных колебаний уровня подземных вод составляет 1,0 – 1,5 м. Дать точную количественную оценку возможного подъема уровня грунтовых вод, относительно установленного на дату бурения, не представляется возможным, вследствие отсутствия результатов режимных наблюдений за амплитудой колебания уровня подземных вод.

Ожидаемый подъем уровня подземных на 1.5 м существенного влияния не окажет, т.к. приращение сейсмической интенсивности будет равно 0.41-0.44 балла (не превышает 0.5 балла).

**8.5 Заключение о сейсмических условиях территории проектируемого строительства**

Согласно комплекту карт общего сейсмического районирования ОСР-2015, исходная сейсмичность района площадки составляет 8 баллов для периода повторяемости 500 лет (карта ОСР-2015-А), 9 баллов – для периода 1000 лет (ОСР-2015-В) и 9 баллов для – 5000 лет (ОСР-2015-С).

Учитывая назначение площадки исходная сейсмичность района изысканий принята по карте ОСР-2015-В равной 9 баллам по шкале MSK-64, на этом же уровне принята сейсмичность самой площадки.

В ходе проведения работ по сейсмическому микрорайонированию рассмотренной площадки установлена ее расчетная сейсмичность и определены характеристики сейсмических воздействий от сильных землетрясений.

По результатам изучения сейсмических свойств грунтов на участке работ выделена одна зона с одним типом грунтовой толщи. Проведенное сейсмическое микрорайонирование площадки показало, что значимых приращений/снижений сейсмичности не наблюдается.

Таким образом, расчетная сейсмичность площадки совпадает с нормативной сейсмичностью региона изысканий, заданной картами ОСР-2015 для периода повторяемости сотрясений в 1000 лет (карта ОСР 2015-В) и равна 9.4 баллам по шкале MSK-64. Расчетная сейсмичность в целочисленном значении равна 9 баллам.

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

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

9 СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКЕ РАБОТ

По результатам полевой проверки, выполненной в октябре 2024 г. и анализа представленных полевых материалов по выполненным инженерно-геологическим изысканиям, подтверждено выполнение работ, представленных в таблице 4.1 раздела 4.

Полевые материалы и протоколы испытаний образцов были переданы в камеральную группу для дальнейшей обработки.

Предварительная обработка материалов заключалась в проверке качества и полноты оформления полевых материалов: в составлении рабочих колонок в журнал выработок. На геолого-литологические колонки наносились глубина отбора проб. Производилось предварительное выделение ИГЭ для оценки полноты и качества опробования.

По окончании работ на объекте: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)» был выполнен контроль и приемка полевых и камеральных работ.

Изыскания проводились бригадой изыскателей в следующем составе:

- Терехова А.С. – главный специалист;
  - Веретенникова Д.Д. – инженер-геолог;
  - Солнцев А. В. – Машинист буровой установки, водитель;
  - Батраков А. В. – Помощник машиниста буровой установки.
- Техническая оснащенность бригады:
- автомобиль УАЗ;
  - буровая установка УРБ-2А2.

Технический контроль и приемка работ выполнялись главным специалистом ОКИИ Тереховой А.С.

Инженерные изыскания выполнялись в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и других действующих нормативных документов, регламентирующих производство инженерных изысканий, согласно требованиям технического задания, выданного главным инженером проекта и программы инженерных изысканий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									46	
			Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	



10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)» выполнены ООО «Сибтэк» на основании договора №1-ЮЭС-2024 от 22.07.2024 г., заключенного с АО «ИЭСК» в соответствии с техническим заданием (приложение А) и на основании программы на производство инженерно-геологических изысканий (приложение Б).

По совокупности признаков, оказывающих влияние на объем и стоимость инженерных изысканий, категория сложности инженерно-геологических условий II средняя (СП 11-105-97, ч. I, приложение Б).

В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах Лено-Ангарского плато, среднесибирского плоскогорья в Иркутско-Балаганской лесостепи, а также в пределах Предбайкальской впадины.

Площадка изысканий расположена на территории существующей ПС Мельниково, территория застроена электрическим оборудованием и зданием где расположено электрооборудование. Рельеф представляет собой пологую поверхность, с небольшим уклоном в северо-восточную сторону. Поверхность участка работ покрыта почвенно-растительным слоем от 0,1 до 0,2 м. Абсолютные отметки поверхности по устьям скважин колеблются от 436,96 до 438,47 м.

В геологическом строении участок изысканий до разведанной глубины 13,0 м сложен отложениями юрской системы (J1-2) нижнего-среднего отдела, присаянской свиты, перекрытой четвертичной системой (Q), аллювиальными отложениями.

В основу выделения инженерно-геологических элементов положены результаты лабораторных определений физико-механических свойств грунтов и данные визуального описания грунтов при проходке горных выработок.

В грунтовом основании площадок изысканий согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, по генезису, составу, состоянию и физико-механическим свойствам грунтов выделено 6 ИГЭ.

**Аллювиальные отложения (aQ):**

**ИГЭ-1** Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный. Залегаet повсеместно в верхней части разреза, в виде слоя мощностью 2,3 - 3,6 м, интервал залегания кровли от 0,1 до 0,2 м, интервал залегания подошвы от 2,5 – 3,8 м, абсолютные отметки подошвы от 434,38 до 434,67 м;

**ИГЭ-2** Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный. Залегаet повсеместно в средней части разреза, вскрытая мощность слоя от 2,0 до 2,9 м, интервал залегания кровли от 2,5 до 3,8 м, интервал залегания подошвы от 4,7 до 6,6 м, абсолютные отметки подошвы от 431,55 до 432,4 м.

**ИГЭ-3** Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная. Залегаet повсеместно в средней части разреза, в виде слоя мощностью 1,4 – 2,3 м, интервал залегания кровли от 4,7 до 6,6 м, интервал залегания подошвы от 6,9 до 8,8 м, абсолютные отметки подошвы от 429,56 до 430,59 м.

**ИГЭ-4** Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная. Имеет локальное распространение в средней части разреза, в виде слоя мощностью 1,3 – 3,2 м, интервал залегания кровли от 6,9 до 8,8 м, интервал залегания подошвы 8,7 до 11,1 м, абсолютные отметки подошвы от 427,13 до 429,09 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p><b>ИГЭ-2</b> Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный. Залегаet повсеместно в средней части разреза, вскрытая мощность слоя от 2,0 до 2,9 м, интервал залегания кровли от 2,5 до 3,8 м, интервал залегания подошвы от 4,7 до 6,6 м, абсолютные отметки подошвы от 431,55 до 432,4 м.</p> <p><b>ИГЭ-3</b> Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная. Залегаet повсеместно в средней части разреза, в виде слоя мощностью 1,4 – 2,3 м, интервал залегания кровли от 4,7 до 6,6 м, интервал залегания подошвы от 6,9 до 8,8 м, абсолютные отметки подошвы от 429,56 до 430,59 м.</p> <p><b>ИГЭ-4</b> Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная. Имеет локальное распространение в средней части разреза, в виде слоя мощностью 1,3 – 3,2 м, интервал залегания кровли от 6,9 до 8,8 м, интервал залегания подошвы 8,7 до 11,1 м, абсолютные отметки подошвы от 427,13 до 429,09 м.</p>								
			1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т								
									Лист		
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	47					

**ИГЭ-5** Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная. Имеет локальное распространение в средней части разреза, в виде слоя мощностью 0,7 – 3,3 м, интервал залегания кровли от 8,7 до 11,1 м, интервал залегания подошвы 10,3 до 11,2 м, абсолютные отметки подошвы от 426,47 до 427,4 м.

**Коренные отложения (J1-2):**

**ИГЭ-6** Песчаник средней прочности, слабовыветрелый, неразмываемый. Залегает повсеместно в основании разреза, в виде слоя мощностью 1,8 – 2,7 м, интервал залегания кровли от 10,3 до 11,2 м, интервал залегания подошвы 13,0 м, абсолютные отметки подошвы от 423,96 до 425,47 м.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на стальную арматуру в бетоне, для бетонов марок по водонепроницаемости W4 – W10 по всем ИГЭ – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента I группы по сульфатостойкости (вид цемента – портландцемент, не вошедший в группу II для бетонов марок W4 – W20) по всем ИГЭ – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента II группы по сульфатостойкости (вид цемента - портландцемент с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7 %, C3A + C4AF не более 22 % и шлакопортландцемент для бетонов марок W4 – W20) по всем ИГЭ – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента III группы по сульфатостойкости (вид цемента - сульфатостойкие цементы для бетонов марок W4 – W20) по всем ИГЭ – неагрессивная (приложение Н).

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали по всем ИГЭ – средняя (приложение П). Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля для ИГЭ-1, 2 – высокая, для ИГЭ-3,4,5 – средняя. К алюминиевой оболочке кабеля по всем ИГЭ – средняя (приложение Р).

По степени засоленности грунты по всем ИГЭ относятся к – незасоленным (приложение Х). Органическое вещество в виде примеси присутствует в ИГЭ-1, а минеральные в ИГЭ-2,3,4,5. (приложение Ц).

В пределах выделенных инженерно-геологических элементов выполнена обработка результатов лабораторных определений физических и механических характеристик грунтов. Результаты обработки частных значений физико-механических свойств грунтов, в пределах, выделенных ИГЭ, приведены в приложении Л. Рекомендуемые для проектирования нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов приведены в таблице 5.3.1, а также в приложении М.

Условия залегания грунтов, слагающих разрез проектируемой площадки приведены на инженерно-геологических разрезах в графическом приложении, чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.2, и в геолого-литологических колонках выработок, чертеж 1-ЮЭС-2024-ИГИ-Г.3

Гидрогеологические условия территории на период изысканий (октябрь 2024 г.) до разведанной глубины от 13,0 м характеризуются наличием одного водоносного горизонта. Подземные воды порово-пластового типа, напорные. Тип режима смешанный (климатический + гидрологический).

Появившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине от 2,5 до 3,8 м (абс. отметки воды от 436,96 до 438,47 м), установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине от 0,7 до 1,6 м (абс. отметки воды от 436,26 до 436,93 м). Вода обладает напором от 1,8 до 2,4 м. Водовмещающими грунтами служат грунты ИГЭ-2 (суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный). При бурении скважин грунтовая вода установилась в грунтах ИГЭ-1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									48	
			Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	

(суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный). Водоупором служат грунты ИГЭ-3 (супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная). Вскрытая мощность водоносного горизонта составляет от 2,0 м до 2,9 м.

Режим и глубина залегания уровня подземных вод напрямую зависят от уровня воды в реке. Наибольшее влияние, на положение уровня подземных вод, поверхностные воды оказывают в периоды весеннего половодья и паводков. Дополнительным видом питания является инфильтрация атмосферных осадков, выпадающих на площади распространения водоносного горизонта и поверхностного стока. На питание также могут оказывать влияние утечки из инженерных сетей (теплотрасс, водоводов и т.д). Сравнительно небольшая мощность зоны аэрации и высокая водопроницаемость, залегающих в ней грунтов, обуславливает быстрое поглощение осадков. Уклон зеркала подземных вод выражен в северо-восточном направлении.

Ориентировочная амплитуда сезонных колебаний уровня подземных вод составляет около 1,5 м. Дать точную количественную оценку возможного подъема уровня грунтовых вод, относительно установленного на дату бурения, не представляется возможным, вследствие отсутствия результатов режимных наблюдений за амплитудой колебания уровня подземных вод.

Подробное описание водоносного горизонта представлено в разделе 5.4.

Результаты химического анализа проб воды представлены в приложении С.

В пределах изученной толщи специфических грунтов не выявлено согласно СП 446.1325800.2019, приложение А.

На период изысканий (октябрь 2024 г.) локальных деформаций поверхности (провалов, оседаний) на территории изысканий не зафиксировано, к неблагоприятным процессам и явлениям, оказывающим влияние на выбор проектных решений строительства и дальнейшую эксплуатацию, можно отнести морозное пучение, подтопление и сейсмичность площадки изысканий.

Оценка грунтов по степени морозной пучинистости, в зоне сезонного промерзания, определена в соответствии с п.6.8 СП 22.13330.2016 и лабораторными методами (приложение Щ).

По лабораторному определению степень пучинистости для грунтов ИГЭ-1 определены как – среднепучинистые, а для грунтов ИГЭ-2 – сильнопучинистые. Ведомость результатов определения степени пучинистости приведена в приложении Щ.

Из таблицы 6.1 следует, что грунты ИГЭ-1 при природной влажности будут относиться к категории среднепучинистых разностей, а грунты ИГЭ-2 при природной влажности будут относиться к категории сильнопучинистых разностей, при условии полного замачивания грунты ИГЭ-1 перейдут в категорию сильнопучинистых разностей. В результате поднятия прогнозного уровня грунтовых вод на 1,5 метра, произойдёт замачивание грунтов ИГЭ-1.

Морозное пучение выражается в неравномерном увеличении грунтов основания в объеме (поднятии) при промерзании и разуплотнении (осадке) при оттаивании, что в свою очередь, приводит к снижению несущей способности.

При проектировании, в обязательном порядке необходимо учитывать глубину сезонного промерзания грунтов основания и учитывать способность грунтов к морозному пучению. Необходимо проведение мероприятий по инженерной защите территории от процесса морозного пучения, в соответствии требованиями п.12 СП 116.13330.2012.

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Категория опасности по пучению оценивается как весьма опасная (потенциальная площадная пораженность территории – более 75%) (СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95\*, пп.5.2, табл. 5.1).

*Подтопление территории.* Гидрогеологические условия территории на период изысканий (октябрь 2024 г.) до разведанной глубины 13,0 м характеризуются наличием одного водоносного горизонта. Подробное описание водоносного горизонта приведено в разделе 5.4.

Расчетный уровень поднятия грунтовых вод определялся по формуле Н. Г. Каменского с учетом внутрипластового сопротивления вышележащих грунтов и в среднем составил 1,5 м. В результате этого произойдет замачивание грунтов ИГЭ-1, и приведет к ухудшению прочностных и деформационных характеристик грунта.

Уровень подземных вод установившийся зафиксирован на глубине 0,7-1,6 м, типизации территорий по подтопляемости, согласно СП 11-105-97 ч. II, приложение И, оценивается как постоянно подтопленная в естественных условиях (I-A-1).

Категория опасности по подтоплению оценивается как весьма опасная (площадная пораженность территории –75-100%) (СП 115.13330.2016, пп.5.2, табл. 5.1).

Следует иметь в виду, что в момент обильного снеготаяния и в период выпадения обильных дождей грунты могут сильно переувлажняться и в верхней части разреза, могут образоваться грунтовые воды типа «верховодки». При производстве земляных работ (рытье траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений также необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению.

Рекомендуется проведение мероприятий по инженерной защите территории от процесса подтопления, в соответствии требованиями п.10 СП 116.13330.2012 и СП 104.13330.2016.

*Эндогенные процессы* проявляются в виде землетрясений и оцениваются сейсмичностью на основании СП 14.13330.2018 и карте общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-2015 нормативная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для ПС Мельниково составляет:

- 8 баллов – соответствует 10% возможного превышения (карта ОСР-2015 А);
- 9 баллов – соответствует 5% возможного превышения (карта ОСР-2015 В).
- 9 баллов – соответствует 1% возможного превышения (карта ОСР-2015 С).

Грунты слагающие площадку строительства по сейсмическим свойствам, в природном состоянии относятся (согласно табл. 4.1 СП 14.13330.2018) к III категории (ИГЭ-1, ИГЭ-2), ко II категории (ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5), к I категории (ИГЭ-6).

Расчетную сейсмичность площадки изысканий рекомендуется принять по результатам сейсмического микрорайонирования в соответствии с разделом 8 данного отчета.

Категория опасности по сейсмичности оценивается как чрезвычайно опасная (интенсивность – 9 баллов, карта В ОСР-2015) (СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95\*, пп.5.2, табл. 5.1).

В ходе проведения работ по сейсмическому микрорайонированию рассмотренной площадки установлена ее расчетная сейсмичность и определены характеристики сейсмических воздействий от сильных землетрясений.

По результатам изучения сейсмических свойств грунтов на участке работ выделена одна зона с одним типом грунтовой толщи. Проведенное сейсмическое микрорайонирование площадки показало, что значимых приращений/снижений сейсмичности не наблюдается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Расчетную сейсмичность площадки изысканий рекомендуется принять по результатам сейсмического микрорайонирования в соответствии с разделом 8 данного отчета.</p> <p>Категория опасности по сейсмичности оценивается как чрезвычайно опасная (интенсивность – 9 баллов, карта В ОСР-2015) (СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95*, пп.5.2, табл. 5.1).</p> <p>В ходе проведения работ по сейсмическому микрорайонированию рассмотренной площадки установлена ее расчетная сейсмичность и определены характеристики сейсмических воздействий от сильных землетрясений.</p> <p>По результатам изучения сейсмических свойств грунтов на участке работ выделена одна зона с одним типом грунтовой толщи. Проведенное сейсмическое микрорайонирование площадки показало, что значимых приращений/снижений сейсмичности не наблюдается.</p>					
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т		Лист
								50

Таким образом, расчетная сейсмичность площадки совпадает с нормативной сейсмичностью региона изысканий, заданной картами ОСР-2015 для периода повторяемости сотрясений в 1000 лет (карта ОСР 2015-В) и равна 9.4 баллам по шкале MSK-64. Расчетная сейсмичность в целочисленном значении равна 9 баллам.

– 9 баллов – соответствует 10% возможного превышения (карта ОСР-2015 В).

По результатам интерпретации кривых ВЭЗ, в изучаемом разрезе, выделены следующие геоэлектрические слои;

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 80 – 100 Ом\*м на период проведения исследований соответствует ИГЭ-1, который по данным бурения представлен как суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный.

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 30 – 50 Ом\*м на период проведения исследований соответствует ИГЭ-2, который по данным бурения представлен как суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный.

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 200 – 230 Ом\*м на период проведения исследований соответствует ИГЭ-3, который по данным бурения представлен как супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная.

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 335 – 370 Ом\*м на период проведения исследований соответствует ИГЭ-4, который по данным бурения представлен как супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная.

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 271 – 320 Ом\*м на период проведения исследований соответствует ИГЭ-5, который по данным бурения представлен как супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная.

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 910 – 950 Ом\*м на период проведения исследований соответствует ИГЭ-6, который по данным бурения представлен как песчаник средней прочности, слабовыветрелый, неразмягчаемый.

В соответствии с ГОСТ 9.602-2016 т. 1 по результатам геофизических исследований установлено, что грунты обладают низкой и средней коррозионной агрессивностью. К низкой коррозионной агрессивности относятся ИГЭ-1, ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5, ИГЭ-6, а к средней ИГЭ-4 (приложение У).

По совокупности оцениваемых природных факторов участок изысканий относится к территории, условно благоприятной для строительства, при соблюдении рекомендаций для учета при проектировании, обеспечивающих устойчивость сооружений и предотвращение деформаций поверхности планировки.

Материалы инженерно-геологических изысканий, выполненные в данном объеме, могут быть использованы для разработки проекта.

При проектировании следует руководствоваться указаниями СП 22.13330.2016. В проекте должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия, не допускающие или исключающие снижение несущей способности грунтов основания, а при необходимости мероприятия, направленные на преобразование строительных свойств грунтов.

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

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т					
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т					
1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т					

Лист
51

11 ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

1. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

2. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.

3. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

4. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

5. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.

6. ГОСТ 30416-2020. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

7. ГОСТ 21.301-2014. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.

8. ГОСТ 21.302-2013. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

9. СП 11-105-97, часть I. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.

10. СП 11-105-97, часть II. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

11. СП 11-105-97, часть III. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.

12. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*.

13. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*.

14. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85\*).

15. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96\*.

16. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95\*.

17. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.

18. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.

19. Рекомендации по производству буровых работ при инженерно-геологических изысканиях для строительства. Москва 1970 г.

20. Руководством по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях для строительства. Москва 1978 г.

21. ГЭСН-81-02-01-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы.

22. Аптикаев Ф.Ф., Роджан К., Фролова Н.И. Форма огибающей амплитуд ускорений на записях сильных движений. // Сб. Советско-Американских работ по прогнозу землетрясений. Т. 2. Кн. 2. – Душанбе: Дониш, 1979. – С. 139-147.

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

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

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

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

23. Аптикаев Ф.Ф., Эртелева О.О. Генерирование искусственных акселерограмм методом масштабирования реальных записей. // Физика Земли, № 7, 2002. – С 39-45.

24. Гусев А.А., Шумилина Л.С. Моделирование связи балл-магнитуда-расстояние на основе представления о некогерентном протяженном очаге. // Вулканология и сейсмология, № 4-5, 1999. – С. 29-40.

25. Жалковский Н.Д., Кучай О.А., Мучная В.И. Сейсмичность и некоторые характеристики напряженного состояния земной коры Алтае-Саянской области. // Геология и геофизика. – 1995. – Т. 36. – № 10. – С. 20-30.

26. РСН 60-86. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. Госстрой РСФСР. – М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР, 1986. – 32 с.

27. РСН 65-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования по производству работ. Госстрой РСФСР. – М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР, 1987. – 26 с.

28. Сейсмическая сотрясаемость территории СССР; отв.ред. Ю.В. Ризниченко. – М.: Наука, 1979. – 192 с.

29. СНиП II-7-81\*. Строительство в сейсмических районах. Госстрой России. – М: ГУП ЦПП, 2007. – 44 с.

30. Уломов В.И. О программно-математическом обеспечении построения карт вероятностного сейсмического районирования по методологии ОСР-97 // Геофизические исследования, Вып. 7, 2007. – С. 29-52.

31. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97). Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах / гл. ред. В.Н. Страхов и В.И. Уломов – 1 : 8 000 000. – М.: ОИФЗ: Роскартография, 1999. – 57 с.

32. Шебалин Н.В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. // Сейсмическое районирование территории СССР. – М.: Наука, 1968. – С. 95-111.

33. Штейнберг В.В., Сакс М.В., Аптикаев Ф.Ф., Алказ В.Г. и др. Методы оценки сейсмических воздействий. // Вопросы инженерной сейсмологии, 34. – М.: Наука, 1993. – С. 5-93.

34. «Инструкции по сейсморазведке», Ленинград, «Недра», 1988 г.

35. Инструкция по электроразведке. М.: Недра, 1984 г.

36. РСН 64-87 Республиканские строительные нормы. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка

37. ПУЭ. Правила устройства электроустановок

38. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Техническое задание  
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель Генерального директора -  
директор филиала АО «ИЭСК»  
«Южные электрические сети»  
М.В. Старцев  
« 12 » 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:  
Генеральный директор  
ООО «Сибтэк»  
В.В. Казаков  
« 12 » 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:  
«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

Общая характеристика работ

1	Наименование объекта строительства:	«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»
1.1	Идентификационные сведения об объекте	1) Назначение: - Здания подстанций электрических (кроме глубокого ввода) код 210.00.11.10.730, согласно ОК 013-2014 (СНС 2008). Общероссийский классификатор основных фондов (принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 №2018-ст., ред. от 28.09.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017). Преобразование и распределение электрической энергии); 2) Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность - объект относится к комплексу электроснабжения (в соответствии с Общероссийским классификатором основных фондов ОК 013-94); 3) Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения - район строительства характеризуется сейсмичностью 9 баллов, возможным подтоплением территории и морозным пучением грунтов; 5) Пожарная и взрывная опасность – пожароопасный; 6) Наличие помещений с постоянным пребыванием людей – отсутствует; 7) Уровень ответственности – нормальный (II).
1.2	Идентификационные сведения о заказчике и исполнителе работ	<b>Идентификационные сведения о заказчике:</b> АО "ИЭСК" Адрес: 66456, Иркутская область, г.Иркутск, ул. Безбокова, 38. Тел. +7 (3952) 793-359 ИНН 3812122706 КПП 381201001 ОГРН 1093850013762 Адрес электронной почты: <a href="mailto:office_qes@iesk.ru">office_qes@iesk.ru</a> <b>Идентификационные сведения о исполнителе инженерных изысканий:</b> ООО «Сибтэк»

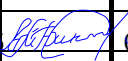
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
1	-	Зам.
Изм.	Кол.у	Лист

010-26	01.26
Изм.	Кол.у
Лист	№ док
Подп.	Дата




		Юридический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226 Почтовый адрес: 660020, г. Красноярск, а/я 15846 Телефон: +7 (391) 280-77-11 ИНН 2465121033 КПП 246601001 ОГРН 1152468008395 Адрес электронной почты: <a href="mailto:info@sibtek.su">info@sibtek.su</a>
1.3	Основание выполнения инженерных изысканий	Договор подряда №1-ЮЭС-2024 от 22.07.2024 г.
2	Местоположение участка работ	Россия, Иркутская область, г. Иркутск, между ул. Аргунова и ул. Березовая роща.
3	Вид строительства	Реконструкция
4	Этап выполнения инженерных изысканий	В один этап
5	Стадия выполнения работ	Проектная и рабочая документация
6	Вид и значение объекта	Преобразование и передача электрической энергии
7	Воздействие объектов строительства на природную среду	Вредных воздействий объектов строительства на природную среду не установлено
8	Исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охраны недр	Необходимость мероприятий по рациональному природопользованию и охраны недр не требуется
9	9.1 Цели, виды инженерных изысканий и требований к ним	Изыскания проводятся с целью изучения инженерно-геодезических, гидрометеорологических и геологических, сейсмических условий строительства, включая геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, строение и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы с целью изучения необходимых и достаточных материалов для изучения инженерно-геологических условий площадки и принятия решений для проектирования сооружений и их фундаментов в соответствии с нормативными документами Российской Федерации и в соответствии с настоящим Техническим Задаaniem.
	9.2 Инженерно-геодезические изыскания	9.2.1 Выполнить инженерно-геодезические изыскания в объеме требований СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» и СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».  <i>Площадной объект:</i> - Реконструкция ПС 110 кВ «Мельниково».  Система координат – МСК 38 зона 3; Система высот – Балтийская система высот 1977г.

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

1	-	Зам.	010-20		01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата


		<p>9.2.2 Выполнить топографическую съемку участка реконструкции, в масштабе 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м.</p> <p>9.2.3 Выявить существующие подземные и надземные коммуникации и сооружения в границах съемки, дать их характеристику и заглубления (трубопроводы, эстакады, ВЛ, кабели связи, СКЗ, ПКУ и т.д.);</p> <p>9.2.4 Инженерно-геодезические изыскания выполнить с учетом изысканий прошлых лет в районе производства работ (если имеются).</p>
9.3	Инженерно-геологические изыскания	<p>9.3.1. В соответствии с СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» и СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» выполнить инженерно-геологические изыскания для объектов, перечисленных в п. 9.2.1 настоящего технического задания.</p> <p>9.3.2 В составе инженерно-геологических работ выполнить:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- рекогносцировочное обследование для объектов, перечисленных в п. 9.2.1;</li><li>- предоставить данные о наличии грунтовых вод и агрессивном воздействии на подземные конструкции (при их наличии);</li><li>- определения физико-механических свойств грунтов лабораторными методами и по СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*»;</li></ul> <p>9.3.3 Инженерно-геофизические исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнить электроразведочные работы (метод ВЭЗ);</li><li>- определить удельное сопротивление грунта, Ом·м;</li></ul> <p>9.3.4 Камеральная обработка, составление технического отчета.</p> <p>Требования к материалам изысканий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- построить инженерно-геологический разрез масштаба Мг 1:500, Мв 1:100, Мгеол 1:100;</li><li>- привести в табличной форме характеристики грунтов по ИГЭ (ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 25100-2020);</li><li>- определить группы разработки грунтов (ГЭСН 81-02-01-2022);</li><li>- определить степень агрессивности грунтов и грунтовых вод к стали и бетону;</li><li>- сейсмичность определить по картам ОСР-2015 с учетом категории грунтов по сейсмическим свойствам (СП 14.13330.2018).<p>При реконструкции ПС Мельниково существующие (старые) фундаменты подлежат демонтажу.</p></li></ul>
9.4	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	<p>Назначение: для изучения гидрометеорологических условий района строительства.</p> <p>9.4.1 Выполнить инженерно-гидрометеорологические изыскания согласно требованиям СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»,</p>

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

		СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик». Представить технический отчет, в который включить: - климатическую характеристику района изысканий; - гидрологическую характеристику района изысканий (при наличии водотоков); - размеры водоохранных зон и прибрежных защитных зон (при наличии водотоков). 9.4.2 В разделе климатические характеристики района строительства указать район по ветру, по гололеду, по среднегодовой продолжительности гроз в соответствии с ПУЭ.
10	Исходная (нормативная) сейсмичность района	Исходная (нормативная) сейсмичность принять по карте ОСР-2015-В, 9 баллов.
11	Характеристика ожидаемых воздействий объекта на природную среду	Воздействие на окружающую среду не ожидается.
12	Сведения о принятой системе координат и высот	Система координат – МСК 38 зона 3; Система высот – Балтийская система высот 1977г.
13	Перечень нормативных документов	СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ». СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ». СП 11-105-97 «Часть I. Общие правила производства работ «Инженерно-геологические изыскания для строительства». СП 11-103-97 «Инженерно – гидрометеорологические изыскания для строительства». ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов». РСН 51-84 «Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов». СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик». Лабораторные испытания с соблюдением требований ГОСТ 30416-2020, ГОСТ 5180-2015, 12536-2014, 23161-2012. Камеральные работы выполняются с соблюдением требований ГОСТ 25100-2020, СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, ГЭСН 81-02-01-2022. Инструкция о порядке контроля и приемки топографо-геодезических работ (М. Недра, 1979г.). ГЛОНАСС и GPS ТП №3337тм-т.1 «Методические указания по подготовке материалов выбора и согласования трасс ВЛ и площадок подстанций 35 кВ и выше». ТП №3567тм-т1 «Руководство по инженерным изысканиям трасс воздушных линий электропередачи 35-1150 кВ».
14	Данные о местоположении и	Схематические данные о местоположении и границах площадки, предназначенной для реконструкции представлены на

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

	границах площадки работ	«Ситуационный план участка работ» (Приложение 2 к ТЗ).
15	Дополнительные требования	- При производстве инженерных изысканий геологический, и геодезический контроль, документация и оформление полевых материалов осуществляется силами Исполнителя; - При выполнении изысканий обеспечить сохранность сетей коммуникаций; - При выполнении работ использовать материалы изысканий прошлых лет (при их наличии).
16	Точность, надежность и достоверность работ	Состав, точность, надежность и достоверность работ определяется нормативными документами, указанными в п. 13 настоящего задания.
17	Исследования в процессе изысканий	Все исследования производить согласно нормативным документам, указанным в п. 13 настоящего задания.
18	Возможность опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий на проектируемой территории	Определить при выполнении инженерных изысканий.
19	Сроки предоставления	Отчетные материалы предоставляются Заказчику не позднее сроков, установленных договором в бумажном виде в количестве 3 (трех) и в электронном виде (в формате *.doc, *.dwg.) в количестве 1 CD диска.
20	Требование о составлении Программы работ	Составление Программы работ на комплексные инженерные изыскания и согласование её с Заказчиком.
21	Наименование организаций, фамилии и инициалы ответственных представителей	<b>Заказчик</b> –АО «ИЭСК», Заместитель Генерального директора – директор филиала АО «ИЭСК» «Южные электрические сети» Старцев М.В. <b>Исполнитель</b> ООО «Сибтэю», Генеральный директор Казаков В.В.

Приложение 1. Ситуационный план участка работ.

РАЗРАБОТАЛ:  
Главный инженер проекта  
ООО «Сибтэю»

С.А. Иванов

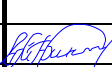
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	010-26	01.26.	
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т




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

1	-	Вам.	010-26		01.26.
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Приложение 1  
Характеристика проектируемых зданий и сооружений реконструируемой ПС 110 кВ «Мельниково»

№ п/п	№ по плану	Вид и назначение проектируемого здания и сооружения	Конструкция	Габариты видимой части (ширина, длина и высота), м	Этажность	Намечаемый тип фундамента (свинный, столбчатый, ленточный), его размеры и отметка	Нагрузка на фундамент (на 1 п.м. фундамента)	Предполагаемая глубина заложения фундамента	Глубина закладки	Наличие морозных технологических процессов при устройстве фундамента в	Наличие не подлежащих приемки, технических требований к подполью, глубина и назначение	Наличие не подлежащих приемки, технических требований к подполью, глубина и назначение	Уровень ответственности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15
1	1	Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ Кол-во - 1 шт.	-	29,85х7,5х0,3	1	Столбчатый	Общий вес - 112,3 т	0,5 м	2,4 м	Да	Нет	Нет	Нормальный
2	2.1	Реактор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный) Кол-во - 4 шт.	-	3,3х3,3 х1,04	-	Столбчатый	Общий вес - 6,0 т	2,1 м	1,0 м	Да	Нет	Нет	Нормальный
3	3.1-3.2	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный типа ТДПН-63000/110-УХЛ1 с РПН Кол-во - 2 шт.	-	3,5х3,5 х2,4	-	Столбчатый	Общий вес - 101,0 т	2,5 м	1,8 м	Да	Нет	Нет	Нормальный

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

1	-	Зам.	010-26		01.26.
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

4	4.1-4.2	Блок с опорной металлоконструкцией для установки выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ,	-	3,8х6,12х1,8	-	Столбчатый	Вес блока 7т	2,6 м	1,0 м	Да	Нет	Нет	Нормальный
5	-	Портал линейный 110 кВ. Кол-во - 2 шт.	-	2,4х2,4х3,15	-	Столбчатый	Общий вес - 2,0т	3,25 м	1,0 м	Да	Нет	Нет	Нормальный
6	-	Маслосборник Кол-во - 2 шт.	-	11,5х8,8	-	Плитный	Общий вес - 7,0 т (пустой), 107,0 т (с маслом)	2,36 м	3,6м	Да	Нет	Нет	Нормальный

\* Тип и глубина заложения фундамента может измениться после проведения инженерно-геологических изысканий

ГИП  С.А. Иванов

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

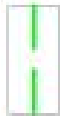
1	-	Зам.	010-26	<i>В.В. Рязань</i>	01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Приложение 2

Ситуационный план участка работ



Словные обозначения:



Граница инженерно-геодезических изысканий



Граница контура зданий и сооружений, номер по экспликации

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий  
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ:  
Генеральный директор  
ООО «Сибтэк»  
  
В.В. Казаков  
« 12 » 2024 г.



СОГЛАСОВАНО:  
Заместитель Генерального директора –  
директор филиала АО «ИЭСК»  
«Южные электрические сети»  
  
М.В. Старцев  
« 11 » 2024 г.

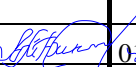


ПРОГРАММА РАБОТ

на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:  
«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых  
трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый  
(прирост мощности 76 МВА)».

Красноярск, 2024

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ..... 3

2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ..... 7

3. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ..... 9

4. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ..... 14

5. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ..... 20

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ..... 23

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ..... 24


8. ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ, КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ РАБОТ ..... 24

9. ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ..... 26

10. СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ..... 27

2

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий составлена на основании технического задания.

Наименование объекта: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

Стадия проектирования: проектная и рабочая документация.

Заказчик: Филиала АО «ИЭСК»

Исполнитель инженерных изысканий: ООО «Сибтэк».

Вид строительства: реконструкция.

Этап выполнения инженерных изысканий: в один этап.

Местоположение: Россия, Иркутская область, г. Иркутск, между ул. Аргунова и ул. Березовая роща.

Идентификационные сведения об объекте

1) Назначение: Здания подстанций электрических (кроме глубокого ввода) код 210.00.11.10.730, согласно ОК 013-2014 (СНС 2008). Общероссийский классификатор основных фондов (принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 №2018-ст., ред. от 28.09.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017). Преобразование и распределение электрической энергии);

2) Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность - объект относится к комплексу электроснабжения (в соответствии с Общероссийским классификатором основных фондов ОК 013-94);

3) Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения - район строительства характеризуется сейсмичностью 9 баллов, возможным подтоплением территории и морозным пучением грунтов;

5) Пожарная и взрывная опасность – пожароопасный;


6) Наличие помещений с постоянным пребыванием людей – отсутствует;

7) Уровень ответственности – нормальный (II).Сроки: в соответствии с договором.

8) Не относится к особо опасным объектам в соответствии с п. 4 статьи 48.1 Градостроительного кодекса РФ.

Земельный участок находится в собственности ОАО «ИЭСК» на основании свидетельства о праве собственности от 25.08.2009 г.

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Вид и назначение проектируемого здания и сооружения:  
Преобразование и передача электрической энергии.  
Объекты:

- Реконструкция ПС 110 кВ «Мельниково».
- Техническая характеристика сооружений:

1. Номер по экспликации 1.  
- Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ, кол-во - 1 шт.;  
Габариты (длина, ширина): 29,85х 7,5х0,3 м;  
Нагрузка на фундамент: общий вес- 112,3 т;  
Намечаемый тип фундамента: столбчатый;  
Глубина заложения: 0,5 м;  
Глубина сжимаемой толщи: 2,4 м.

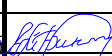
2. Номер по экспликации 2.1-2.4.  
- Реактор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный), кол-во - 4 шт.  
Габариты (длина, ширина): 3,3х3,3х1,04 м;  
Нагрузка на фундамент: общий вес – 6,0 т;  
Намечаемый тип фундамента: столбчатый;  
Глубина заложения: 2,1 м;  
Глубина сжимаемой толщи: 1,0 м.

3. Номер по экспликации 3.1; 3.2.  
- Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ, кол-во - 2 шт.  
Габариты (длина, ширина): 3,5х3,5х2,4 м;  
Нагрузка на фундамент: общий вес- 101,0 т;  
Намечаемый тип фундамента: столбчатый;  
Глубина заложения: 2,5 м;  
Глубина сжимаемой толщи: 1,8 м.

4. Номер по экспликации 4.1; 4.2.  
- Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ, кол-во - 2 шт.  
Габариты (длина, ширина): 3,8х6,12х1,8 м;  
Нагрузка на фундамент: вес блока – 7,0 т;  
Намечаемый тип фундамента: столбчатый;  
Глубина заложения: 2,6 м;

4

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Глубина сжимаемой толщи: 1,0 м.

5. Номер по экспликации - —.

- Портал линейный 110 кВ, кол-во - 2 шт.

Габариты (длина, ширина): 2,4х2,4х3,15 м;

Нагрузка на фундамент: общий вес – 2,0 т;

Намечаемый тип фундамента: столбчатый;

Глубина заложения: 3,25 м;

Глубина сжимаемой толщи: 1,0 м.

6. Номер по экспликации - —.

- Маслосборник, кол-во - 2 шт.

Габариты (длина, ширина): 11,5х8,8 м;

Нагрузка на фундамент: общий вес – 7,0 т (пустой), 107,0 т (с маслом);

Намечаемый тип фундамента: плитный;

Глубина заложения: 2,36 м;

Глубина сжимаемой толщи: 3,6 м.

\* Тип и глубина заложения фундамента может измениться после проведения инженерно-геологических изысканий.

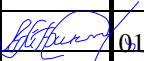
Цель и задачи инженерных изысканий: Изыскания проводятся с целью изучения инженерно-геодезических, геологических, и гидрометеорологических условий участка реконструкции.

*Инженерно-геодезические изыскания* выполняются с целью получения топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, необходимой для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства и обоснования проектирования строительства.

*Инженерно-геологические изыскания* выполняются с целью изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка работ, физико-механических и агрессивных свойств грунтов, выявление опасных геологических процессов и явлений.

*Инженерно-гидрометеорологические изыскания* выполняются с целью изучения гидрометеорологической обстановки на участке изысканий, изучения режима водных объектов, оценки природных и техногенных условий и прогноза возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемыми объектами с целью получения необходимых и достаточных материалов для принятия обоснованных проектных решений.

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


1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Характеристика природных условий:

Иркутск крупный научно-образовательный центр расположен в Восточной Сибири на обоих берегах реки Ангары, при впадении в неё реки Иркут, в 66 км от Байкала.

Климат резко континентальный со значительными суточными и годовыми колебаниями температур воздуха. Разница летних и зимних температур может превышать 80°C. Среднегодовое солнцесияние составляет 318 дней. Зима суровая и продолжительная, длится около 6 месяцев. С приходом сибирского антициклона устанавливается ясная, морозная и безветренная погода. Самый холодный месяц в году – январь, средняя температура составляет -18,4°C. Весна сухая, короткая, снег сходит в апреле, плюсовая температура устанавливается к началу мая. Лето в первой половине жаркое и сухое, на вторую половину приходятся затяжные дожди. Самый теплый месяц – июль, средняя температура составляет 18,2°C. Осень теплая и сухая, характерны резкие суточные перепады температур.

6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
1	-	Зам.	010-26		01.26.	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т		67	
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата				



2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

В административном отношении объект изысканий находится в Иркутской области, г. Иркутск, между ул. Аргунова и ул. Березовая роща. На рисунке 1 представлена обзорная схема расположения объекта.

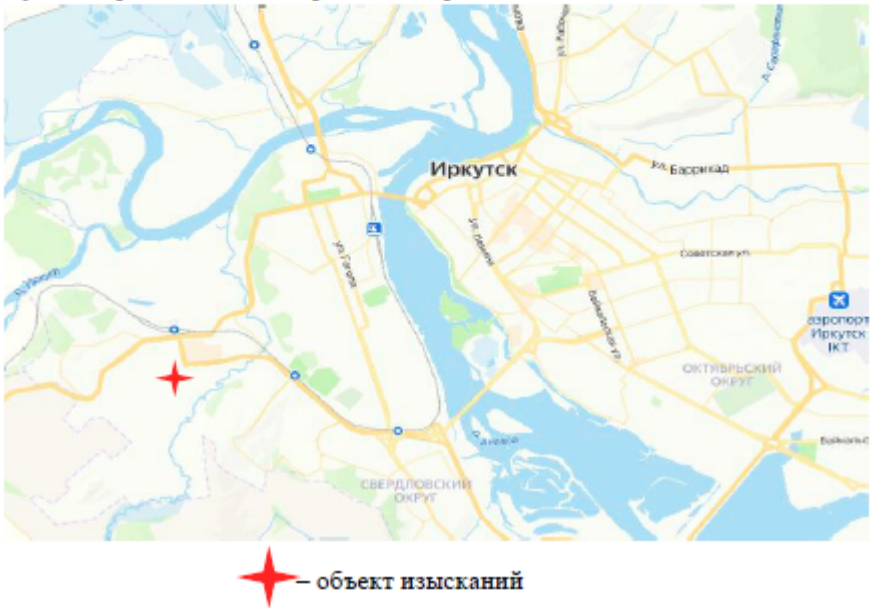


Рисунок 1– Обзорная карта района работ

Иркутская область расположена в юго-восточной части Сибирского федерального округа. Граничит на западе с Красноярским краем, на северо-востоке с Республикой Саха (Якутия), на востоке с Забайкальским краем, на востоке и юге с Республикой Бурятия, на юго-западе с Республикой Тыва.


В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах Лено-Ангарского плато, среднесибирского плоскогорья в Иркутско-Балаганской лесостепи, в пределах Предбайкальской впадины.

Рельеф площадки изысканий равнинный, по абсолютной высоте возвышенный.

В геологическом строении рассматриваемая территория сложена юрской системой нижнего-среднего отдела, присаянской свитой, перекрытой четвертичными отложениями.

7

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

1	-	Зам.	010-26		01.26.
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

Юрская система (J<sub>1-2</sub>), Средний отдел. Присаянская свита. Представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми сланцами, гравелитами, конгломератами.

Четвертичная система – (Q). Четвертичные отложения распространены повсеместно на территории изысканий, перекрывая более древние образования. Представлены аллювиальными отложениями.

Аллювиальные отложения (aQ<sub>IV</sub>), приурочены к водоразделам рек и ручьев, получили широкое распространение. Залегают с поверхности, перекрывая более древние отложения. Аллювиальные отложения представлены песками, галечниками, супесями, а также суглинками.

В геокриологическом отношении участок изысканий относится к зоне без многолетней мерзлоты.

В гидрогеологическом отношении в районе работ преобладают подземные воды порово-пластового типа. Залегания уровня подземных вод напрямую зависят от уровня воды в реке. Наибольшее влияние на положение уровня подземных вод поверхностные воды оказывают в периоды весеннего половодья и паводков. Дополнительным видом питания является инфильтрация атмосферных осадков, выпадающих на площади распространения водоносного горизонта и поверхностного стока.

В гидрологическом отношении речная сеть представлена реками Ангара, Иркут и Кая, которые расположены в радиусе от 350 до 2900 м от участка изысканий. По данным государственного водного реестра России и геоинформационной системы водохозяйственного районирования территории РФ реки относятся к Ангара-Байкальскому бассейновому округу и к речному бассейну реки Ангара.

Непосредственно на площадке изысканий озера и водотоки отсутствуют.

Геологические и инженерно-геологические процессы в пределах района изысканий связаны с:

- *Экзогенными процессами.* Наиболее характерными являются криогенные процессы, связанные с промерзанием – оттаиванием дисперсных грунтов основания;
- *Эндогенные процессы.* Согласно картам общего сейсмического районирования ОСР-2015 по СП 14.13330.2018, сейсмическая интенсивность исследуемой территории по карте В – 9 баллов, вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет составляет 5%.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									69
			1	-	Зам.	010-26		01.26.	
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т			

3. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Все предусмотренные инженерно-геодезические работы должны выполняться в порядке, установленном действующими законодательными и нормативными актами Российской Федерации в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».

Право на осуществление инженерно-геодезических работ предоставлено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации.

Степень геодезической изученности

Картографический материал объекта представлен планшетами масштаба 1:200 000, которые использовались как справочный материал.

Состав и виды работ, организация их выполнения

Выполнить инженерно-геодезические изыскания в объеме требований СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».

Система координат – МСК-38 зона 3.  
Система высот – Балтийская 1977 г.

Объем запланированных работ приведен в таблице 1.1.  
Таблица 1.1 Объемы запланированных работ

Виды работ	Методика выполнения	Ед. изм.	Объем работ
Пред полевой этап			
Разработка и согласование программы работ		программа	1
Полевой этап			
Рекогносцировочное обследование района работ		км	0,2
Топографическая съемка масштаба 1:500 с сечением рельефа горизонталями через 0,5 м.		га	0,45
Обследование пунктов ГГС		пункт	5
Закладка РП		пункт	3
Камеральные работы			
Камеральные работы и составление технического отчета		отчет	1

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

1	-	Зам.	010-26	01.26	
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата



• **Полевые работы:**  
*Рекогносцировочное обследование территории изысканий*

Рекогносцировку произвести для проверки соответствия составленной схемы с расположением сетей в натуре, поиск на местности выходов подземных сетей, определения участков трубопроводов и кабелей, которые необходимо отыскать с помощью приборов поиска, уточнение объемов предстоящих работ по обследованию и съемке инженерных сооружений. В случае несоответствия имеющихся ситуационных планов современному состоянию ситуации и рельефа производить обновление.

• **Планово-высотное съемочное обоснование:**

В качестве исходных пунктов, от которых развивается опорная геодезическая сеть следует использовать все пункты геодезической основы, находящиеся в пределах объекта и ближайшие к объекту за пределами, но не менее четырех пунктов с известными плановыми координатами и не менее пяти пунктов с известными высотами, так чтобы обеспечить приведение съемочного обоснования в систему координат и высот пунктов геодезической основы.


Перед началом полевых работ произвести обследование пунктов ГГС, которое включает следующие виды работ: получение картографических материалов и координат пунктов, поиск их в натуре, уточнение номеров пунктов, состояние их собственно центров, наличие ориентирных пунктов, определить их пригодность для создания планово-высотного обоснования.

При создании опорной геодезической сети предусмотреть обеспечение их долговременной сохранности и стабильности. Геодезические центры изготавливают и закладывают с особой тщательностью, так как они должны обеспечить сохранность и неподвижность закрепленных точек в плановом и высотном положениях на многие годы. Центры должны быть стойкими к пучению, механическим нагрузкам и химическому воздействию грунтового раствора. Типовые конструкции центров и реперов выбирают с учетом климатических и физико-географических условий зон.

Закрепление осуществляется на анкере опоры ЛЭП, стене, либо на забетонированной арматуре с наружным знаком в виде таблички, данному пункту присваивается порядковый номер и сведения об организации заложившей репер.

Заложить и определить координаты и высоты реперов, методом построения сети в режиме статике с интервалом записи 5 сек., маской угла отсечения 15° и продолжительностью сеанса не менее одного часа в соответствии с СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
1		

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
1	-	Зам.	010-26		01.26

для строительства. Общие правила производства работ» спутниковыми геодезическими приемниками и тахеометрам:

- Аппаратура геодезическая спутниковая «GALAGYG1 Plus», заводской номер №SG11AC133365229EDD. Свидетельство о поверке № С-ДЭМ/24-01-2024/311037094, действительно до 23.01.2025 г.
- Аппаратура геодезическая спутниковая «GALAGY G1 Plus», заводской номер № SG11AC133365384EDD. Свидетельство о поверке № С-АЦМ/20-11-2023/295562626, действительно до 19.11.2024 г.
- Аппаратура геодезическая спутниковая «Hiper SR», заводской номер № 1212-10968. Свидетельство о поверке № С-АЦМ/20-11-2023/295562626, действительно до 19.11.2024 г.
- Электронный тахеометр «SOKKIA TOPCON SET 550 RX», заводской номер 102600. Свидетельство о поверке № С-АЦМ/09-02-2022/130374607, действительно до 19.11.2024 г.

• **Топографическая съёмка местности:**

Топографическая съёмка производится на основании технического задания на производство изыскательских работ и согласно требованиям СП 47.133330.2016.

Топографическая съёмка местности выполняется с использованием GPS-приемников «GALAGY G1 Plus», «Hiper SR» и электронного тахеометра «SOKKIA TOPCON SET 550 RX» с заводским номером 102600. Съёмка изыскиваемого участка работ производится в масштабе 1:500.

На участке работ составляется абрис, в котором показаны пикеты, ситуация, а также структурные линии рельефа местности (талвеги, водоразделы и др.), направление скатов.


После окончания съёмки данные полевых измерений уравниваются в программе «Credo DAT.4.» относительно пунктов опорной геодезической сети, далее данные съёмки обрабатываются в программе «CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ».

• **Камеральные работы**

По результатам планируемых работ предусматривается проведение полевой и окончательной камеральной обработки материалов и составление технического отчета.

В процессе полевой камеральной обработки необходимо выполнить предварительное уравнивание GPS измерений в лицензионном программном

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

1	-	Зам.	010-26		01.26.
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

комплексе производителя спутниковой аппаратуры, используемой в ходе выполнения инженерно-геодезических изысканий.

Окончательное уравнивание данных, обработка материалов съемки, получение координат и высот точек для создания топографических планов и цифровой модели местности выполняется в программном комплексе «CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ» и «CREDO-DAT4». Окончательный вывод чертежей выполняется в формате dwg – AUTOCAD 2016. Ситуация и рельеф местности должны быть изображены на инженерно-топографических планах условными знаками, утвержденными Федеральной службой геодезии и картографии России.

Все текстовые материалы должны выполняться в электронном виде (в формате \*.doc, \*.dwg.).

• **Контроль качества и приемка работ**

Контроль изыскательских работ проводился в полевых условиях в соответствии с СП 47.13330.2016.

Контроль результатов полевых работ, передаваемых полевым подразделением в камеральную группу, проводит руководитель отдела геодезии.

Полевой контроль выполняется путем взятия контрольных пикетов.

В результате полевого контроля проверяется закрепление точек планового высотного обоснования и съемочных точек. Осуществляется инструментальный контрольный набор пикетов со станций и контрольных промеров. Отклонения контрольных точек в плановом положении должны быть в пределах допуска, согласно СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».

В камеральных условиях проверяется соответствие координат и высот.

Результаты контроля оформляются актом контрольной проверки топографо-геодезических работ и актом контрольной проверки камеральных работ.

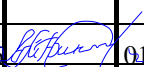
• **Предоставляемые отчетные материалы**

Состав и содержание технического отчёта по инженерно-геодезическим изысканиям соответствует требованиям п. 5.1.23 - 5.1.24 СП 47.13330.2016.

Перечень отчетных материалов по результатам инженерно-геодезических изысканий:

- 3 экземпляра на бумажном носителе;
- 1 экземпляр в электронном виде: документацию по изысканиям в формате:

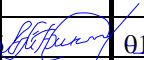
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

\* .doc, \*. xls, \*.pdf \*.dwg. Документация в электронном формате \*.pdf, \*.doc, должна быть идентична бумажному экземпляру.

13

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

1	-	Зам.	010-20		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

4. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Оценка изученности инженерно-геологических условий

Исследуемый район характеризуется удовлетворительной инженерно-геологической изученностью.

На изученную территорию имеется государственная геологическая карта Российской Федерации (Третье поколение. Серия Ангара-Енисейская. Лист N-48 – Иркутск), объяснительной записке к геологической карте СССР (лист N-48 – Иркутск) и справочнику «Геология СССР. Том XVII – Иркутская область».

Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб 1:2 500 000 <https://vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/>

Инженерно-геологические изыскания на участке работ выполнялись ООО «Техно Базис», по титулу 3041-166-ИГИ, в 2021 году. Материалы данного технического отчета были использованы при составлении программы работ, общих глав пояснительной записки (изученность инженерно-геологических условий, географическое положение, геоморфология, рельеф).

Состав и виды работ, организация их выполнения

Право на осуществление инженерно-геологических работ предоставлено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации. При выполнении инженерно-геологических изысканий выполняются следующие виды работ:

- **Маршрутное рекогносцировочное обследование**, с описанием элементов рельефа, почв, литологического состава грунтов, а также проявления грунтовых вод. Объем рекогносцировочного обследования составляет 0,2 км.
- **Планово-высотная привязка** геологических выработок, ВЭЗ, осуществляется инструментально.
- **Бурение** осуществляется буровой установкой УРБ2А2, колонковым способом. В процессе бурения заполняется документация геологических выработок. Описание выработок производится в соответствии с «Руководством по геологической документации при инженерных изысканиях для строительства».

При проходке выработок ведется наблюдение за появлением и восстановлением уровня подземных вод. В случае вскрытия подземных вод следует очистить скважину от шлама и замерять уровень воды через каждые 10 минут. Уровень считается установившимся, если в последние 3 замера в течении 30 минут дадут один и тот же результат. В процессе бурения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
1	-	Зам.	010-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т		75	
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата				



скважины производить наблюдение за уровнем воды после каждого подъема и перед каждым спуском бурового снаряда.

После окончания проходки выработок, их опробования и замеров воды, они должны быть затампонированы (при самоизливе напорных вод), засыпаны и закреплены соответствующими знаками.

Описание грунтов выполняется с учетом ГОСТ Р 58325-2018. При бурении скважин описание производится поинтервальное, после каждого рейса. В случае однородности строения вскрываемого геолого-литологического разреза допускается объединение описания грунтов за несколько рейсов. Если внутри рейса выделяются несколько слоев грунта, то ведется описание последовательно каждого слоя с указанием интервалов.

По реконструируемой ПС 110 кВ «Мельниково» предусматривается бурение 15 скважин, глубиной до 13,0 метров в соответствии с п. 7.2.5, 7.2.6 и п. 7.2.11 СП 446.1325800.2019, если в пределах указанных глубин залегают скальные грунты, то горные выработки проходятся на 1-2 м ниже подошвы фундамента в соответствии с п. 7.2.7 СП 446.1325800.2019, колонковым способом, диаметром до 132 мм.


В связи с невозможностью бурения скважин в пределах контура проектируемых зданий и сооружений, т.к. площадка изысканий расположена на территории действующей подстанции и проезд к участкам проектируемого оборудования осложнен плотной застройкой территории, проектируемые скважины будут располагаться в максимальной близости к проектируемым зданиям и сооружениям, где расстояние между скважинами не будут выходить за пределы максимально допустимых значений согласно таблицы 7.3.

СП 446.1325800.2019.

Всего: 15 скважин глубиной до 13,0 м (160 п.м), отбор проб грунта нарушенной и ненарушенной структуры – в интервале 0 –13,0 м, общим объемом 80 проб.

Все полевые работы выполняются в строгом соответствии с СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, СП 22.13330.2016, РСН – 55-85, ГОСТ 12071-2014, «Правилами безопасности при геолого - разведочных работах».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
1	-	Зам.
Изм.	Кол.у	Лист

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

• **Опробование:**

Отбор проб грунта нарушенной и ненарушенной структуры проводится в интервале 0,0 – 13,0 м (мешочки и бюксы, гильзы), для определения физических и физико-механических свойств грунта.

Отбор образцов грунта должен проводиться в соответствии с ГОСТ 12071-2014 из каждой литолого-петрографической разности грунтов, с учетом пространственной изменчивости значений показателей состава, свойств и их мощности. Из дисперсных грунтов отбирают пробы ненарушенной структуры (монолиты) длиной 15-35 см, либо в виде проб нарушенной структуры. Скальные грунты отбирают в виде керновых проб диаметром 76 мм, длиной 10-20 см.

Отбор образцов должен быть выполнен в объеме, обеспечивающем разделение разреза на инженерно-геологические элементы согласно ГОСТ 20522-2012.

Требования к отбору проб:

- Горные выработки, из которых проводят отбор образцов, должны быть защищены от проникновения поверхностных вод и атмосферных осадков:

- Минимальные размеры монолитов, отбираемых из буровых скважин, должны быть достаточными для выполнения необходимого комплекса лабораторных работ по определению состава, состояния и свойств грунта.

• **Лабораторные исследования:**

Выполняются с целью определения физико-механических и химических свойств грунтов, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов.

Лабораторные испытания проводят по стандартным и гостированным методикам, согласно ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 20522-2012.

В соответствии с ГОСТ 23161-2012 в лаборатории определяют характеристики просадочности грунтов, показатели сжимаемости при компрессионных испытаниях по одной и двум ветвям проводится с нагрузкой до 0,3 МПа. В соответствии с ГОСТ 12248.1-20220 определяются характеристики прочности методом одноплоскостного среза.

Гранулометрический состав глинистых грунтов определяется ситовым способом по ГОСТ 12536-2014.

По пробам нарушенной структуры определяют: гранулометрический состав, естественную влажность, пределы пластичности глинистых грунтов, содержание органических веществ.

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

1	-	Зам.	010-26	01.26.	
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

На образцах ненарушенной структуры проводится комплекс определений физико-механических свойств согласно СП 47.13330.2016:

- сопротивления сдвигу и компрессионных свойств;
- плотность грунта;
- плотность частиц грунта;
- естественная влажность;
- пределы пластичности.

По данным лабораторных исследований выдается ведомость определений физико-механических характеристик грунтов.

Химический анализ проб воды проводят на определение степени агрессивности воды к бетонам и металлам. Предусмотрен отбор 3 проб воды, с одного водоносного горизонта, в случае их вскрытия.

Из грунтов отбираются пробы для определения коррозионной активности к алюминиевой и свинцовой оболочке кабеля, коррозионной активности к углеродистой и низколегированной стали и определение коррозионной агрессивности по отношению к бетону. А также определяется содержание органического вещества в пробах.

• Геофизические исследования:

Геофизические изыскания выполняются с целью определения удельного электрического сопротивления грунтов и сейсмического микрорайонирования.

Исходя из поставленной задачи, будут выполнены основные методы геофизических исследований, которые смогут самостоятельно решить поставленные задачи. Это электроразведка по методике измерения Вернера, прибором ИС-10. Эта методика предполагает равные расстояния между электродами (d), которое следует принимать не менее чем в 5 раз больше глубины погружения штырей.

Измерительные штыри устанавливаются в грунт по прямой линии, через равные расстояния (d) и соединяются с измерительными гнездами Т1, П1, П2 и Т2. Для измерения с автоматическим расчетом удельного сопротивления грунта кнопкой «РЕЖИМ» выбирается режим «R уд», при этом на индикаторе отображается ранее установленное расстояние между штырями. Расстояние между штырями меняются в «МЕНЮ» прибора.

Количество точек ВЭЗ предусмотрено в объеме необходимом и достаточном для оценки удельного электрического сопротивления грунтов. Планируется выполнить 13 ф.н. ВЭЗ (п.9.2 СП 11-105-97 часть 6).

Выполняемый объем работ приведен в таблице 2.1.

Виды работ	Методика выполнения	Ед. изм.	Объем работ
------------	---------------------	----------	-------------

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

1	-	Зам.	010-20		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



1	2	3	4
Пред полевой этап			
Разработка и согласование программы работ		программа	1
Полевой этап			
Рекогносцировочное обследование		км	0,2
Привязка скважин и точек вертикального электрического зондирования			15/15
Бурение скважин: -механическое колонковое бурение скважин глубиной до 17,0 м, диаметром до 132 мм	Буровая установка УРБ2А2	скв./ пог. м.	15/160
Инженерно-геологическое опробование: - отбор проб нарушенной структуры грунтов - отбор проб ненарушенной структуры грунта - отбор проб воды	Отбор, упаковка, транспортировка по ГОСТ 12071-2014	проба  монолит  проба	80  10  3
Инженерно-геофизические исследования	- Метод вертикального электроразведки (ВЭЗ) - Сейсморазведка методом преломленных волн	ф.н.	15  20
Лабораторные работы			
Комплекс определений физических свойств грунтов		определение	70
Комплекс определений физико-механических свойств грунтов		определение	6
Консистенция при нарушенной структуре		определение	15
Гранулометрический анализ ситовым методом с разделением на фракции от 60 до 0,1 мм		определение	80
Коррозионная активность грунтов по отношению к бетону		определение	5
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали		определение	5
Коррозионная активность грунтов по отношению к алюминию и свинцу		определение	5
Относительно содержание органических веществ		определение	10
Засоленность грунтов		определение	10
Химический анализ воды		анализ	3
Камеральные работы			
Камеральные работы и составление технического отчета		отчет	1

• Камеральные работы:

Камеральные работы заключаются в обработке и систематизации материалов полевых и лабораторных исследований, результатом которых является составление инженерно-геологических разрезов и инженерно-геологических колонок по выработкам. На разрезах и в колонках выделяются слои (разновидности) грунта согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, наносятся уровни подземных вод, показываются места отбора проб.

18

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

1	-	Зам.	010-26		04.26.
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Частные значения лабораторных определений заносятся в паспорта грунтов и сводные ведомости.  
Результатом камеральной обработки является инженерно-геологический отчет.

• **Контроль качества и приемка работ**

Работы выполнить в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и других действующих нормативных документов, регламентирующих производство инженерных изысканий, согласно требованиям технического задания.

Контроль правильности организации и выполнения работ, их качества и соответствия объемов, полевых и камеральных работ должен осуществляться на всех стадиях производства.

Технический контроль и приемка работ выполняется главным специалистом ОКИИ Тереховой А.С.

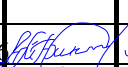
• **Предоставляемые отчетные материалы**

Состав и содержание технического отчёта по инженерно-геологическим изысканиям, должен соответствовать требованиям п. 5.16.4 СП 446.1325800.2019, а также требованиям п. 6.2.2.3 и п. 6.3.2.5 СП 47.13330.2016.

Перечень отчетных материалов по результатам инженерно-геодезических изысканий:

- 3 экземпляра на бумажном носителе;
- 1 экземпляр в электронном виде: документацию по изысканиям в формате:  
\*.doc, \*.xls, \*.pdf \*.dwg. Документация в электронном формате \*.pdf, \*.doc, должна быть идентична бумажному экземпляру.

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

1	-	Зам.	010-20		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

5. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Назначение работ: определение метеорологических характеристик необходимых для проектирования. Все виды работ выполняются согласно нормативным документам: СП 11-103-97, СП 47.13330.2016 (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96), СП 20.13330.2016 (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*), СП 131.13330.2020 (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*), Правила устройства электроустановок (ПУЭ), издание седьмое, глава 2.5, раздел климатические условия и нагрузки.

В составе инженерно-гидрометеорологических работ предусмотрено выполнение следующих видов работ:

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической изученности;
- рекогносцировочное обследование участка;
- гидрометрические работы на пересекаемых водных объектах (при наличии водотоков);
- камеральная обработка материалов обследования;
- составление технического отчета.

*Климат района* изысканий резко континентальный, это связано с особенностями физико-географического положения территории и атмосферной циркуляцией над ней. Он определяется суровой и продолжительной но сухой зимой и теплым летом.

Климатическая характеристика района проектируемых сооружений составляется по данным наблюдений на метеостанциях Иркутск с использованием следующих источников:

- Научно-прикладной справочник ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», электронный ресурс <http://aisori-m.meteo.ru/climspn/>
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».


*Изученность района работ*

По степени гидрологической изученности район изысканий относится к недостаточно изученным территориям, т.к. наблюдения за водным режимом проводились и проводятся только на больших и средних реках. В метеорологическом отношении район изысканий относится к достаточно изученной территории. Климатические условия района изысканий характеризуются данными наблюдений метеостанций Иркутск.

Объемы планируемых работ представлены в таблице 4.

20

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
1	-	Зам.
Изм.	Кол.у	Лист

1	-	Зам.	010-20		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Таблица 4 - Объемы планируемых работ

№п/п	Виды работ	Ед. измерения	Планируемый объем
Полевые работы			
1	Рекогносцировочное обследование участка изысканий	км	0.2
2	Фотоработы	снимок	5
Камеральные работы			
3	Составление программы работ	программа	1
4	Составлений схемы гидрометеорологической изученности	схема	1
5	Составление схемы расположения участка изысканий	схема	1
6	Подбор метеостанций.	станция	1
7	Составление климатической характеристики района изысканий	записка	1
8	Составление технического отчета по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям	расчет	1

В гидрологическом отношении водотоки недостаточно изучены. Согласно СП 11-103-97 водотоки в данном районе относятся к I группе сложности. Реки данной территории имеют смешанное питание, с преобладанием дождевого. Доля дождевого питания составляет в общем объеме годового стока 50-85%. Годовой гидрограф рек характеризуется большими летне-осенними паводками. В зимний период реки маловодны, питаются исключительно подземными водами.

В наледях аккумулируются значительная часть зимнего стока. Что является типичным для рассматриваемого района. Наледи формируются за счет подземных и речных вод (на не перемерзающих реках). Мощность наледей меняется от нескольких сантиметров до нескольких метров.

При наличии водотоков вблизи участка работ, предусмотрено *рекогносцировочное обследование* водотоков. Включает в себя:

- маршрутное обследование реки с описанием берегов, описание пойм, русла реки;
- выбор местоположения намечаемых створов;
- обработка полевых материалов.

*Промерные створы* выбираются на реке в пределах исследуемого участка, производится разбивка промерных створов и закрепление их створными знаками. Промеры глубин выполняются для получения более

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

точного определения формы профиля поперечного сечения русла в гидростворе.

Определение *отметок УВВ* выполняется нивелирование найденных точек высоких уровней от ближайших реперов или точек, закрепляющих ось морфоствора. Далее обрабатываются полевые материалы и вычисляются высоты.

В зависимости от типа и ширины водотока уклоны определяются по одному или по обоим берегам водотоков геометрическим нивелированием. Уклоны водной поверхности необходимы для гидравлических расчетов скоростей потока при различных уровнях воды при построении кривой  $Q=f(H)$ .

Гидрологическая характеристика района изысканий составляется на основании опубликованных и фондовых материалов гидрометеорологических наблюдений по ближайшим водомерным постам.

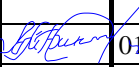
Специальные полевые исследования для выполнения данной работы не проводятся. При выполнении работы используются материалы монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР».

В период камеральных работ, в случае пересечения водного объекта, выполняется определение расчетных гидрологических характеристик пересекаемых водотоков – максимальных расходов воды обеспеченностью 1, 2, 5, 10% и соответствующих им уровней в расчетных створах.

В техническом отчете приводится ведомость пересекаемых водотоков с указанием всех гидроморфологических характеристик; размеры водоохранных зон и прибрежных защитных полос на всех водотоках.

В *заключении* на основании материалов гидрометеорологических, топогеодезических и геологических работ, составляется климатическая характеристика района работ, производятся расчеты по определению гидрологических характеристик реки в заданном створе, составляются выводы и рекомендации (в случае наличия водного объекта).

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

1	-	Зам.	010-26		01.26.
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При проведении изыскательских работ соблюдать требования Законодательства об охране окружающей среды, и другие нормативные документы.

Главный инженер предприятия осуществляет общий контроль соблюдения выполнения требований природоохранного законодательства и несет ответственность за невыполнение проектных решений по охране окружающей среды.

Изыскательские работы производить строго в пределах отведенного разрешением участка. Исключить все действия, наносящие вред компонентам окружающей среды и человеку.

Для снижения воздействия на поверхность земель предусмотрены следующие мероприятия:

- своевременная уборка мусора и отходов для исключения загрязнения территории отходами производства;
- запрещение использования неисправных, пожароопасных транспортных средств.

Для снижения суммарных выбросов загрязняющих веществ в период изыскательских работ, предусмотрено:

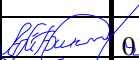
- запрещения разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов;
- осуществление постоянного контроля исправности топливных систем автотранспорта;
- недопущение к эксплуатации машин в неисправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызвать загорание естественной растительности.

В целях защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения на период изыскательских работ предусмотрены следующие мероприятия:

- соблюдение правил выполнения работ в охранной зоне действующих НПС;
- стоянка машин должна располагаться за пределами водоохраной зоны;
- запрещена мойка автомашин.

По окончании изыскательских работ производится уборка мусора на всей территории работ.

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

При производстве изысканий необходимо выполнять общие требования техники безопасности полевых и лабораторных исследований, предусмотренных инструкциями и правилами безопасности.

При работе в зонах с постоянно и потенциально действующими опасными производственными факторами необходимо соблюдать особые меры предосторожности и защиты.

При работе бурового станка движущиеся и вращающиеся части механизмов должны быть ограждены защитными устройствами, следует осуществлять регулярный осмотр мачты и станка, оснащение персонала касками и прочими средствами индивидуальной защиты.

При работе в охранных зонах линий ЛЭП, трубопроводов, кабеля и др. производство работ согласовывается с организациями, эксплуатирующими соответствующие объекты, и осуществляется по специальному наряд-допуску. Исполнители работ обязательно проходят текущий инструктаж, им предоставляется схема (план) участка работ с границами (размерами) охранной зоны. В пределах охранной зоны запрещается складирование разного рода материалов и оборудования, устройство временных сооружений.

При производстве работ необходимо иметь средства индивидуальной защиты, которые выбираются с учетом характера производства процесса и условий труда. Для защиты от вредных воздействий среды работающий персонал обеспечивается спецодеждой, спецобувью, защитными рукавицами.

Ответственным за соблюдением правил по технике безопасности является руководитель полевых работ на объекте.

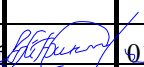
8. ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ, КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ РАБОТ

На основании технического задания на выполнение инженерных изысканий, полученного от главного инженера проекта, составляется программа инженерных изысканий. Ответственность за составление программы инженерных изысканий возлагается на начальника отдела инженерных изысканий. Программа работ утверждается исполнителем, согласовывается заказчиком.

Проверка точности и правильности полевых измерений осуществляется в поле исполнителями методом повторных измерений.

Проверка полноты и достаточности геологических данных осуществляется подсчетом количества и вида образцов, проверки

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

маркировки и упаковки образцов, качеством и детальностью заполнения полевых журналов.

Проверку полевых материалов изысканий проводит исполнитель, ответственный за ведение работ. Полевые материалы с замечаниями передаются исполнителям на доработку.

Проверенные полевые материалы подвергаются полевой камеральной обработке, по окончании которой формируются рабочие материалы, пригодные для окончательной камеральной обработки. Полевые материалы изысканий принимаются начальником отдела от исполнителей по акту.

Ответственные за выполнение камеральной обработки материалов изысканий – начальник отдела, исполнители.

Обработанные в камеральных условиях материалы (текстовые и графические) комплектуются согласно требованиям нормативно-технической документации в технический отчет по инженерным изысканиям. Скомплектрованный отчет передается начальнику отдела для проведения внутреннего нормоконтроля. Материалы с замечаниями передаются исполнителям на доработку. Замечания фиксируются в журнале замечаний и несоответствий.

Исправленный отчет передается в отдел Научно-технической информации и экспертизы документации для проведения верификации. При наличии замечаний отчет передается исполнителям на доработку.


После устранения замечаний отчет передается главному инженеру проекта для проверки на полноту и достаточность материалов и данных для разработки проекта.

Окончательно оформленный и утвержденный отчет по выполненным изысканиям передается Заказчику для проведения экспертизы. При наличии замечаний отчет возвращается исполнителям на доработку. После устранения замечаний отчет передается на повторную экспертизу.

После положительного заключения экспертизы технический отчет передается Заказчику, первый экземпляр сдается в архив. Рабочие материалы хранятся в отделе инженерных изысканий. Журнал замечаний и несоответствий хранится у начальника отдела. После каждого выполненного проекта выполняется анализ видов и частоты замечаний и несоответствий, с целью организации корректирующих мероприятий.

Общая ответственность за качество выполнения инженерных изысканий возлагается на начальника отдела инженерных изысканий.

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

1	-	Зам.	010-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



9. ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень отчетных материалов по инженерным изысканиям:

- Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям, состав и содержание должен соответствовать требованиям п. 5.1.23 - 5.1.24 СП 47.13330.2016.
- Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, состав и содержание должен соответствовать требованиям п. 5.16.4 СП 446.1325800.2019, а также требованиям п. 6.2.2.3 и п. 6.3.2.5 СП 47.13330.2016.
- Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, состав и содержание должен соответствовать требованиям п. 7.3.2 СП 47.13330.2016.

Сроки выполнения полевых и камеральных работ определяются календарным планом договора.

Перечень отчетных материалов по результатам комплексных инженерных изысканий:

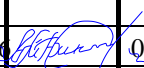
- 3 экземпляра на бумажном носителе;
- 1 экземпляр в электронном виде: документацию по изысканиям в формате:  
\* .doc, \* .xls, \* .pdf и \* .dwg. Документация в электронном формате \* .pdf, \* .doc, должна быть идентична бумажному экземпляру.

Технический отчет с текстовыми и графическими приложениями в электронном виде на CD диске – в 1-м экземпляре.

Программу работ составил



Терехова А.С.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	
						1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
1	-	Зам.	010-26		01.26		87
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата		

10. СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

При производстве изысканий и составлении отчета руководствоваться требованиями следующей нормативно-технической документации (НТД):

1	СП 47.13330.2016	«Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96).
2	СП 20.13330.2016	«Нагрузки и воздействия» (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.-85*).
3	СП 317.1325800.2017	«Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».
4	СП 446.1325800.2019	«Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».
5	СП 11-105-97	«Инженерно-геологические изыскания для строительства». Часть I-IV.
6	СП 115.13330.2016	«Геофизика опасных природных воздействии» (Актуализированная редакция СНиП 22-01—95).
7	ПУЭ-7	«Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7-е издание», глава 2.5, 2003 г.
8		«Руководство по инженерным изысканиям трасс воздушных линий электропередач 35-1150 кВ (№3567 тм-т1)» Москва, 1996 г.
9	СП 22.13330.2016	«Основания зданий и сооружений» (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*).
10	СП 28.13330.2017	«Защита строительных конструкций от коррозии» (Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85).
11	СП 131.13330.2020	«Строительная климатология» (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*).
12	СП 14.13330.2018	«Строительство в сейсмических районах» (Актуализированная редакция СНиП II-7-81*).
13		«Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам», М., Недра, 1982 г.
14	ГОСТ 12071-2014	«Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов».
15	РСН 64-87	«Республиканские строительные нормы. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка. Инструкция по электроразведке», Недра, 1984 г.
16	ГОСТ 9.602-2016	«Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
17	ГЭСН 81-02-01-2022	«Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы».

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

1	-	Зам.	010-26	01.26	
Изм.	Колу	Лист	№док	Подп.	Дата

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

1	-	Зам.	010	<i>В.В. Руднев</i>	01.26
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Приложение 1

Ситуационный план участка работ



Условные обозначения:

— Граница инженерно-геодезических изысканий

— Граница контура зданий и сооружений, номер по экспликации



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации  
(обязательное)

Копия



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

2465121033-20241001-0919

(регистрационный номер выписки)

01.10.2024

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

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

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

Общество с ограниченной ответственностью «СИБТЭК»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1152468008395

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	2465121033
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «СИБТЭК»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «СИБТЭК»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	660020, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, д. 88, офис 226
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация саморегулируемая организация «Объединение изыскателей для проектирования и строительства объектов топливно-энергетического комплекса «Нефтегазизыскания-Альянс» (СРО-И-025-28012010)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-025-002465121033-0256
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	15.04.2019
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

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


2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 15.04.2019	Да, 15.04.2019	Нет



1

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	15.04.2019
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Кожуховский Алексей Олегович  
123056, г. Москва, ул. 2-я Брестская, д. 5  
СЕРТИФИКАТ 0402FE9100C0B0148D40191130BDEA876F  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 20.11.2023 ПО 20.11.2024

А.О. Кожуховский

2



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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Заключение о состоянии измерений в лаборатории ООО «Сибтэк»  
(обязательное)  
Копия

000013

РСТ

КРАСНОЯРСКИЙ ЦСМ  
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Красноярском крае,  
Республике Хакасия и Республике Тыва»

660064, г. Красноярск,  
ул. Академика Вавилова, д. 1А  
тел. 8 (391) 205-00-00,  
e-mail: csm@krascsm.ru

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ  
№ 520-28/18

Выдано «4» марта 2024 г.  
Действительно до «4» марта 2027 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что

грунтовая лаборатория

наименование лаборатории

660125, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Водопьянова, д. 8, пом. 131

место нахождения лаборатории

Общество с ограниченной ответственностью «Сибтэк»

ИНН 2465121033

наименование юридического лица, ИНН

660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, д. 88, офис 226

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 3 листах.

Директор ФБУ «Красноярский ЦСМ»

В.Ф. Гарифуллин

Зам. директора

Е. В. ГРИГОРЬЕВА

ПРИХЛЗУ ОТ 17.03.2024 № 174 ДС

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
И ИСПЫТАНИЙ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ,  
РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ И РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА»  
(ФБУ «Красноярский ЦСМ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФБУ «Красноярский ЦСМ»  
В.Ф. Гарифуллин

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 520-28/18 от «4» марта 2024 г.  
действительно до «4» марта 2027 г.  
На 3 листах, лист 1.

Грунтовая лаборатория  
Общества с ограниченной ответственностью «Сибтэк»

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

№ п/п	Объект	Определяемые показатели	Методики (методы) измерений
1	2	3	4
1	Грунты глинистые: - супесь; - суглинок; - глина	Влажность	ГОСТ 5180-2015, п.5
		Влажность на границе текучести	ГОСТ 5180-2015, п.7
		Влажность на границе раскатывания	ГОСТ 5180-2015, п.8
		Плотность грунта	ГОСТ 5180-2015, п.9, п.10
		Плотность скелета (сухого) грунта	ГОСТ 5180-2015, п.12
		Плотность частиц грунта	ГОСТ 5180-2015, п.13
		Гранулометрический (зерновой) состав (диаметр частиц)	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3
		Относительное содержание органических веществ	ГОСТ 23740-2016, п.5.2
		Относительная просадочность	ГОСТ 23161-2012
		Характеристики прочности методом одноплоскостного среза: - угол внутреннего трения - удельное сцепление	ГОСТ 12248.1-2020
		Характеристики деформируемости методом компрессионного сжатия: - коэффициент сжимаемости - секущий одометрический модуль деформации - касательный одометрический модуль деформации - коэффициент фильтрационной консолидации - коэффициент вторичной консолидации	ГОСТ 12248.4-2020
		Характеристики набухания и усадки: - набухание под нагрузкой - давление набухания - влажность грунта после набухания	ГОСТ 12248.6-2020

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			





Приложение к заключению № 520-28/18 от 04.03.2024

1	2	3	4
7	Поверхность земли, почвы	Мощность дозы гамма-излучения (МД)	МУ 2.6.1.2398-08 Дозиметр гамма-излучения ДКГ-02У «Арбитр» Руководство по эксплуатации ФВКМ.412113.028РЭ

Заведующий лабораторией  
ООО «Сибтэк»



Д.Д. Веретенникова



Ведущий эксперт ФБУ «Красноярский ЦСМ»



Л.Н. Черкасова

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Свидетельство аттестата аккредитации испытательной лаборатории АО «КБК»  
(обязательное)  
Копия

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ

№ 0010424

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

№ RA.RU.21AP91 выдан 02 августа 2017 г  
номер аттестата аккредитации и дата выдачи

Настоящий аттестат выдан Акционерному обществу «Красноярская буровая компания»;  
наименование и ИНН (СНИЛС) заявителя  
ИНН:2460040239

630133, РОССИЯ, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. В.Высоцкого, д. 9, помещение 20  
место нахождения (место жительства) заявителя

и удостоверяет, что Испытательная лаборатория филиала «Испытательная лаборатория» Акционерного общества «Красноярская буровая компания»  
наименование  
660015, РОССИЯ, Красноярский край, Емельяновский район, поселок Солонцы, ул. Северная, д. 13А, строение 1  
адрес места (мест) осуществления деятельности

соответствует требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009

аккредитован(о) в качестве Испытательной лаборатории (центра)

в соответствии с областью аккредитации, область аккредитации определена в приложении к настоящему аттестату и является неотъемлемой частью аттестата.

Дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц 04 июля 2017 г  
(Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице)



Руководитель (заместитель Руководителя)  
Федеральной службы по аккредитации

А.Г. Литвак  
подпись, фамилия

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



# ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (ГОСТ ISO/IEC 17025-2019)

Филиал "Испытательная лаборатория" Акционерного общества "Красноярская буровая компания"

наименование испытательной лаборатории

RA.RU.21AP91

Номер в реестре аккредитованных лиц

1. 660015, РОССИЯ, Красноярский край, район Емельяновский, поселок Солонцы, улица Северная, д. 13А, строение 1.  
адреса мест осуществления деятельности



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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

На соответствие требованиям

660015, РОССИЯ, Красноярский край, район Емельяновский, поселок Солонцы, улица Северная, д. 13А, строение 1.

адреса мест осуществления деятельности

№ ПП	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения

3. Испытания (исследования) объектов окружающей среды

3.1.	ГОСТ 5180, п. 5; Физико-механические: прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Влажность	- от 0,1 до 100 (%)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.2.		ГОСТ 5180, п. 6: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Суммарная влажность мерзлого грунта	- от 0,1 до 100 (%)
3.3.		ГОСТ 5180, п. 7: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Влажность грунта на границе текучести	- от 0,1 до 100 (%)
3.4.		ГОСТ 5180, п. 8: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Влажность грунта на границе раскатывания	- от 0,1 до 100 (%)
3.5.		ГОСТ 5180, п. 9: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Плотность грунта (в т.ч. мерзлого)	- от 0,4 до 3 (г/см³)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.5.							
3.6.		Грунты ; ГОСТ 5180. п. 10;Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей		-	-	Плотность	- от 0,4 до 3 (г/см³)
3.7.		Грунты ; ГОСТ 5180. п. 11;Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей		-	-	Плотность	- от 0,4 до 3 (г/см³)
3.8.		Грунты ; ГОСТ 5180. п. 13;Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей		-	-	Плотность частиц грунта	- от 1,0 до 3,0 (г/см³)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	И П П	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.9.							ГОСТ 26213, п. 6.Химические испытания, физико-химические испытания.Гравиметрический (весовой)	Почвы ;	-	-	Массовая доля органического вещества	- от 0 до 15 (%)
3.10.							ГОСТ 22733.Физико- механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Максимальная плотность	- от 1,0 до 3,0 (г/см³)
											Оптимальная влажность грунта	- от 0,1 до 80 (%)
3.11.							ГОСТ 23161.Физико- механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Относительная просадочность грунта	- от 0 до 0,35 (доля единицы)
											Начальное просадочное давление	- от 0 до 0,5 (МПа)
3.12.							ГОСТ 12248.1.Физико- механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Угол внутреннего трения	- от 1 до 50 (градус )
											Удельное сцепление	- от 0,001 до 0,95 (МПа)



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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Н	П/П	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.12.							
3.13.		Грунты ; ГОСТ 12248.2:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	-	-	-	Сопротивление недренированному сдвигу	- от 0,001 до 1 (МПа)
3.14.		Грунты ; ГОСТ 12248.3:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	-	-	-	<div>Коэффициент поперечной деформации</div> <div>Модуль деформации</div> <div>Модуль деформации повторного нагружения</div> <div>Секундный модуль деформации</div> <div>Сопротивление недренированному сдвигу</div> <div>Угол внутреннего трения</div>	<div>- от 0,25 до 0,5</div> <div>- от 0,1 до 100 (МПа)</div> <div>- от 0,1 до 100 (МПа)</div> <div>- от 0,1 до 100 (МПа)</div> <div>- от 0,001 до 0,95 (МПа)</div> <div>- от 1 до 50 (градус )</div>

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N ПП	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.14.					Удельное сцепление	- от 0,001 до 0,95 (МПа)
					Угол дилатансии	- от 1 до 50 (градус )
3.15.	ГОСТ 12248.4:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Модуль деформации	- от 0,1 до 100 (МПа)
					Коэффициент сжимаемости	- от 0,001 до 1 (МПа <sup>-1</sup> )
3.16.	ГОСТ 12248.5:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Начальное давление суффужонного сжатия	- от 0 до 0,5 (МПа)
					Относительное суффужонное сжатие	- от 0 до 0,5 (МПа)
3.17.	ГОСТ 12248.6:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Относительная усадка по высоте	- от 0,03 до 2,5 (см)
					Относительная усадка по объему	- от 0 до 90 (%)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.17.					Свободное набухание	- от 0 до 0,15 (доль единицы)
					Набухание грунта под нагрузкой	- от 0 до 0,15 (доль единицы)
					Давление набухания	- от 0,05 до 0,8 (МПа)
3.18.	ГОСТ 12248.7:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Предельно длительное значение эквивалентного сцепления	- от 0,01 до 0,50 (МПа)
3.19.	ГОСТ 12248.8:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Сопротивление срезу мерзлого грунта, льда по поверхности смятия	- от 0,01 до 0,50 (МПа)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N ПП		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.20.		ГОСТ 12248.10:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Коэффициент оттаивания грунта	- от 0,001 до 1 (МПа)
						Коэффициент сжимаемости	- от 0,001 до 1 (МПа <sup>-1</sup> )
3.21.		ГОСТ 28622:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Относительная деформация морозного пучения	- от 0,001 до 0,20 (Доли единицы)
3.22.		ГОСТ 25584, п.4.3:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок ;	-	-	Коэффициент фильтрации	- от 0,01 до 10 (м/сут)
3.23.		ГОСТ 25584, п.4.4:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Коэффициент фильтрации	- от 1*10 <sup>-8</sup> до 1*10 <sup>-1</sup> (м/сут)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.23.							
3.24.		РСН 51-84, Приложение 10: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок ;	-	-	Угол естественного откоса	- от 1 до 45 (градус )
3.25.		РСН 51-84, Приложение 6: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Плотность частиц грунта	- от 1,0 до 3,0 (г/см³)
3.26.		РСН 51-84, Приложение 12: Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Коэффициент выветрелости крупнообломочного грунта	- от 0 до 100 (доля единицы)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.27.		ГОСТ 9.602, Приложение А.2: Химические испытания, физико-химические испытания; Электрохимический	Грунты ;	-	-	Удельное электрическое сопротивление	- от 1 до 50 (Ом*м )
3.28.		ГОСТ 9.602, Приложение Б: Химические испытания, физико-химические испытания; Электрохимический	Грунты ;	-	-	Средняя плотность катодного тока	- от 0,01 до 0,2 (А/м²)
3.29.		ГОСТ 26423, п. 4.5: Химические испытания, физико-химические испытания; Гравиметрический (весовой)	Почвы ; Водные вытяжки ;	-	-	Плотный остаток водной вытяжки	- от 0,1 до 70 (%)
3.30.		ГОСТ 26425, п.1: Химические испытания, физико-химические испытания; Титриметрический (объемный)	Почвы ; Водные вытяжки ;	-	-	Содержание хлорид-ионов	- от 0,005 до 10 (ммоль/100г)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Н ПЛ	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.30.												
3.31.							ГОСТ 21153.2:Физико-механические:Прочность	Породы горные ;	-	-	Предел прочности	- от 10,0 до 300,0 (МПа)
3.32.							ГОСТ 21153.3, п.3:Физико-механические:Прочность	Породы горные ;	-	-	Прочность	- от 1,0 до 12,0 (МПа)
3.33.							ГОСТ 28985:Физико-механические:прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Породы горные ;	-	-	Модуль деформации	- от 0,2 до 0,4 (МПа)
											Модуль упругости	- от 0,2 до 0,4 (МПа)
											Коэффициент поперечной деформации	- от 0 до 100 (ГПа) от 0 до 0,0001 (МПа)
											Коэффициент Пуассона	- от 0 до 100 (ГПа)



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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.34.		ГОСТ 24941; Физико-механические; Прочность	Породы горные ;	-	-	Предел прочности при одноосном растяжении	- от 0,1 до 12 (МПа)
3.35.		ГОСТ 24941; Физико-механические; Прочность	Породы горные ;	-	-	Предел прочности при одноосном сжатии	- от 1,0 до 300,0 (МПа)
3.36.		ГОСТ 26447; Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Породы горные ;	-	-	Модуль общей деформации	- от 0,2 до 0,4 (МПа)
						Модуль упругой деформации	- от 0,2 до 0,4 (МПа)
						Предел прочности	- от 1 до 300 (МПа)
3.37.		ГОСТ 21153.5; Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Породы горные ;	-	-	Предел прочности	- от 1 до 300 (МПа)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.38.		ГОСТ 25607, п.5.9:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные);	-	-	Число пластичности	- от 0 до 100 (Доли единицы)
3.39.		ГОСТ 25607, п.5.11:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные);	-	-	Коэффициент фильтрации	- от 0,01 до 10 (м/сут)
3.40.		ГОСТ 25607, п.5.10:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные);	-	-	Водостойкость	- от 0,01 до 50 (%)
3.41.		ГОСТ 8269.0, п.4.7.1:Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	- от 0,01 до 100 (%)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	код ОКПД 2	код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
									3.41.					
									3.42.	ГОСТ 8269 0, п.4.8;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	Дробимость	- от 0.1 до 100 (%)
									3.43.	ГОСТ 8269 0, п.4.10;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	Истираемость	- от 0,01 до 100 (%)
									3.44.	ГОСТ 8269 0, п.4.12.2;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	Морозостойкость	- от 0.01 до 100 (%)

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

N п/п		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС
		Определяемая характеристика (Показатель)		Диапазон определения	
3.45.	ГОСТ 8269.0, п.4.15.1;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;		-	Истинная плотность
					- от 0,1 до 3,20 (г/см³)
3.46.	ГОСТ 8269.0, п. 4.16;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;		-	Пористость
					- от 1 до 100 (%)
					Средняя плотность
					- от 1 до 3 (г/см³)
3.47.	ГОСТ 8269.0, п.4.18;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;		-	Водопоглощение
					- от 0,01 до 100 (%)
3.48.	ГОСТ 8269.0, п.4.19;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;		-	Влажность
					- от 0,1 до 80 (%)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
N ПП					
3.48.					
3.49.	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно- песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Предел прочности при сжатии	- от 0,1 до 300 (МПа)
3.50.	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно- песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Содержание дробленых зерен в щебне из гравия	- от 0 до 100 (%)
3.51.	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно- песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Содержание пылевидных и глинистых частиц	- от 0,1 до 60 (%)

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
						И	П	П			
3.52.											
ГОСТ 8269 0, п.4.6: Физико-механические, прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей						Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно-гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	-	Содержание глины в комках	- от 0,01 до 50 (%)
3.53.											
ГОСТ 8269 0, п.4.9: Физико-механические, прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей						Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно-гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	-	Содержание зерен слабых пород	- от 0,01 до 100 (%)
										Содержание в породе слабых разностей	- от 0,01 до 100 (%)
3.54.											
ГОСТ 8269 0, п.4.11: Физико-механические, прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей						Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно-гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	-	Сопротивление удару на копре ПМ	- от 0,01 до 100 (%)
3.55.											
ГОСТ 8269 0, п.4.14: Физико-механические, прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей						Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно-гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	-	Наличие органических примесей в гравии (щебне из гравия и валунов)	наличие/отсутствие - -

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N пп		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.55.							
3.56.		ГОСТ 8269 0, п.4.17.1;Физико-механические,весовые параметры (масса, плотность, объем)	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Насыпная плотность	- от 10 до 280 (кг/м³)
3.57.		ГОСТ 8269 0, п.4.17.3;Физико-механические,прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Пустотность	- от 0,01 до 50 (%)
3.58.		ГОСТ 8735, п.3;Физико-механические,прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Зерновой состав	- от 0,01 до 100 (%)
						Модуль крупности	- от 0 до 3,5 (безразмерная величина)



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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

И	П	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.59.		ГОСТ 8735, п.8.1; Физико-механические прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Истинная плотность	- от 2,0 до 2,8 (г/см³)
3.60.		ГОСТ 8735, п.10; Физико-механические прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Влажность	- от 0,1 до 90 (%)
3.61.		ГОСТ 8735, п.13; Физико-механические прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Морозостойкость	- от 0,1 до 50 (%)
3.62.		ГОСТ 8735, п.4; Физико-механические прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Содержание глины в комках	- от 0,25 до 100 (%)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.62.						
3.63.	ГОСТ 8735, п. 5.3; Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Содержание пылевидных и глинистых частиц	- от 2 до 10 (%)
3.64.	ГОСТ 8735, п. 6; Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Наличие органических примесей	наличие/отсутствие -
3.65.	ГОСТ 8735, п. 9.1; Физико-механические; прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Песок (для строительных работ);	-	-	Насыпная плотность	- от 0,75 до 1,9 (г/см³)

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.66.			ГОСТ 11305, п.6;Физико-механические,прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Торф и продукты его переработки ;	-	-	Массовая доля влаги	- от 1 до 1000 (%)
3.67.			ГОСТ 11306, п.6;Физико-механические,прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Торф и продукты его переработки ;	-	-	Зольность	- от 0,1 до 90 (%)
3.68.			ГОСТ 10650, п.8;Физико-механические,прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Торф и продукты его переработки ;	-	-	Степень разложения	- от 1 до 80 (%)
3.69.			ПНД Ф 14.1.2:3.96-97;Химические испытания, физико-химические испытания, Титриметрически й (объемный)	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Массовая концентрация хлорид-ионов	- от 10 до 5000 (мг/дм³)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.69.						
3.70.	ГОСТ 31957, п. 5.5; Химические испытания, физико-химические испытания; Титриметрический (объемный)	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Карбонаты Карбонаты (гидрокарбонаты)	Расчетный показатель: - от 6,0 до 6000 (мг/л) Расчетный показатель: - от 6,1 до 6100 (мг/л)
3.71.	ГОСТ 31957, п. 5.4; Химические испытания, физико-химические испытания; Титриметрический (объемный)	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Свободная щелочность	- от 0,1 до 100 (моль/дм³)
3.72.	ГОСТ 31957, п. 5.4.2 (способ 1); Химические испытания, физико-химические испытания; Титриметрический (объемный)	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Общая щелочность	- от 0,1 до 100 (моль/дм³)

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
						И П П					
3.73.						ПНД Ф 14.1.2.3.98-97;Химические испытания, физико-химические испытания; Гитриметрически й (объемный)	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Жесткость общая	- от 0,1 до 50 (°Ж)
3.74.						РД 52.24.403-2018;Химические испытания, физико-химические испытания; Гитриметрически й (объемный)	Природные воды ; Воды сточные очищенные ;	-	-	Кальций (Са)	- от 1,0 до 2000,0 (мг/дм³)
3.75.						ПНД Ф 14.1.2.4.154-99;Химические испытания, физико-химические испытания; Гитриметрически й (объемный)	Поверхностные воды ;	-	-	Окисляемость перманганатная	- от 0,25 до 100 (мг/дм³)
3.76.						РД 52.24.496-2018, п.9.2.1;Химические испытания, физико-	Природные воды ; Воды сточные очищенные ;	-	-	Прозрачность	- от 0 до 30 (см)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
						И ПП					
3.76.						испытания.Визуальный					
3.77.						ПНД Ф 14.1.2-4.114-97.Химические испытания, физико-химические испытания.Гравиметрический (весовой)	Поверхностные воды ;	-	-	Сухой остаток	- от 50 до 25000 (мг/дм³)
3.78.						РД 52.24.514-2009.Расчетный метод,расчетный метод	Поверхностные воды ;	-	-	Суммарная массовая концентрация ионов натрия и калия	- от 5.0 до 20000 (мг/дм³)
3.79.						ГОСТ 5180, п.12.Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Плотность скелета (сухого) грунта. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: плотность грунта, влажность грунта.	Расчетный показатель. -
3.80.						РД 153-34.2-21.544, п.4.7.Расчетный метод,расчетный метод	Природные воды ; Вода (фильтрационная);	-	-	Магний. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые	Расчетный показатель. -



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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.80.										инструментальными методами: жесткость общая, кальций	Расчетный показатель: -
3.81.						ГОСТ 25100. Приложение А, таб.А1.п.3;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда	Расчетный показатель: -
3.82.						ГОСТ 25100. Приложение А, таб.А1.п.9;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Коэффициент водонасыщения. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: влажность, плотность частиц грунта, коэффициент пористости, плотность воды	Расчетный показатель: -
3.83.						ГОСТ 25100. Приложение А, таб.А1.п.10;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Коэффициент выветрелости. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: плотность выветрелого скального грунта, плотность невыветрелого	Расчетный показатель: -

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.83.					скального грунта	Расчетный показатель: -
3.84.	ГОСТ 25100, Приложение А, таб.А1,п.12;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Коэффициент истреваемости. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: масса частиц размером не менее 2 мм после испытания на истирание в полодном барабане, начальная масса пробы (до испытания на истирание)	Расчетный показатель: -
3.85.	ГОСТ 25100, Приложение А, табл. А.1, п.15;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Коэффициент пористости мерзлого грунта. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: плотность частиц грунта, плотность сухого грунта	Расчетный показатель: -
3.86.	ГОСТ 25100, Приложение А, таб.А1,п.17;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Коэффициент размягчаемости в воде. Показатели, необходимые для проведения	Расчетный показатель: -

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
						Н П/П					
						3.86.				расчета и определяемые инструментальными методами: предел прочности скального грунта в воздушно-сухом и водонасыщенном состоянии.	Расчетный показатель. -
						3.87.	Грунты ; ГОСТ 25100, Приложение А табл. А1, п. 21; Расчетный метод; расчетный метод	-	-	Льдистость за счет видимых включений льда	Расчетный показатель. -
						3.88.	Грунты ; ГОСТ 25100, Приложение А, таб. А1, п. 22; Расчетный метод; расчетный метод	-	-	Льдистость за счет порового льда. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: льдистость суммарная, льдистость за счет видимых включений	Расчетный показатель. -
						3.89.	Грунты ; ГОСТ 25100, Приложение А, таб. А1, п. 34; Расчетный метод; расчетный метод	-	-	Показатель текучести. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: влажность,	Расчетный показатель. -

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

N ПП	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.89.					влажность на границе раскатывания, число пластичности.	Расчетный показатель. -
3.90.	ГОСТ 25100, Приложение А, таб. А1 п.41; Расчетный метод; расчетный метод	Грунты ;	-	-	Степень заполнения пор льдом и незамерзшей водой	Расчетный показатель. -
3.91.	ГОСТ 25100, Приложение А, таб. А1, п.42; Расчетный метод; расчетный метод	Грунты ;	-	-	Степень неоднородности гранулометрического состава. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: диаметр частиц, меньше которых в грунте содержится 10% (60%) частиц по массе соответственно.	Расчетный показатель. -
3.92.	ГОСТ 25100, Приложение А, таб. А1, п.46; Расчетный метод; расчетный метод	Грунты ;	-	-	Суммарная льдистость мерзлого грунта	Расчетный показатель. -

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

N П/П	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.93.	ГОСТ 25100, Приложение А, таб.А1,п.49;Расчетный метод,расчетный метод	Грунты ;	-	-	Число пластичности. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами. влажность на границе текучести, влажность на границе раскатывания.	Расчетный показатель: -
3.94.	ГОСТ 8735, п.9.2;Расчетный метод,расчетный метод	Песок (для строительных работ);	-	-	Пустотность. Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами. истинная плотность, плотность насыпная.	Расчетный показатель: -
3.95.	ГОСТ 26423, п.4.3;Химические испытания, физико-химические испытания,электрохимически й	Почвы ; Водные вытяжки ;	-	-	Водородный показатель (рН)	- от 1 до 12 (ед. рН)
3.96.	ПНД Ф 14.1.2:3.4.121- 97;Химические испытания, физико-химические	Природные воды ; Воды сточные очищенные ; Сточные воды ;	-	-	Водородный показатель (рН)	- от 1 до 12 (ед. рН)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
			Н ПП					
3.96.			испытания, электрохимический					
3.97.			ГОСТ 25100, Приложение А табл. А., п.8; Расчетный метод, расчетный метод	Грунты ;	-	-	Засоленность. Показатели, необходимые для расчета и определяемые инструментально: масса абсолютно сухого грунта, плотный остаток водной вытяжки	Расчетный показатель: -
3.98.			РД 52.24.496-2018, п. 9.2.1; Органолептические (сенсорные) испытания ; Органолептический (сенсорный)	Природные воды ; Воды сточные очищенные ;	-	-	Интенсивность запаха при температуре 20°С	- от 0 до 5 (балл)
							Интенсивность запаха при температуре 60°С	- от 0 до 5 (балл)
3.99.			ПНД Ф 14.1.2.4.3-95; Химические испытания, физико-химические испытания, фотометрический	Поверхностные воды ;	-	-	Массовая концентрация нитритов (нитрит-ионов)	- от 0,02 до 3 (мг/дм³)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Н	п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	код ОКПД 2	код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.100.		ПНД Ф 14.1.2.4.4-95;Химические испытания, физико-химические испытания;фотометрический	Поверхностные воды ;	-	-	Массовая концентрация нитратов (нитрат-ионов)	- от 0,1 до 100 (мг/дм³)
3.101.		ПНД Ф 14.1.2.3.2-95;Химические испытания, физико-химические испытания;фотометрический	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Массовая концентрация общего железа	- от 0,05 до 15 (мг/дм³)
3.102.		ПНД Ф 14.1.2.159-2000;Химические испытания, физико-химические испытания;фотометрический	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Массовая концентрация сульфат-ионов	- от 10 до 1000 (мг/дм³)
3.103.		ПНД Ф 14.1.2.3.1-95;Химические испытания, физико-химические испытания;фотометрический	Природные воды ; Сточные воды ;	-	-	Массовая концентрация ионов аммония	- от 0,05 до 150 (мг/дм³)



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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Н	П	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
						3.104.		ПНД Ф 14.1:2:3:4:213-05;Химические испытания, физико-химические испытания,фотометрический	Поверхностные воды ; Подземные воды ; Природные воды ; Сточные воды ; Питьевая вода ;	-	-	Мутность (по формазину)	- от 1,0 до 100 (ЕМФ)
						3.105.		РД 52.24.497-2019, п. 10.2;Химические испытания, физико-химические испытания,фотометрический	Поверхностные воды ; Подземные воды ; Природные воды ; Сточные воды ; Питьевая вода ;	-	-	Цветность	- от 5 до 500 (градусов цветности)
						3.106.		ПНД Ф 16.1:2:2:2:3:67-10;Химические испытания, физико-химические испытания,фотометрический	Почвы ; Грунты ; Донные отложения ;	-	-	Массовая доля азота нитратов	- от 0,23 до 23 (мглн <sup>-1</sup> )
						3.107.		ГОСТ 27395;Химические испытания, физико-химические испытания,фотометрический	Почвы ;	-	-	Железо (Fe) (общее)	- от 0,001 до 0,0030 (мг/см³)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Н	П	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.108.		ГОСТ 26426, п.2:Химические испытания, физико- химические испытания,фотометрический	Водные вытяжки ;	-	-	Сульфаты (сульфат-ионы)	- от 0,05 до 120 (ммоль/100 г) от 0,002 до 5,76 (%)
3.109.		РД 153-34.2-21.544-2002, п. 4.13:Химические испытания, физико-химические испытания,титриметрический (объемный)	Природные воды ; Вода (фильтрационная);	-	-	Свободная двуокись углерода	- от 0,001 до 1 (мг/дм³)
3.110.		РД 153-34.2-21.544-2002, п.4.14:Химические испытания, физико- химические испытания, Титриметрически й (объемный)	Природные воды ; Вода (фильтрационная);	-	-	Агрессивная двуокись углерода	- от 0,001 до 1,0 (мг/дм³)
3.111.		ГОСТ 12536, п.4.2:Физико- механические,прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты ;	-	-	Гранулометрический (зерновой) состав (0,5-0,25)  Гранулометрический (зерновой) состав (0,25-0,1)	- от 0,001 до 100 (%)  - от 0,001 до 100 (%)

N П/П		Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
<hr/>							
3.111.						Гранулометрический (зерновой) состав (1-0,5)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (10-5)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (2-1)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (5-2)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (<0.1)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (>10)	- от 0,001 до 100 (%)
<hr/>							
3.112.		ГОСТ 12536, п.4.3;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Грунты :	-	-	Гранулометрический (зерновой) состав (0,01-0,002)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (0,05-0,01)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (0,1-0,05)	- от 0,001 до 100 (%)
						Гранулометрический (зерновой) состав (<0,002)	- от 0,001 до 100 (%)
<hr/>							

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист
132

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений	Наименование объекта	КОД ОКПД 2	КОД ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (Показатель)	Диапазон определения
3.113.	ГОСТ 8269.0, п.4.5.3;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Содержание пылевидных и глинистых частиц	- от 0,1 до 60 (% по массе)
3.114.	ГОСТ 8269.0, п.4.3;Физико-механические;прочие методы исследований (испытаний) по определению физических и механических показателей	Строительные материалы естественного происхождения (Смеси щебеночно- гравийно-песчаные); Щебень ; Гравий ;	-	-	Зерновой состав	- от 0,1 до 100 (%)
Генеральный директор						
Должность уполномоченного лица		Подписано электронной подписью		Гусев А.В.		
		подпись уполномоченного лица		инициалы, фамилия уполномоченного лица		

РА.RU.21AP91

на 36 листах, лист 36

136

ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
Справка «О наличии ОПИ»  
(обязательное)



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

664027, г. Иркутск, ул. Ленина, д. 1а  
тел./факс. (3952) 25-99-82  
e-mail: [eco\\_exam@govirk.ru](mailto:eco_exam@govirk.ru)

06.09.2024 № 02-66-6037/24

на № 913 от 04.09.2024

Генеральному директору  
ООО «Сибтэк»  
В.В. Казакову

660020, г. Красноярск,  
ул. Караульная, д. 88, офис 226  
[info@sibtek.su](mailto:info@sibtek.su)

направление информации

Уважаемый Виталий Владимирович!

Министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области на Ваш запрос (вх. №01-66-8751/24 от 04.09.2024) сообщает, что в границах инженерно-экологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Реконструкция ПС 110 мВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)», расположенному по адресу: Россия, Иркутская область, г. Иркутск, между ул. Аргунова и ул. Березовая Роща, действующие лицензии на право пользования участками недр местного значения, содержащими общераспространенные полезные ископаемые, а также участками недр местного значения, содержащими подземные воды, которые используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения или технического водоснабжения и объем добычи которых составляет не более 500 кубических метров в сутки, а также для целей питьевого водоснабжения или технического водоснабжения садоводческих некоммерческих товариществ и (или) огороднических некоммерческих товариществ, отсутствуют.

Получить информацию о наличии/отсутствии разрабатываемых (действующих) месторождениях общераспространенных полезных ископаемых и подземных вод местного значения вблизи участка изысканий можно на сайте Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области в разделе «Деятельность» - «Лицензирование и экспертиза запасов» - Реестр действующих лицензий на участки недр местного значения (ссылка <https://rfgf.ru/ReestrLic/>).

Заместитель министра – начальник  
управления природных ресурсов

В.А. Ермаченко

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
172918963D50F1A05422A5034102DBD6  
Владелец Ермаченко Виталий Андреевич  
Действителен с 21.05.2024 по 14.08.2025

О.Г. Злогодухова  
+7 (3952) 26-08-14



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
Поверка приборов геофизического оборудования  
(обязательное)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ  
"ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ"  
Регистрационный № РОСС RU.32820.04ПТКО

0004966

ПТК

СИСТЕМА  
ДОБРОВОЛЬНОЙ  
СЕРТИФИКАЦИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ  
№ \_\_\_\_\_ РОСС RU.04ПТКО.С01016

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ "ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ" Общество с ограниченной ответственностью "ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ", 117342, Москва, Варшавское ш., д. 129 к. 2 стр. 8, офис 509а.  
Phone: +7(495)-128-79-98; email: info@promtechcontrol.ru.  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.32820.04ПТКО.С001.

ПРОДУКЦИЯ

Станция цифровая многоканальная инженерная сейсморазведочная «Лангхит X-M4»  
ИТЛД.416613.007.  
Серийный выпуск.

ОК 034-2014  
(КПЕС 2008)  
26.31.12.150

ТН ВЭД  
9015801100

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ИТЛД.416613.007ТУ «Станция цифровая многоканальная инженерная сейсморазведочная «Лангхит X-M4»  
Технические условия».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Логические Системы», ОГРН: 1057749020350, ИНН: 7729536152, КПП: 772801001,  
Адрес: 117342, г. Москва, ул. Бутлерова, д.17Б, этаж 2, пом.ХI, ком.60Б, офис 211.  
Телефон: +7(495) 221-75-55, адрес электронной почты: logiskoe@yandex.ru.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО «Логические Системы», ОГРН: 1057749020350, ИНН: 7729536152, КПП: 772801001,  
Адрес: 117342, г. Москва, ул. Бутлерова, д.17Б, этаж 2, пом.ХI, ком.60Б, офис 211.  
Телефон: +7(495) 221-75-58, адрес электронной почты: logiskoe@yandex.ru.

НА ОСНОВАНИИ

Протокол испытаний № ИТ-26/03-0443 от 13.03.2024 года, выданный Испытательной лабораторией Общества с  
ограниченной ответственностью "ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ", аттестат аккредитации РОСС RU.32820.04ПТКО.1.001,  
сроком действия до 10.05.2026 года.

СРОК ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ С 13.03.2024 ПО 12.03.2029

Руководитель  
(иная должность руководителя  
органа по сертификации)

Эксперт (эксперты)

Кутязов С.С.  
\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия, Инициалы

Маркин Д.А.  
\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия, Инициалы

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Использование сертификата соответствия возможно только в том случае, если продукция, на которую выдан сертификат, соответствует требованиям стандарта, на который выдан сертификат, и не имеет никаких ограничений по применению. Сертификат не является документом, подтверждающим соответствие продукции требованиям стандарта, на который выдан сертификат, и не может быть использован для подтверждения соответствия продукции требованиям стандарта, на который выдан сертификат.

Копия

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

Изм.	Колу	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист  
134





Федеральное агентство  
по техническому регулированию и метрологии  
Федеральное бюджетное учреждение



«Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Красноярском крае,  
Республике Хакасия и Республике Тыва»

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

## О поверке

№ C-AШ/20-06-2024/348171447

Действительно до «19» июня 2025 г.

Средство измерений Измерители сопротивления заземления ИС-10 и ИС-10/1 пер. № 47131-11  
патентованное, тип, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде

модификация СИ ИС-10

заводской (серийный) номер

**В СОСТАВЕ** –

поверено в полном объёме

в соответствии с раздел 6 РЛПА.411212.001РЭ

с применением эталонов: 37463.08.1Р.00634213 Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12,  
предназначенный измерять и фиксировать значение: тип, знаковой части, величины,  
 зав. № 006913; 8478.04.3Р.00109752 Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная  
класс: для измерительных цепей, измерение, воспроизведение или передачи  
 Р3026-1, зав. № 0211; 46434-11 Термогидрометры ИВА-6 зав. № ВС20

при следующих значениях влияющих факторов: температура окружающего воздуха 20,0 °С;

относительная влажность окружающего воздуха 41,9 %; атмосферное давление 743,2 мм рт.ст.

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению



Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ:

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-348171447>

Номер записи сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ:

348171447

### Знак поверки

### Поверитель

Д.А. Шабалина

Ведущий инженер по метрологии

Л.И. Ляпунов

Дата поверки «20» юнія 2024 г.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



Приложение И  
Поверка приборов геодезического оборудования  
(обязательное)

Копия



Сведения о результатах поверки СИ

Регистрационный номер типа СИ	74464-19
Тип СИ	GALAXY G1 Plus
Наименование типа СИ	Аппаратура геодезическая спутниковая
Заводской номер СИ	SG11AB133365229EDD
Год выпуска СИ	2019
Модификация СИ	GALAXY G1 Plus

Сведения о поверке

Наименование организации-поверителя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ-СЕРВИС»(ООО «ГСИ-СЕРВИС»)
Условный шифр знака поверки	ДЭМ
Владелец СИ	Владелец
Тип поверки	Периодическая
Дата поверки СИ	24.01.2024
Поверка действительна до	23.01.2025
Наименование документа, на основании которого выполнена поверка	МП АПМ 82-18
СИ пригодно	Да
Номер свидетельства	С-ДЭМ/24-01-2024/311037094
Знак поверки в паспорте	Нет
Знак поверки на СИ	Нет

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



Сведения о результатах поверки СИ

Регистрационный номер типа СИ	44571-10
Тип СИ	SOKKIA TOPCON SET 250RX, SET 250RX-L, SET 350RX, SET 550RX, SET 550RX-L, SET 650RX
Наименование типа СИ	Тахеометры электронные
Заводской номер СИ	102600
Модификация СИ	SET 550RX
Сведения о поверке	
Наименование организации-поверителя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АВТОПРОГРЕСС-М"(ООО "АВТОПРОГРЕСС-М")
Условный шифр знака поверки	АЦМ
Владелец СИ	-
Тип поверки	Периодическая
Дата поверки СИ	20.11.2023
Поверка действительна до	19.11.2024
Наименование документа, на основании которого выполнена поверка	МИ 2798-2003
СИ пригодно	Да
Номер свидетельства	С-АЦМ/20.11.2023/295507476
Знак поверки в паспорте	Нет
Знак поверки на СИ	Нет

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Каталог координат инженерно-геологических выработок и точек геофизических наблюдений  
(обязательное)

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

Система координат: МСК 38 зона 3

Система высот: Балтийская, 1977 г.

№ п.п.	Наименование выработки	Координаты устья выработки		Абс. отм. устья, м	Глубина, м	Дата	Примечание
		X	Y				
Инженерно-геологические выработки							
1	Скв. 1	382246,56	3331175,85	438,47	13	07.10.2024	скважина
2	Скв. 2	382248,49	3331185,94	438,36	13	07.10.2024	скважина
3	Скв. 3	382248,49	3331194,17	438,23	13	07.10.2024	скважина
4	Скв. 4	382248,55	3331202,72	438,25	13	08.10.2024	скважина
5	Скв. 5	382246,05	3331216,56	438,21	13	08.10.2024	скважина
6	Скв. 6	382252,13	3331225,10	437,83	13	08.10.2024	скважина
7	Скв. 7	382262,95	3331226,31	437,75	13	09.10.2024	скважина
8	Скв. 8	382270,68	3331217,58	437,77	13	09.10.2024	скважина
9	Скв. 9	382269,86	3331205,48	437,78	13	09.10.2024	скважина
10	Скв. 10	382272,87	3331198,56	437,90	13	10.10.2024	скважина
11	Скв. 11	382269,83	3331187,49	438,19	13	10.10.2024	скважина
12	Скв. 12	382272,88	3331180,91	437,89	13	10.10.2024	скважина
13	Скв. 13	382307,34	3331199,68	436,96	13	11.10.2024	скважина
14	Скв. 14	382312,64	3331200,10	436,96	13	11.10.2024	скважина
15	Скв. 15	382319,30	3331200,41	436,97	13	11.10.2024	скважина
Точки геофизических наблюдений							
1	В-1	382246,92	3331176,53	438,43		09.10.2024	Точка ВЭЗ
2	В-2	382248,68	3331186,63	438,35		09.10.2024	Точка ВЭЗ
3	В-3	382248,76	3331194,84	438,24		09.10.2024	Точка ВЭЗ
4	В-4	382248,76	3331201,94	438,25		09.10.2024	Точка ВЭЗ
5	В-5	382246,41	3331217,30	438,15		09.10.2024	Точка ВЭЗ
6	В-6	382252,47	3331225,74	437,81		09.10.2024	Точка ВЭЗ
7	В-7	382263,21	3331226,93	437,73		09.10.2024	Точка ВЭЗ
8	В-8	382270,81	3331218,65	437,79		09.10.2024	Точка ВЭЗ
9	В-9	382269,98	3331206,44	437,78		10.10.2024	Точка ВЭЗ
10	В-10	382273,11	3331199,43	437,84		10.10.2024	Точка ВЭЗ
11	В-11	382269,97	3331187,98	438,15		10.10.2024	Точка ВЭЗ
12	В-12	382273,29	3331181,63	437,95		10.10.2024	Точка ВЭЗ
13	В-13	382307,62	3331200,26	436,96		10.10.2024	Точка ВЭЗ
14	В-14	382313,03	3331200,70	436,96		10.10.2024	Точка ВЭЗ
15	В-15	382319,83	3331200,93	436,98		10.10.2024	Точка ВЭЗ
16	СП-1	382245,74	3331197,48			11.10.2024	Сейсмозонд
17	СП-2	382303,85	3331198,82			11.10.2024	Сейсмозонд

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



ПРИЛОЖЕНИЕ М

Сводная таблица нормативных и расчетных показателей свойств грунтов  
(обязательное)

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

Разновидность грунта по ГОСТ 25100-2020		ИГЭ-1 Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный.	ИГЭ-2 Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный.	ИГЭ-3 Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная.	ИГЭ-4 Супесь с гравием (22,12%) твердой консистенции, минеральная, незасоленная.	ИГЭ-5 Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная.	ИГЭ-6 Песчанник средней прочности, слабовыветрелый, неразмываемый.
Плотность, г/см3	грунта, Р	1,92	1,94	1,88	1,90	1,86	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	1,92	1,93	1,87	1,89	1,85	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	1,91	1,92	1,86	1,88	1,84	-
	частиц грунта, Ps	2,71	2,71	2,69	2,68	2,69	-
	сухого грунта, Pd	1,55	1,50	1,59	1,67	1,66	-
	при полном водонасыщении, Pmax	1,98	1,94	2,00	2,04	2,04	-
Пористость, п, %		42,7	44,6	40,8	37,6	38,3	-
Коэффициент пористости, е, д.е		0,75	0,80	0,69	0,60	0,62	-
Коэффициент водонасыщения, Sr, д.е		0,87	0,98	0,70	0,62	0,51	-
Влажность при полном водонасыщении, Wsat, %		27,7	29,6	25,7	22,4	23,1	-
Влажность, %	природная, W	24,1	28,9	17,9	13,9	11,7	-
	на границе текучести, WL	29,9	31,8	20,2	20,3	21,2	-
	на границе раскатывания, Wt	21,4	18,4	15,7	15,6	14,8	-
Число пластичности, Ip, %		8,6	13,3	4,5	4,7	6,4	-
Показатель текучести, IL, д.е		0,32	0,79	0,50	-0,37	-0,48	-
Показатель текучести при полном водонасыщении, ILSat, д.е		0,74	0,84	2,23	1,44	1,30	-
Относительная просадочность при вертикальной нагрузке: - по методу I кривой нагрузка 3,0 кг - по методу II кривых нагрузка 0,5, 1,0, 2,0, 3,0 кг	0,5 кг/см²	0,001	-	0,000	0,000	0,001	-
	1,0 кг/см²	0,002	-	0,001	0,001	0,001	-
	2,0 кг/см²	0,004	-	0,002	0,003	0,002	-
	3,0 кг/см²	0,004	0,002	0,003	0,003	0,003	-
Компрессионный модуль деформации при естественной влажности в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		3,3	2,5	3,8	4,6	4,2	-
Компрессионный модуль деформации в замоченном состоянии в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		3,2	-	3,3	4,5	3,8	-
Одометрический (секущий) модуль деформации при естественной влажности в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		5,6	4,2	5,5	6,6	6,0	-
Одометрический (секущий) модуль деформации в замоченном состоянии в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа, Е, Мпа		5,3	-	4,8	6,4	5,4	-
Предел прочности на одноосное сжатие в естественном состоянии, МПа		-	-	-	-	-	53,01
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, Мпа		-	-	-	-	-	43,17
Коэффициент размягчаемости д.е.		-	-	-	-	-	0,82
Плотность камня, г/см3	средняя	-	-	-	-	-	2,63
	истинная	-	-	-	-	-	2,79
Коэффициент выветрелости скальных грунтов, Kwrt, д.е.		-	-	-	-	-	0,94
Водопоглощение, %		-	-	-	-	-	2,06
Удельное сцепление при естественной влажности, с, МПа	Xп - нормативное значение	0,023	0,017	0,011	0,015	0,013	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	0,022	0,016	0,010	0,014	0,013	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	0,021	0,015	0,009	0,013	0,012	-
Угол внутреннего трения при естественной влажности, ф, град	Xп - нормативное значение	21	16	20	25	24	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	20	15	19	24	23	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	19	14	18	23	22	-
Удельное сцепление в замоченном состоянии, С, МПа	Xп - нормативное значение	0,020	-	0,009	0,013	0,011	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	0,020	-	0,008	0,012	0,010	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	0,019	-	0,007	0,011	0,009	-
Угол внутреннего трения в замоченном состоянии, ф, град	Xп - нормативное значение	19	-	17	23	22	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	18	-	17	22	21	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	17	-	16	21	20	-
Относительное содержание органических веществ, Ig, д.е.		0,06	0,04	0,02	0,03	0,02	-
Засоленность, %		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Модуль деформации по нормативным документам, Е, Мпа		*14,0	*10,0	*13,6	*20,0	*18,4	-
Модуль деформации по нормативным документам в замоченном состоянии, Е, Мпа		▲ 13,5	-	▲ 11,8	▲ 19,3	▲ 16,4	-
Угол внутреннего трения по нормативным документам, ф, град	Xп - нормативное значение	*21	*17	*22,8	*28	*27,6	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	21	17,0	22,8	28,0	27,6	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	18	15	20	24	24	-
Удельное сцепление по нормативным документам, С, кПа	Xп - нормативное значение	23,0	18,0	*12,2	*16	15,6	-
	X <sub>=0.85</sub> расч. знач. при =0.85	23,0	18,0	12,2	16,0	15,6	-
	X <sub>=0.95</sub> расч. знач. при =0.95	15,3	12,0	8,1	10,7	10,4	-
Категория грунтов по сейсмическим свойствам в соответствии с СП 14.133330.2018		III	III	II	II	II	I
Группа грунта в зависимости от трудности разработки, согласно ГЭСН-81-02-01-2022		356	35a	366	36в	366	306

\*нормативные значения приведены согласно прил.А, табл.А.2, А.3 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*, расчетные значения согласно п.5.3.20  
▲ значения приведены с учетом понижающего коэффициента вычисленного за счет проведенных компрессионных испытаний, для ИГЭ-1, К=0,96; ИГЭ-3, К=0,87; ИГЭ-4, К=0,97; ИГЭ-5, К=0,89.  
Рекомендуемые значения для проектирования

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Ведомость результатов определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону в соответствии с СП 28.13330.2017  
(обязательное)

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

ВЕДОМОСТЬ  
результатов определения степени агрессивности грунтов  
по отношению к бетону по СП 28.13330.2017 (таб. В1, таб. В2)

№ п/п	Наименование выработки	Глубина отбора, м	Содержание хлоридов, мг/кг	Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на стальную арматуру в бетоне, для бетонов марок по водонепроницаемости			ИГЭ
				W 4- W6	W8- W10	Более W10	
1	Скв. 1	1,0	35,5	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
2	Скв. 2	5,5	27,8	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
3	Скв. 5	5,0	18,6	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
4	Скв.8	6,5	17,5	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
5	Скв. 8	8,5	18,1	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
6	Скв. 9	10,5	36,4	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
7	Скв. 11	7,0	24,6	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
8	Скв. 13	7,0	33,4	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4
9	Скв. 4	1,5	23,4	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
10	Скв. 9	8,5	27,2	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4

№ п/п	Наименование выработки	Глубина отбора, м	Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO42, мг/кг	Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента I группы по сульфатостойкости.					ИГЭ
				Вид цемента - портландцемент не вошедший в группу II					
				W 4	W6	W8	W10-W14	W16-W20	
1	Скв. 1	1,0	90,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
2	Скв. 2	5,5	21,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
3	Скв. 5	5,0	47,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
4	Скв. 8	6,5	30,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
5	Скв. 8	8,5	74,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
6	Скв. 9	10,5	33,90	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
7	Скв. 11	7,0	57,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
8	Скв. 13	7,0	44,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4
9	Скв. 4	1,5	39,80	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
10	Скв. 9	8,5	44,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.у Лист №док Подп. Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

№ п/п	Наименование выработки	Глубина отбора, м	Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO42, мг/кг	Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента II группы по сульфатостойкости. Вид цемента - портландцемент с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7 %, C3A + C4AF не более 22 % и шлакопортландцемент					ИГЭ
				W 4	W6	W8	W10-W14	W16-W20	
1	Скв. 1	1,0	90,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
2	Скв. 2	5,5	21,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
3	Скв. 5	5,0	47,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
4	Скв. 8	6,5	30,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
5	Скв. 8	8,5	74,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
6	Скв. 9	10,5	33,90	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
7	Скв. 11	7,0	57,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
8	Скв. 13	7,0	44,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4
9	Скв. 4	1,5	39,80	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
10	Скв. 9	8,5	44,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4

№ п/п	Наименование выработки	Глубина отбора, м	Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO42, мг/кг	Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны из цемента III группы по сульфатостойкости.					ИГЭ
				Вид цемента - сульфатостойкие цементы					
				W 4	W6	W8	W10-W14	W16-W20	
1	Скв. 1	1,0	90,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
2	Скв. 2	5,5	21,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
3	Скв. 5	5,0	47,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	2
4	Скв. 8	6,5	30,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
5	Скв. 8	8,5	74,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
6	Скв. 9	10,5	33,90	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	5
7	Скв. 11	7,0	57,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	3
8	Скв. 13	7,0	44,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4
9	Скв. 4	1,5	39,80	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	1
10	Скв. 9	8,5	44,30	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	4

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.Кол.уЛист№докПодп.Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ П

Ведомость оценки коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали  
(ГОСТ 9.602-2016)  
(обязательное)

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

№ п/п	Наименование выработки	Глубина отбора проб,м	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м	Средняя плотность катодного тока, А/м2	Степень коррозионной агрессивности	ИГЭ
1	2	3	4	5	6	7
1	Скв. 1	1,0	20,16	0,17	средняя	1
2	Скв. 2	5,5	21,25	0,12	средняя	2
3	Скв. 5	5,0	30,18	0,15	средняя	2
4	Скв.8	6,5	24,64	0,17	средняя	3
5	Скв. 8	8,5	27,40	0,16	средняя	5
6	Скв. 9	10,5	31,26	0,12	средняя	5
7	Скв. 11	7,0	28,00	0,14	средняя	3
8	Скв. 13	7,0	25,36	0,13	средняя	4
9	Скв. 4	1,5	29,74	0,15	средняя	1
10	Скв. 9	8,5	34,16	0,11	средняя	4

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

						1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
							144
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		



# ПРИЛОЖЕНИЕ С

## Паспорта химического анализа воды (обязательное)

### Химический анализ воды №1

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»

Номер скважины: 1

Глубина: 3,8 м

Температура воды:

при отборе, 4°C:

Дата отбора: 07.10.2024 г.

Цветность: светло-желтая

Мутность: присутствует

Запах: канализационных вод

Агрессивная уголекслота (CO <sub>2</sub> ), мг/л	0,002
Общая щелочность, мг-экв/л	11,83
Общая жесткость, мг-экв/л	9,90
Окисляемость по O <sub>2</sub> , мг/л	0,0
Сухой остаток, мг/л	945,20
Водородный показатель (рН),	7,1

### Химический состав воды

Анионы	мг/л	мг-экв/л	%
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	721,5	11,83	92,68
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	15,3	0,32	2,50
Cl <sup>-</sup>	20,4	0,57	4,50
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1,2	0,04	0,31
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,017	0,00	0,00
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,026	0,00	0,00
Сумма	-	12,76	100,0

Катионы	мг/л	мг-экв/л	%
Ca <sup>2+</sup>	115,6	5,78	52,39
Mg <sup>2+</sup>	50,1	4,12	37,36
Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	22,3	0,97	8,79
Fe общ	1,5	0,03	0,2
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2,4	0,13	1,21
Сумма	-	11,03	100,0

### Формула химического состава воды (по М.Г. Курлову)

$$M\ 0,95 \frac{HCO_3^- 92,68\ SO_4^{2-} 2,50}{Ca^{2+} 52,39\ Mg^{2+} 37,36\ [Na+K\ 8,79]} pH\ 7,1$$

Тип воды по классификации:

Гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, с нейтральной реакцией;

По жесткости – очень жесткая;

По степени минерализации – пресная.

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



Оценка степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции по СП 28.13330.2017 (таб. ХЗ)

Неорганическая жидкая среда	Степень агрессивного воздействия
Пресная природная вода	Среднеагрессивная

Оценка степени агрессивного воздействия воды на конструкции из бетона по СП 28.13330.2017 (таб. ВЗ)

Для напорных сооружений, сооружений в открытом водоеме и грунтах с коэффициентом фильтрации свыше 0.1 м/сут и менее 0.1 м/сут

Показатель агрессивности	Коз фф. фил тра ции м/су т	марка бетона по водонепроницаемости			
		W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щелочь, мг-экв/л	>0.1	Неагрессивная	-	-	-
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Водородный показатель pH	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содержание солей магния, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание солей аммония, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание едких щелочей, Na <sup>+</sup> и K <sup>+</sup> , мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов, нитратов, при наличии испаряющихся поверхностей, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Оценка степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 по СП 28.13330.2017 (таб. В4)

Цемент		Kf, м/су т	Степень агрессивного воздействия на бетоны марок		
Группа цемента в по сульфатостойкости	Вид цемента		W4	W6	W8
I	Портландцемент, не вошедший в группу II, по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере CS не более 65%, C A не более 7%, C A+C AF не более 22% и шлакопортландцемент	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Оценка степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 по СП 28.13330.2017 (таб. В.5)

Цемент		Kf, м/сут	Степень агрессивного воздействия на бетоны марок	
Группа цемента по сульфатостойкости	Вид цемента		W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере CS - не более 65%, C A - не более 7%, C A+C AF - не более 22% и шлакопортландцемент	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Оценка максимально допустимой концентрации хлоридов в условиях воздействия жидких хлоридных сред на стальную арматуру железобетонных конструкций в открытом водоеме и в грунте по СП 28.13330.2017 (табл. Г.1)

Толщина защитного слоя бетона, мм	Максимальная допустимая концентрация хлоридов в жидкой среде, мг/дм <sup>3</sup> , для бетона с коэффициентом диффузии, см <sup>2</sup> /с (марками по водонепроницаемости)		
	Менее 5·10 <sup>-8</sup> до 1·10 <sup>-8</sup> (W6-W8)	Менее 1·10 <sup>-8</sup> до 5·10 <sup>-9</sup> (W10-W14)	Менее 5·10 <sup>-9</sup> (W16-W20)
Зона переменного уровня воды и капиллярного подсоса в открытом водоеме или грунте с коэффициентом фильтрации 0,1 м/сут и более			
20	Годна	Годна	Годна
30	Годна	Годна	Годна
50	Годна	Годна	Годна
Зона переменного уровня воды и капиллярного подсоса в грунте с коэффициентом фильтрации менее 0,1 м/сут			
20	Годна	Годна	Годна
30	Годна	Годна	Годна
50	Годна	Годна	Годна

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Химический анализ воды №2

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»  
Номер скважины: 8  
Глубина: 3,3 м

Температура воды:  
при отборе, 4°С:  
Дата отбора: 09.10.2024 г.

Цветность: светло-желтый  
Мутность: присутствует  
Запах: отсутствует

Агрессивная уголекислота (CO <sub>2</sub> ), мг/л	0,001
Общая щелочность, мг-экв/л	12,39
Общая жесткость, мг-экв/л	12,30
Окисляемость по O <sub>2</sub> , мг/л	0,01
Сухой остаток, мг/л	981,6
Водородный показатель (pH),	7,2

Химический состав воды

Анионы	мг/л	мг-экв/л	%
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	756,0	12,39	98,50
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,3	0,9	0,71
Cl <sup>-</sup>	2,4	0,7	0,54
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,94	0,03	0,25
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,01	0,00	0,00
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,016	0,00	0,00
Сумма	-	12,58	100,0

Катионы	мг/л	мг-экв/л	%
Ca <sup>2+</sup>	130,2	6,51	49,22
Mg <sup>2+</sup>	70,4	5,79	43,79
Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	18,3	0,80	6,02
Fe общ	1,0	0,02	0,1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2,0	0,11	0,84
Сумма	-	13,23	100,0

Формула химического состава воды (по М.Г. Курлову)

$$M\ 0,98 \frac{HCO_3^- 98,50\ SO_4^{2-} 0,71}{Ca^{2+} 49,22\ Mg^{2+} 43,79\ [Na+K\ 6,02]} pH\ 7,2$$

Тип воды по классификации:  
Гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, с нейтральной реакцией;  
По жесткости – очень жесткая;  
По степени минерализации – пресная.

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

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

Оценка степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции по СП 28.13330.2017 (таб. ХЗ)

Неорганическая жидкая среда	Степень агрессивного воздействия
Пресная природная вода	Среднеагрессивная

Оценка степени агрессивного воздействия воды на конструкции из бетона по СП 28.13330.2017 (таб. В3)

Для напорных сооружений, сооружений в открытом водоеме и грунтах с коэффициентом фильтрации свыше 0.1 м/сут и менее 0.1 м/сут

Показатель агрессивности	Коз фф. фил тра ции м/су т	марка бетона по водонепроницаемости			
		W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щелочь, мг-экв/л	>0.1	Неагрессивная	-	-	-
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Водородный показатель рН	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содержание солей магния, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание солей аммония, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание едких щелочей, Na <sup>+</sup> и K <sup>+</sup> , мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов, нитратов, при наличии испаряющихся поверхностей, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

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

Оценка степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 по СП 28.13330.2017 (таб. В4)

Цемент		Kf, м/су т	Степень агрессивного воздействия на бетоны марок		
Группа цемента в по сульфат остойко сти	Вид цемента		W4	W6	W8
I	Портландцемент, не вошедший в группу II, по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере CS не более 65%, C A не более 7%, C A+C AF не более 22% и шлакопортландцемент	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Оценка степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 по СП 28.13330.2017 (табл. В.5)

Цемент		Kf, м/сут	Степень агрессивного воздействия на бетоны марок	
Группа цемента по сульфатостойкости	Вид цемента		W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере C S - не более 65%, C A - не более 7%, C A+C AF - не более 22% и шлакопортландцемент	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



Оценка максимально допустимой концентрации хлоридов в условиях воздействия жидких хлоридных сред на стальную арматуру железобетонных конструкций в открытом водоеме и в грунте по СП 28.13330.2017 (табл. Г.1)

Толщина защитного слоя бетона, мм	Максимальная допустимая концентрация хлоридов в жидкой среде, мг/дм <sup>3</sup> , для бетона с коэффициентом диффузии, см <sup>2</sup> /с (марками по водонепроницаемости)		
	Менее 5·10 <sup>-8</sup> до 1·10 <sup>-8</sup> (W6-W8)	Менее 1·10 <sup>-8</sup> до 5·10 <sup>-9</sup> (W10-W14)	Менее 5·10 <sup>-9</sup> (W16-W20)
Зона переменного уровня воды и капиллярного подсоса в открытом водоеме или грунте с коэффициентом фильтрации 0,1 м/сут и более			
20	Годна	Годна	Годна
30	Годна	Годна	Годна
50	Годна	Годна	Годна
Зона переменного уровня воды и капиллярного подсоса в грунте с коэффициентом фильтрации менее 0,1 м/сут			
20	Годна	Годна	Годна
30	Годна	Годна	Годна
50	Годна	Годна	Годна

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Химический анализ воды №3

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»

Номер скважины: 14

Глубина: 2,5 м

Температура воды:

при отборе, 4°С:

Дата отбора: 11.10.2024 г.

Цветность: светло-желтая

Мутность: присутствует

Запах: канализационных вод

Агрессивная углекислота (CO <sub>2</sub> ), мг/л	0,002
Общая щелочность, мг-экв/л	10,98
Общая жесткость, мг-экв/л	11,00
Окисляемость по O <sub>2</sub> , мг/л	0,02
Сухой остаток, мг/л	900,8
Водородный показатель (pH),	7,1

Химический состав воды

Анионы	мг/л	мг-экв/л	%	Катионы	мг/л	мг-экв/л	%
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	669,5	10,98	93,47	Ca <sup>2+</sup>	117,3	5,87	48,29
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1,2	0,03	0,21	Mg <sup>2+</sup>	62,4	5,13	42,27
Cl <sup>-</sup>	26,3	0,74	6,31	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	24,1	1,05	8,63
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,0	0,00	0,00				
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,03	0,00	0,00	Fe общ	0,0	0,00	0,0
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,01	0,00	0,00	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,76	0,10	0,81
Сумма	-	11,74	100,0	Сумма	-	12,14	100,0

Формула химического состава воды (по М.Г. Курлову)

$$M\ 0,90 \frac{HCO_3^- \ 93,47 \ SO_4^{2-} \ 0,21}{Ca^{2+} \ 48,29 \ Mg^{2+} \ 42,27 \ [Na+K \ 8,63]} \ pH \ 7,1$$

Тип воды по классификации:

Гидрокарбонатная магниевно-кальциевая, с нейтральной реакцией;

По жесткости – очень жесткая;

По степени минерализации – пресная.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Оценка степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции по СП 28.13330.2017 (таб. ХЗ)

Неорганическая жидкая среда	Степень агрессивного воздействия
Пресная природная вода	Среднеагрессивная

Оценка степени агрессивного воздействия воды на конструкции из бетона по СП 28.13330.2017 (таб. ВЗ)

Для напорных сооружений, сооружений в открытом водоеме и грунтах с коэффициентом фильтрации свыше 0.1 м/сут и менее 0.1 м/сут

Показатель агрессивности	Коз фф. фил тра ции м/су т	марка бетона по водонепроницаемости			
		W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щелочь, мг-экв/л	>0.1	Неагрессивная	-	-	-
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Водородный показатель рН	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	-	-
Содержание солей магния, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание солей аммония, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание едких щелочей, Na <sup>+</sup> и K <sup>+</sup> , мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов, нитратов, при наличии испаряющихся поверхностей, мг/л	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
	<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

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

Цемент		Kf, м/ку т	Степень агрессивного воздействия на бетоны марок		
Группа цемента в по сульфатостойкости	Вид цемента		W4	W6	W8
I	Портландцемент, не вошедший в группу II, по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в клинкере CS не более 65%, C A не более 7%, C A+C AF не более 22% и шлакопортландцемент	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Оценка степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 по СП 28.13330.2017 (табл. В.5)

Цемент		Kf, м/сут	Степень агрессивного воздействия на бетоны марок	
Группа цемента по сульфатостойкости	Вид цемента		W10-14	W16-20
I	Портландцемент, не вошедший в группу II	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
II	Портландцемент с содержанием в klinkere C S - не более 65%, C A - не более 7%, C A+C AF - не более 22% и шлакопортландцемент	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
III	Сульфатостойкие цементы	>0.1	Неагрессивная	Неагрессивная
		<0.1	Неагрессивная	Неагрессивная

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

Изм.	Код.в	Лист	№ док	Полп.	Дата

Оценка максимально допустимой концентрации хлоридов в условиях воздействия жидких хлоридных сред на стальную арматуру железобетонных конструкций в открытом водоеме и в грунте по СП 28.13330.2017 (табл. Г.1)

Толщина защитного слоя бетона, мм	Максимальная допустимая концентрация хлоридов в жидкой среде, мг/дм <sup>3</sup> , для бетона с коэффициентом диффузии, см <sup>2</sup> /с (марками по водонепроницаемости)		
	Менее 5·10 <sup>-8</sup> до 1·10 <sup>-8</sup> (W6-W8)	Менее 1·10 <sup>-8</sup> до 5·10 <sup>-9</sup> (W10-W14)	Менее 5·10 <sup>-9</sup> (W16-W20)
Зона переменного уровня воды и капиллярного подсоса в открытом водоеме или грунте с коэффициентом фильтрации 0,1 м/сут и более			
20	Годна	Годна	Годна
30	Годна	Годна	Годна
50	Годна	Годна	Годна
Зона переменного уровня воды и капиллярного подсоса в грунте с коэффициентом фильтрации менее 0,1 м/сут			
20	Годна	Годна	Годна
30	Годна	Годна	Годна
50	Годна	Годна	Годна

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

157

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

Кривые вертикального электрического зондирования  
(обязательное)



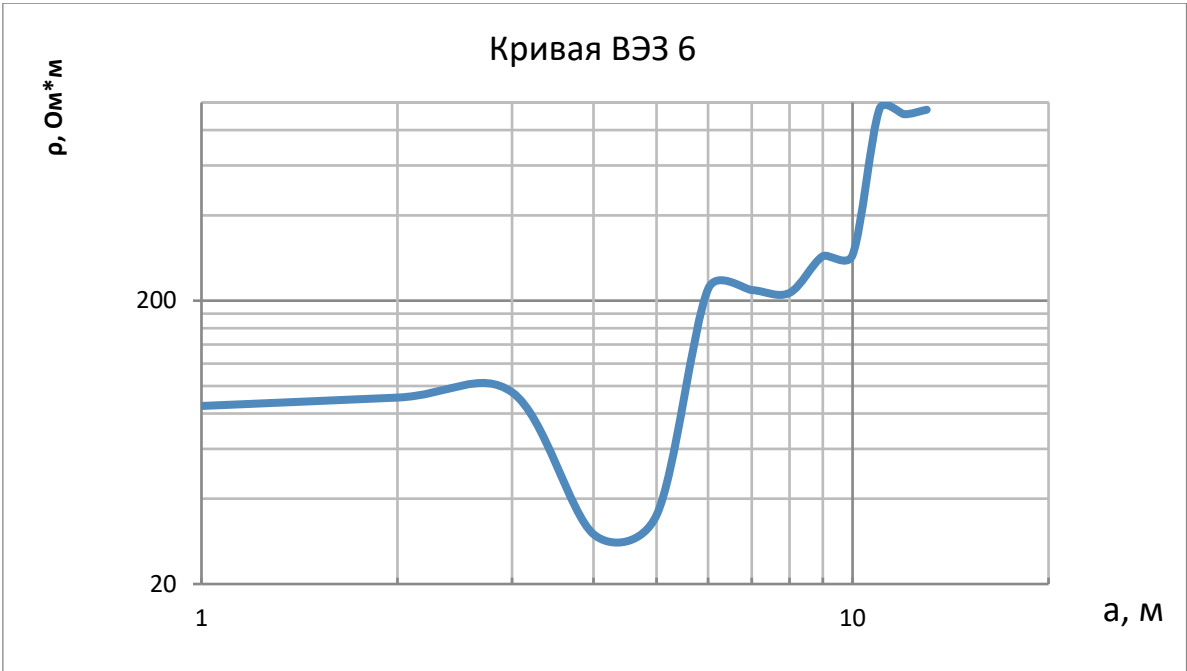
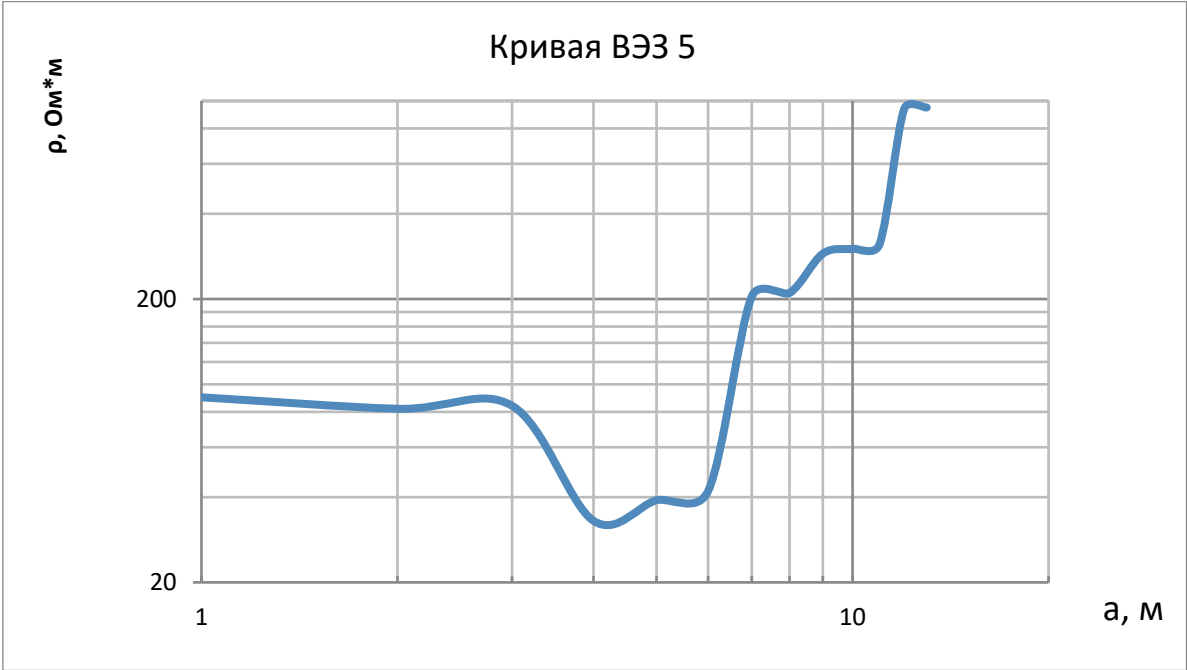
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



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

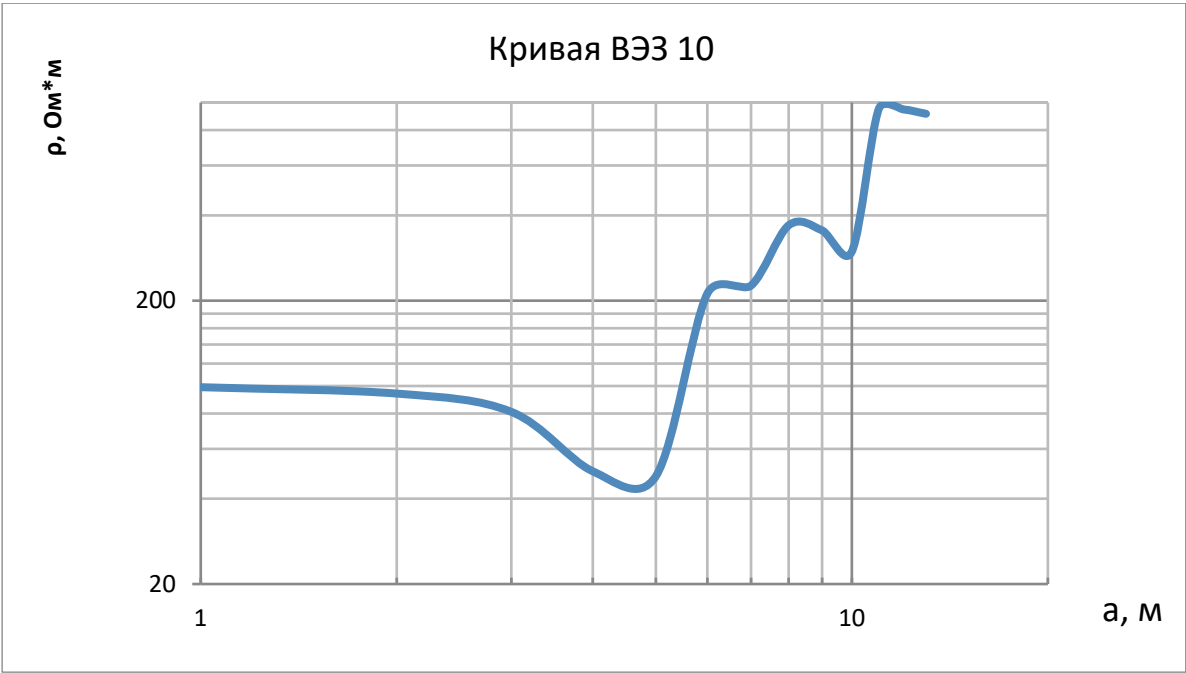
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата





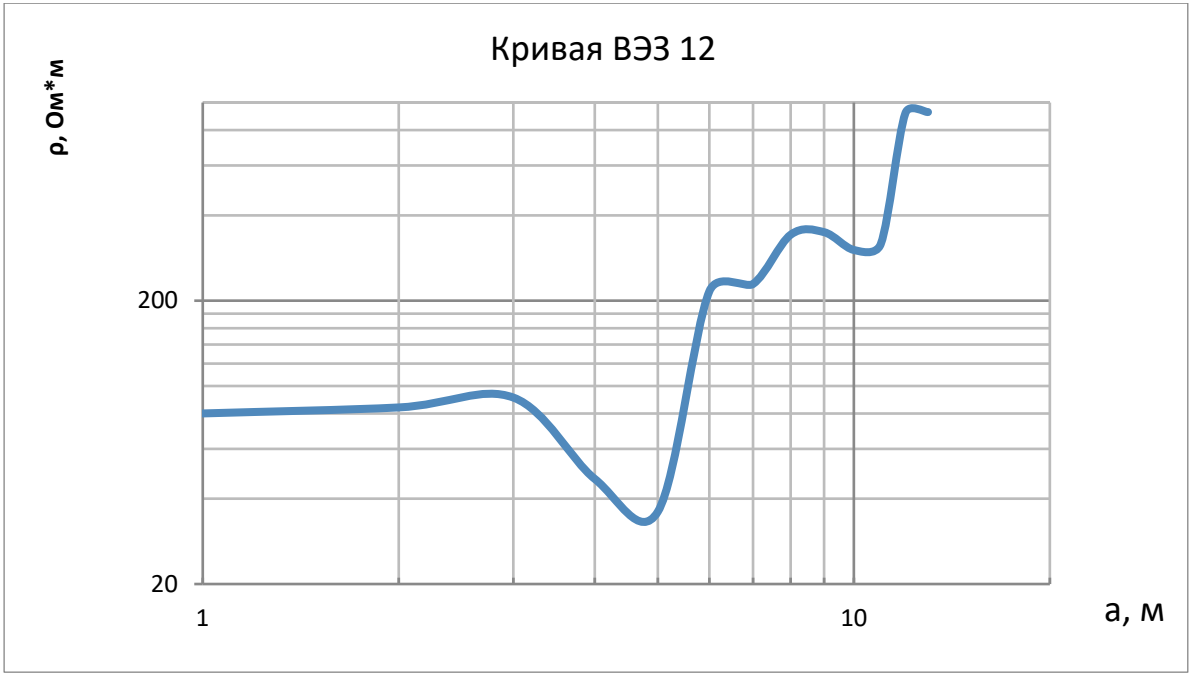
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



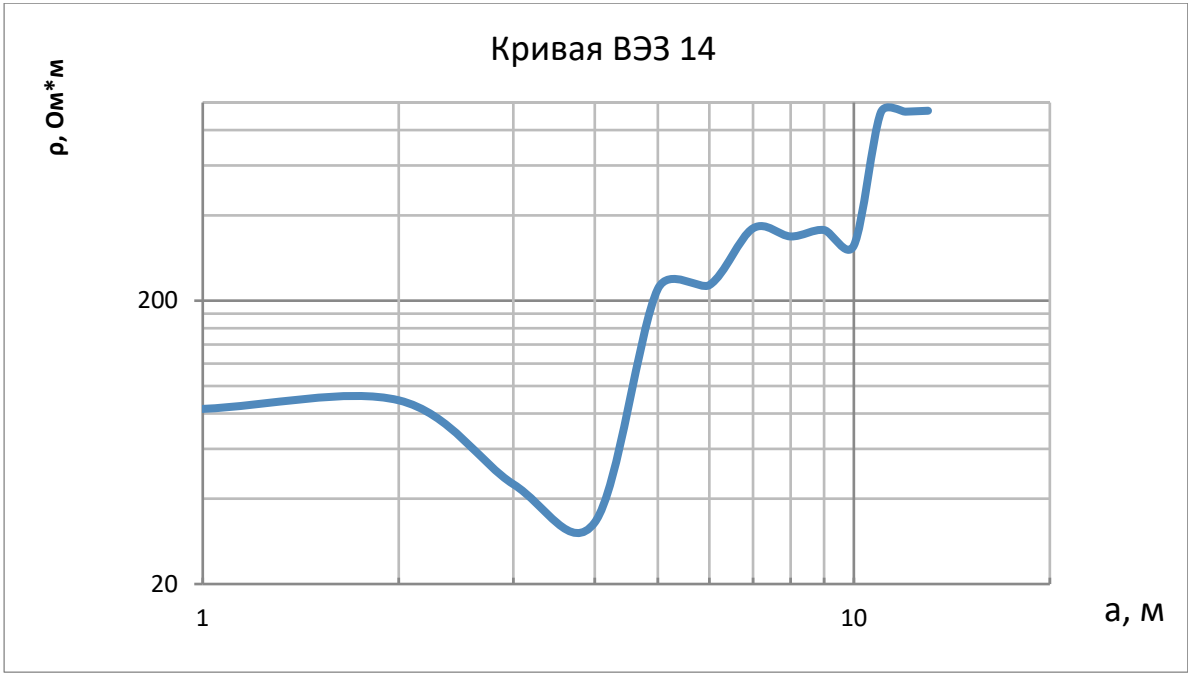
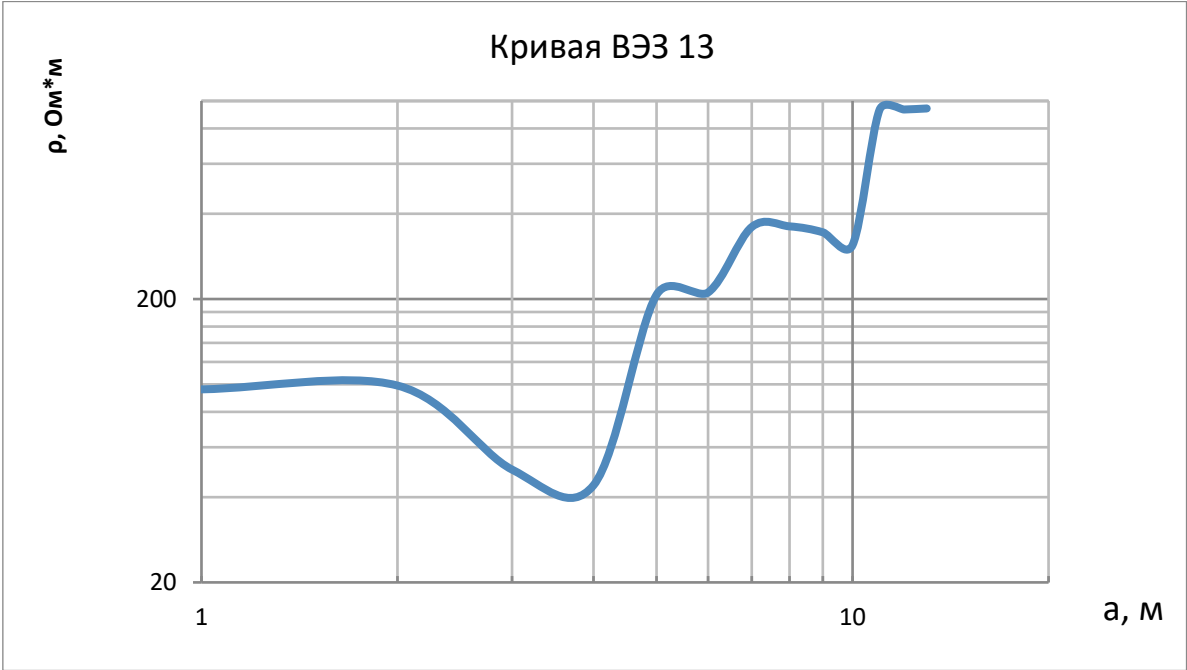
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



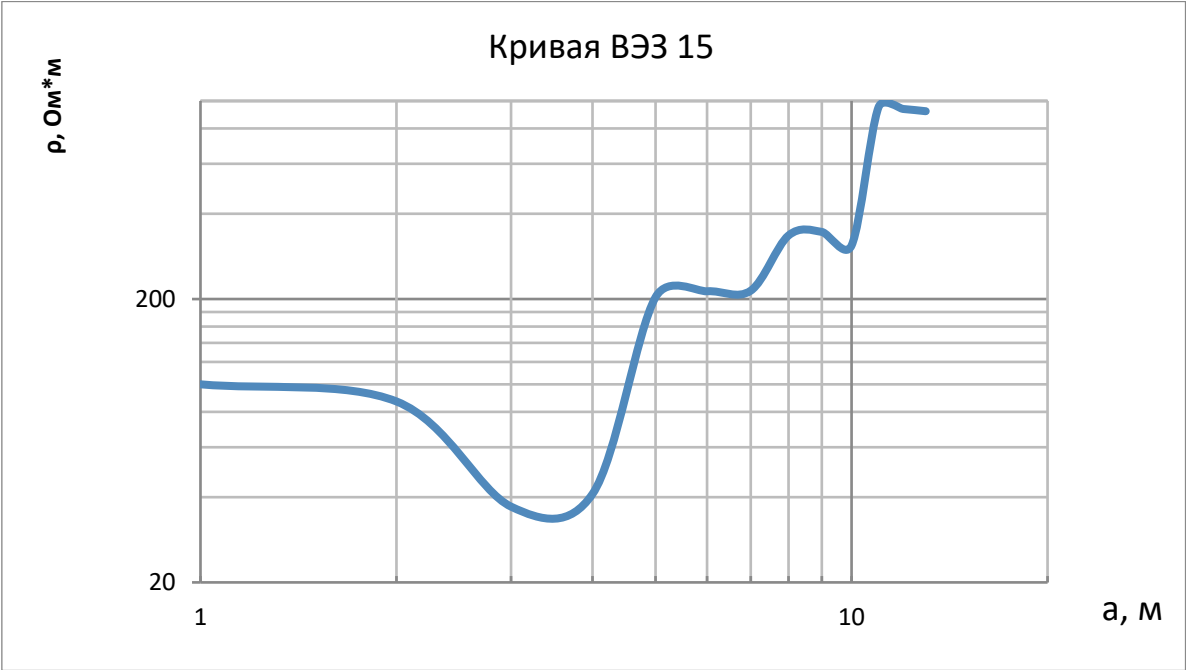
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата



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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ У  
Протокол определения УЭС грунтов  
(рекомендуемое)

№ п/п	№ ВЭЗ	Планово-высотная привязка точек ВЭЗ, м			Расстояние между электродами а, м	Удельное электрическое сопротивление грунта ρ, Ом*м	Коррозионная активность грунта	№ ИГЭ
		x	y	z				
Система координат : МСК-38 зона 3 Система высот: Балтийская, 1977 г.								
1	1	382246,92	3331176,53	438,43	1,0	80	низкая	1
					2,0	91	низкая	1
					3,0	82	низкая	1
					4,0	32	средняя	2
					5,0	40	средняя	2
					6,0	30	средняя	2
					7,0	201	низкая	3
					8,0	222	низкая	3
					9,0	336	низкая	4
					10,0	341	низкая	4
					11,0	912	низкая	6
					12,0	944	низкая	6
					13,0	950	низкая	6
2	2	382248,68	3331186,63	438,35	1,0	100	низкая	1
					2,0	93	низкая	1
					3,0	81	низкая	1
					4,0	31	средняя	2
					5,0	44	средняя	2
					6,0	49	средняя	2
					7,0	209	низкая	3
					8,0	230	низкая	3
					9,0	339	низкая	4
					10,0	356	низкая	4
					11,0	910	низкая	6
					12,0	932	низкая	6
					13,0	947	низкая	6
3	3	382248,76	3331194,84	438,24	1,0	94	низкая	1
					2,0	98	низкая	1
					3,0	99	низкая	1
					4,0	32	средняя	2
					5,0	38	средняя	2
					6,0	40	средняя	2
					7,0	215	низкая	3
					8,0	370	низкая	4
					9,0	362	низкая	4
					10,0	358	низкая	4

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

					11,0	340	низкая	4
					12,0	940	низкая	6
					13,0	947	низкая	6
4	4	382248,76	3331201,94	438,25	1,0	83	низкая	1
					2,0	90	низкая	1
					3,0	97	низкая	1
					4,0	44	средняя	2
					5,0	47	средняя	2
					6,0	50	средняя	2
					7,0	223	низкая	3
					8,0	217	низкая	3
					9,0	368	низкая	4
					10,0	271	низкая	5
					11,0	300	низкая	5
					12,0	913	низкая	6
					13,0	950	низкая	6
5	5	382246,41	3331217,30	438,15	1,0	90	низкая	1
					2,0	82	низкая	1
					3,0	84	низкая	1
					4,0	33	средняя	2
					5,0	39	средняя	2
					6,0	42	средняя	2
					7,0	204	низкая	3
					8,0	210	низкая	3
					9,0	289	низкая	5
					10,0	301	низкая	5
					11,0	312	низкая	5
					12,0	936	низкая	6
					13,0	948	низкая	6
6	6	382252,47	3331225,74	437,81	1,0	85	низкая	1
					2,0	91	низкая	1
					3,0	95	низкая	1
					4,0	30	средняя	2
					5,0	35	средняя	2
					6,0	220	низкая	3
					7,0	218	низкая	3
					8,0	213	низкая	3
					9,0	287	низкая	5
					10,0	290	низкая	5
					11,0	950	низкая	6
					12,0	910	низкая	6
					13,0	944	низкая	6
7	7	382263,21	3331226,93	437,73	1,0	80	низкая	1
					2,0	99	низкая	1
					3,0	87	низкая	1
					4,0	50	средняя	2
					5,0	47	средняя	2



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

										173	
					6,0	37	средняя	2			
					7,0	227	низкая	3			
					8,0	346	низкая	4			
					9,0	350	низкая	4			
					10,0	367	низкая	4			
					11,0	294	низкая	5			
					12,0	917	низкая	6			
					13,0	928	низкая	6			
	8	8	382270,81	3331218,65	437,79	1,0	82	низкая	1		
						2,0	88	низкая	1		
						3,0	93	низкая	1		
						4,0	31	средняя	2		
						5,0	33	средняя	2		
						6,0	48	средняя	2		
						7,0	224	низкая	3		
						8,0	316	низкая	5		
						9,0	313	низкая	5		
						10,0	320	низкая	5		
						11,0	933	низкая	6		
						12,0	942	низкая	6		
						13,0	950	низкая	6		
	9	9	382269,98	3331206,44	437,78	1,0	80	низкая	1		
						2,0	94	низкая	1		
						3,0	100	низкая	1		
						4,0	30	средняя	2		
						5,0	40	средняя	2		
						6,0	215	низкая	3		
						7,0	205	низкая	3		
						8,0	336	низкая	4		
						9,0	275	низкая	5		
						10,0	283	низкая	5		
						11,0	919	низкая	6		
						12,0	942	низкая	6		
						13,0	915	низкая	6		
	10	10	382273,11	3331199,43	437,84	1,0	99	низкая	1		
						2,0	94	низкая	1		
						3,0	81	низкая	1		
						4,0	50	средняя	2		
						5,0	48	средняя	2		
						6,0	212	низкая	3		
						7,0	226	низкая	3		
						8,0	369	низкая	4		
						9,0	354	низкая	4		
						10,0	298	низкая	5		
						11,0	950	низкая	6		
						12,0	946	низкая	6		
						13,0	913	низкая	6		

						1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т				Лист
										168
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата					

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

										174
11	11	382269,97	3331187,98	438,15	1,0	97	низкая	1		
					2,0	86	низкая	1		
					3,0	88	низкая	1		
					4,0	32	средняя	2		
					5,0	43	средняя	2		
					6,0	48	средняя	2		
					7,0	228	низкая	3		
					8,0	200	низкая	3		
					9,0	340	низкая	4		
					10,0	294	низкая	5		
					11,0	944	низкая	6		
					12,0	910	низкая	6		
					13,0	941	низкая	6		
					12	12	382273,29	3331181,63	437,95	1
2	84	низкая	1							
3	91	низкая	1							
4	47	средняя	2							
5	36	средняя	2							
6	216	низкая	3							
7	229	низкая	3							
8	342	низкая	4							
9	349	низкая	4							
10	302	низкая	5							
11	317	низкая	5							
12	918	низкая	6							
13	926	низкая	6							
13	13	382307,62	3331200,26	436,96	1	96	низкая	1		
					2	99	низкая	1		
					3	50	средняя	2		
					4	44	средняя	2		
					5	207	низкая	3		
					6	211	низкая	3		
					7	359	низкая	4		
					8	361	низкая	4		
					9	344	низкая	4		
					10	310	низкая	5		
					11	930	низкая	6		
					12	933	низкая	6		
					13	941	низкая	6		
14	14	382313,03	3331200,70	436,96	1	83	низкая	1		
					2	89	низкая	1		
					3	45	средняя	2		
					4	33	средняя	2		
					5	220	низкая	3		
					6	227	низкая	3		
					7	360	низкая	4		
					8	337	низкая	4		

						1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т	Лист
							169
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата		



ПРИЛОЖЕНИЕ Ф  
Геотехнические карточки  
(рекомендуемое)

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")  
Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

Номер скважины	1	Глубина отбора пробы, м	1,0	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,229	0,288	0,196	0,092	0,359	0,83	1,91	2,71	1,55	0,74	

СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ ПЫЛЕВАТЫЙ ТУГОПЛАСТИЧНЫЙ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>

Удельное давление	Относи- тельное сжатие	Модуль осадки	Коэффи- циент пористост и	Коэффи- циент уплотнени я	Коэфф. относит. просадоч- ности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,010	10,000	0,726	0,035	
1,000	0,020	19,600	0,710	0,033	
2,000	0,036	35,800	0,681	0,028	
3,000	0,045	45,000	0,665	0,016	
3,000	0,048	под водой			0,003
Е <sub>од</sub> =	6,2	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,7	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,011	11,000	0,725	0,038	0,001
1,000	0,022	22,000	0,705	0,038	0,002
2,000	0,039	39,000	0,676	0,030	0,003
3,000	0,048	48,000	0,660	0,016	0,003
Е <sub>од</sub> =	5,9	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,5	МПа			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

171



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

**Паспорт испытаний грунта**

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект: Мельниково

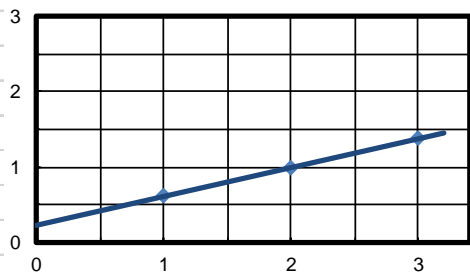
Номер скважины	3	Глубина отбора пробы, м	0,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

**Основные физические характеристики грунта**

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Кoeffицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Кoeffицие нт пористости	Кoeffицие нт фильтраци и
природна я	на границе текучести	раскаты- вания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,244	0,298	0,213	0,085	0,36	0,86	1,91	2,71	1,54	0,77	

**СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ ПЫЛЕВАТЫЙ ТУГОПЛАСТИЧНЫЙ**

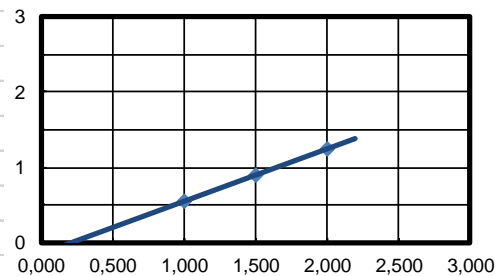
**График зависимости сопротивления срезу**



**ГОСТ 12248.1-2020**

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,614	0,998	1,382
Угол внутреннего трения	21,0		
Сцепление	0,023	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

**График зависимости сопротивления срезу**



**ГОСТ 12248.1-2020**

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,554	0,898	1,242
Угол внутреннего трения	18,98		
Сцепление	0,021	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

173

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

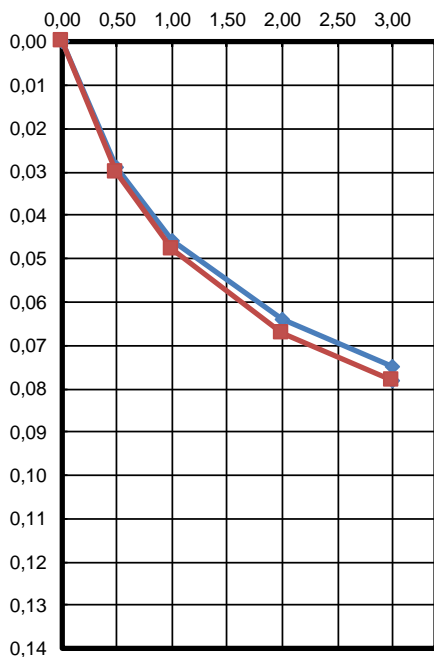
Номер скважины	4	Глубина отбора пробы, м	3,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

природная	Влажность, д.е.		Число пластичности	Консистенция	Коэффициент водонасыщения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации
	на границе текучести	раскатывания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,259	0,319	0,226	0,093	0,35	0,89	1,90	2,70	1,51	0,79	

СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ ПЫЛЕВАТЫЙ ТУГОПЛАСТИЧНЫЙ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>

Удельное давление	Относительное сжатие	Модуль осадки	Коэффициент пористости	Коэффициент уплотнения	Коэфф. относит. просадочности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,029	29,000	0,737	0,104	
1,000	0,046	46,000	0,707	0,061	
2,000	0,064	64,100	0,674	0,032	
3,000	0,075	75,000	0,655	0,020	
3,000	0,078	под водой			0,003
Е <sub>од</sub> =	5,5	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,3	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,030	30,000	0,735	0,107	0,001
1,000	0,048	48,000	0,703	0,064	0,002
2,000	0,067	67,300	0,669	0,035	0,003
3,000	0,078	78,000	0,650	0,019	0,003
Е <sub>од</sub> =	5,2	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,1	МПа			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

174

Изм. Кол.у Лист №док Подп. Дата





Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

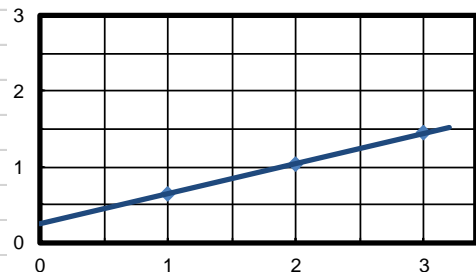
Номер скважины	8	Глубина отбора пробы, м	2,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

природная	Влажность, д.е.		Число пластичности	Консистенция	Коэффициент водонасыщения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации
	на границе текучести	раскатывания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,248	0,302	0,219	0,083	0,35	0,88	1,91	2,70	1,53	0,76	

СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ ПЫЛЕВАТЫЙ ТУГОПЛАСТИЧНЫЙ

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,644	1,048	1,452
Угол внутреннего трения	22,0		
Сцепление	0,024	МПа	

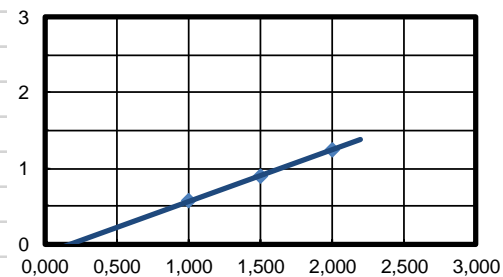
Консолидированно-недренированный медленный срез

без водонасыщения

Тип прибора ПСГ-3М

Площадь образца 40 см<sup>2</sup>, высота образца 3,5 см

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,564	0,908	1,252
Угол внутреннего трения	18,98		
Сцепление	0,022	МПа	

Консолидированно-дренированный медленный срез

с водонасыщением

Тип прибора ПСГ-3М

Площадь образца 40 см<sup>2</sup>, высота образца 3,5 см

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

176

Изм. Кол.у Лист №док Подп. Дата



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

**Паспорт испытаний грунта**

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект: Мельниково

Номер скважины	13	Глубина отбора пробы, м	1,0	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

**Основные физические характеристики грунта**

природная	Влажность, д.е.		Число пластичности	Консистенция	Коэффициент водонасыщения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации
	на границе текучести	раскатывания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,243	0,299	0,220	0,079	0,29	0,91	1,95	2,71	1,57	0,73	

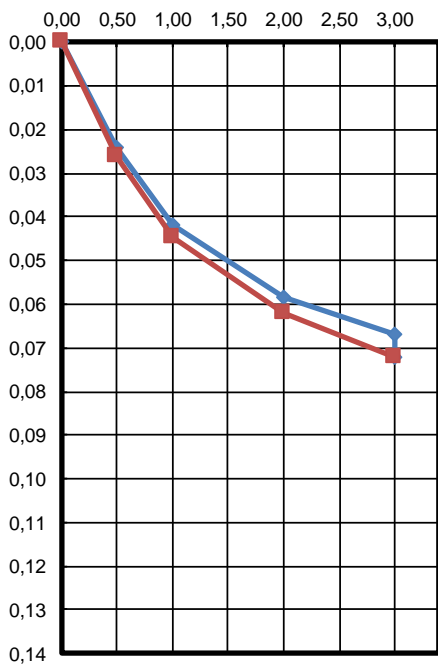
**СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ ПЫЛЕВАТЫЙ ТУГОПЛАСТИЧНЫЙ**

**График компрессионной кривой**

Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>



Удельное давление	Относительное сжатие	Модуль осадки	Коэффициент пористости	Коэффициент уплотнения	Коэфф. относит. просадочности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,024	24,000	0,686	0,083	
1,000	0,042	42,000	0,655	0,062	
2,000	0,058	58,400	0,627	0,028	
3,000	0,067	67,000	0,612	0,015	
3,000	0,072	под водой			0,005
Е <sub>од</sub> =	6,1	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,7	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,026	26,000	0,683	0,090	0,002
1,000	0,045	44,900	0,650	0,065	0,003
2,000	0,062	62,000	0,620	0,030	0,004
3,000	0,072	72,000	0,603	0,017	0,005
Е <sub>од</sub> =	5,8	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,5	МПа			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

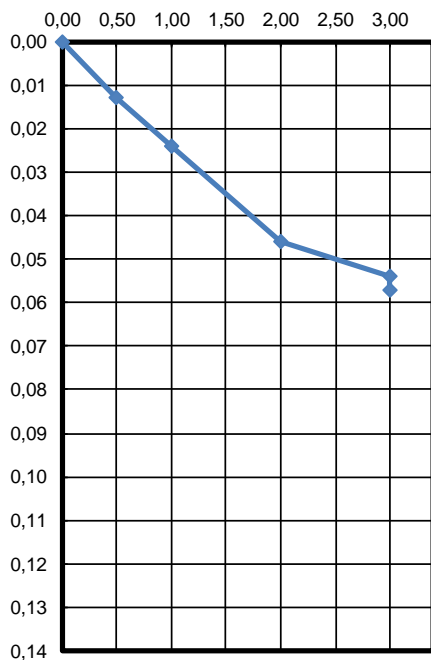
Лист

178

## метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Номер скважины	1	Глубина отбора пробы, м	5,0	вид пробы	монолит	
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------	--

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистен ция	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты вания								
0,284	0,311	0,174	0,137	0,80	0,97	1,94	2,70	1,51	0,79	

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>[illegible]

Проверил:	Терехова А.С.
-----------	---------------

Инв. № подл.

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













Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

**Паспорт испытаний грунта**

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект: Мельниково

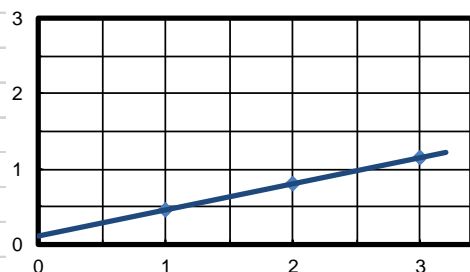
Номер скважины	3	Глубина отбора пробы, м	6,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

**Основные физические характеристики грунта**

природная	Влажность, д.е.		Число пластилин	Консистенция	Коэффициент водонасыщения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации
	на границе текучести	раскатывания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,200	0,216	0,179	0,037	0,57	0,73	1,86	2,69	1,55	0,74	

**СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИЯ ПЛАСТИЧНАЯ**

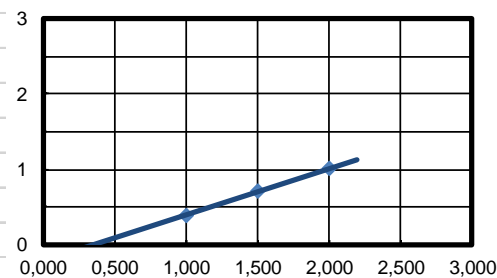
**График зависимости сопротивления срезу**



**ГОСТ 12248.1-2020**

Нормальное давление сдвига	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,464	0,808	1,152
Угол внутреннего трения	19,0		
Сцепление	0,012	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

**График зависимости сопротивления срезу**



**ГОСТ 12248.1-2020**

Нормальное давление сдвига	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,396	0,702	1,008
Угол внутреннего трения	17,01		
Сцепление	0,009	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

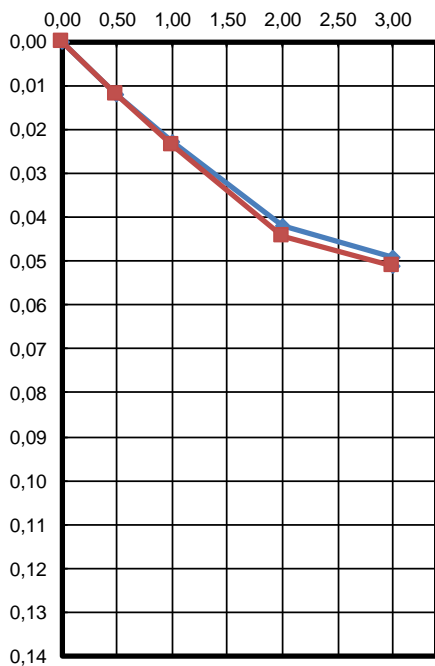
Номер скважины	6	Глубина отбора пробы, м	7,0	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистен ция	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,162	0,181	0,139	0,042	0,55	0,64	1,86	2,68	1,60	0,67	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИА ПЛАСТИЧНАЯ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>

Удельное давление	Относительное сжатие	Модуль осадки	Коэффициент пористости	Коэффициент уплотнения	Коэфф. относит. просадочности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,012	12,000	0,654	0,040	
1,000	0,023	23,000	0,636	0,037	
2,000	0,042	42,000	0,604	0,032	
3,000	0,049	49,000	0,592	0,012	
3,000	0,051	под водой			0,002
Е <sub>од</sub> =	5,3	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,7	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,012	12,100	0,654	0,041	0,000
1,000	0,024	23,500	0,635	0,038	0,001
2,000	0,044	44,400	0,600	0,035	0,002
3,000	0,051	51,000	0,589	0,011	0,002
Е <sub>од</sub> =	4,8	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,3	МПа			

Выполнил:

Беляева О.Ю.

Проверил:

Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

187

Изм. Кол.у Лист №док Подп. Дата

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

**Паспорт испытаний грунта**

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект: Мельниково

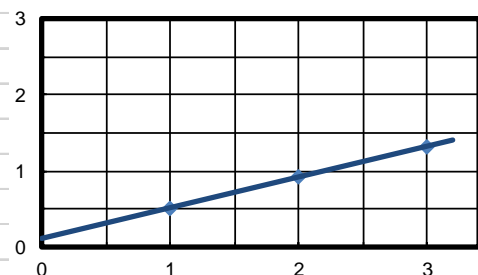
Номер скважины	10	Глубина отбора пробы, м	7,0	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

**Основные физические характеристики грунта**

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтрац и
природна я	на границе текучести	раскаты- вания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,193	0,217	0,177	0,040	0,40	0,74	1,89	2,69	1,58	0,70	

**СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИА ПЛАСТИЧНАЯ**

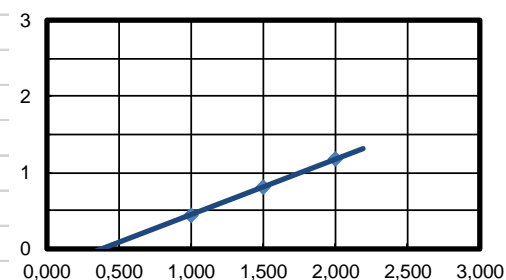
**График зависимости сопротивления срезу**



**ГОСТ 12248.1-2020**

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,514	0,918	1,322
Угол внутреннего трения	22,0		
Сцепление	0,011	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

**График зависимости сопротивления срезу**



**ГОСТ 12248.1-2020**

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,444	0,808	1,172
Угол внутреннего трения	20,00		
Сцепление	0,008	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

188



Телефон: 8(391)280-77-11

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект:	Мельниково
---------	------------

Номер скважины	8	Глубина отбора пробы, м	6,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

### Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистен ция	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт филътраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,164	0,186	0,146	0,040	0,45	0,67	1,89	2,69	1,62	0,66	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИЯ ПЛАСТИЧНАЯ

### График компрессионной кривой

Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца  $60 \text{ см}^2$ [illegible]

Выполнил:	Беляева О.Ю.
-----------	--------------

Проверил:	Терехова А.С.
-----------	---------------

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

189

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

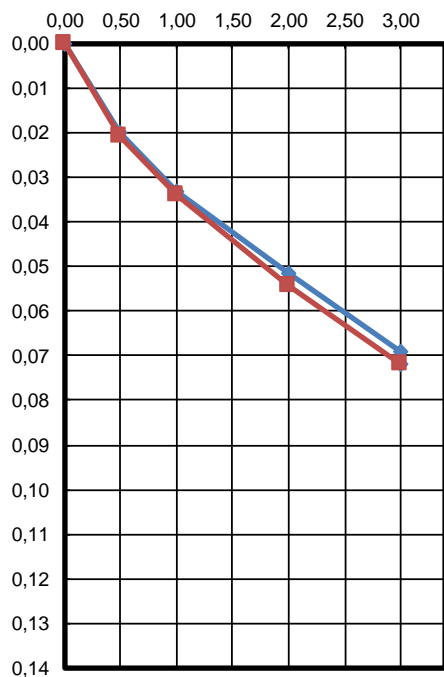
Номер скважины	11	Глубина отбора пробы, м	7,0	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт филътраци
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,180	0,200	0,153	0,047	0,57	0,69	1,86	2,68	1,58	0,70	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИЯ ПЛАСТИЧНАЯ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>

Удельное давление	Относи- тельное сжатие	Модуль осадки	Коэффи- циент пористост и	Коэффи- циент уплотнени я	Коэфф. относит. просадоч- ности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,020	20,000	0,666	0,068	
1,000	0,033	33,000	0,644	0,044	
2,000	0,052	51,600	0,612	0,032	
3,000	0,069	69,000	0,583	0,030	
3,000	0,072	под водой			0,003
Е <sub>од</sub> =	5,4	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,8	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,021	21,000	0,665	0,071	0,001
1,000	0,034	34,000	0,642	0,044	0,001
2,000	0,054	54,300	0,608	0,035	0,003
3,000	0,072	72,000	0,578	0,030	0,003
Е <sub>од</sub> =	4,9	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,4	МПа			

Выполнил:

Беляева О.Ю.

Проверил:

Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

190

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

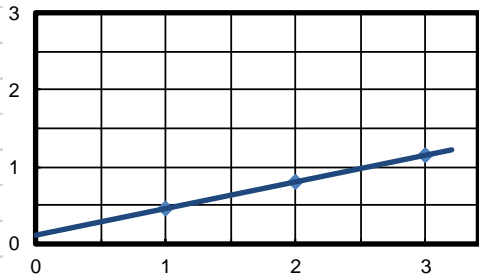
Номер скважины	14	Глубина отбора пробы, м	5,5	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,168	0,189	0,138	0,051	0,59	0,69	1,89	2,68	1,62	0,66	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИЯ ПЛАСТИЧНАЯ

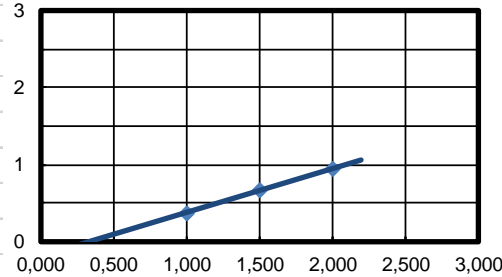
График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,454	0,798	1,142
Угол внутреннего трения	19,0		
Сцепление	0,011	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,377	0,664	0,951
Угол внутреннего трения	16,01		
Сцепление	0,009	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

**Паспорт испытаний грунта**

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект: Мельниково

Номер скважины	2	Глубина отбора пробы, м	9,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

**Основные физические характеристики грунта**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Консистенция	Коэффициент водонасыщения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации
природная	на границе текучести	раскатывания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,141	0,191	0,151	0,040	-0,25	0,64	1,92	2,68	1,68	0,59	

**СУПЕСЬ С ГРАВИЕМ (22,12%) ТВЕРДАЯ**

**График компрессионной кривой**



Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>

Удельное давление	Относительное сжатие	Модуль осадки	Коэффициент пористости	Коэффициент уплотнения	Коэфф. относит. просадочности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,019	19,000	0,562	0,061	
1,000	0,032	32,000	0,542	0,041	
2,000	0,046	45,900	0,520	0,022	
3,000	0,053	53,000	0,508	0,011	
3,000	0,056	под водой			0,003
Е <sub>од</sub> =	7,2	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	5,0	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,020	20,000	0,561	0,064	0,001
1,000	0,033	33,000	0,540	0,041	0,001
2,000	0,048	48,400	0,516	0,025	0,003
3,000	0,056	56,000	0,503	0,012	0,003
Е <sub>од</sub> =	6,5	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	4,5	МПа			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил:

Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

192



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

**Паспорт испытаний грунта**

**метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012**

Объект: Мельниково

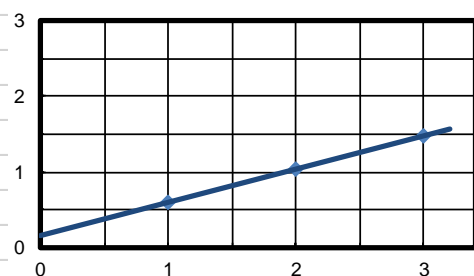
Номер скважины	7	Глубина отбора пробы, м	8,5	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	-----	-----------	---------

**Основные физические характеристики грунта**

природная	Влажность, д.е.		Число пластичности	Консистенция	Коэффициент водонасыщения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации
	на границе текучести	раскатывания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,200	0,216	0,179	0,037	0,57	0,73	1,86	2,69	1,55	0,74	

**СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИА ПЛАСТИЧНАЯ**

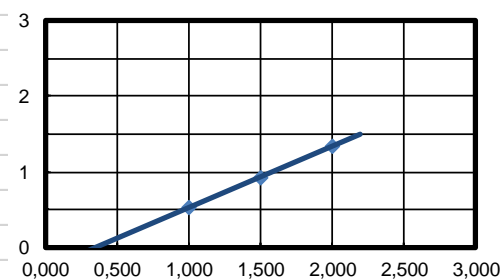
График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление сдвига	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,595	1,040	1,485
Угол внутреннего трения	24,0		
Сцепление	0,015	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление сдвига	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,524	0,928	1,332
Угол внутреннего трения	22,00		
Сцепление	0,012	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беяева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

194

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

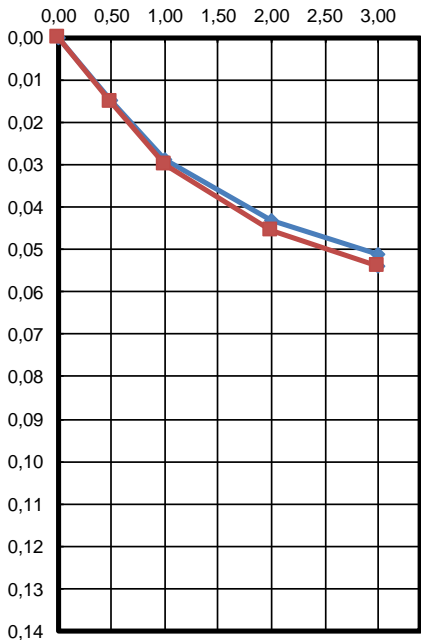
Номер скважины	12	Глубина отбора пробы, м	8,5	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистен ция	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,130	0,205	0,150	0,055	-0,36	0,57	1,88	2,67	1,66	0,60	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИА ПЛАСТИЧНАЯ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М

Высота образца 2,5 см

Площадь образца 60 см<sup>2</sup>

Удельное давление	Относи- тельное сжатие	Модуль осадки	Коэффи- циент пористост и	Коэффи- циент уплотнени я	Коэфф. относит. просадоч- ности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,015	15,000	0,581	0,048	
1,000	0,029	29,000	0,558	0,045	
2,000	0,043	43,000	0,536	0,022	
3,000	0,051	51,000	0,523	0,013	
3,000	0,054	под водой			0,003
Е <sub>од</sub> =	7,1	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	5,0	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,015	15,100	0,581	0,048	0,000
1,000	0,030	30,000	0,557	0,048	0,001
2,000	0,046	45,600	0,532	0,025	0,002
3,000	0,054	54,000	0,518	0,013	0,003
Е <sub>од</sub> =	6,4	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	4,5	МПа			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т





Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта  
метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

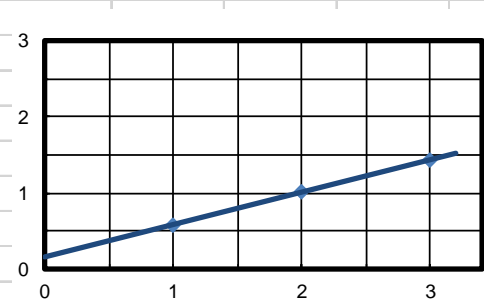
Номер скважины	13	Глубина отбора пробы, м	7,0	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтрац и
природна я	на границе текучести	раскаты- вания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,148	0,221	0,171	0,050	-0,46	0,65	1,91	2,68	1,66	0,61	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИА ПЛАСТИЧНАЯ

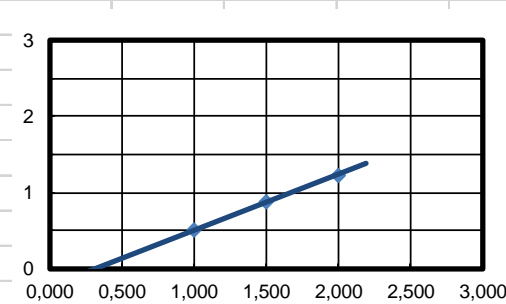
График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,584	1,008	1,432
Угол внутреннего трения	23,0		
Сцепление	0,016	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,504	0,868	1,232
Угол внутреннего трения	20,00		
Сцепление	0,014	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта  
метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

Номер скважины	15	Глубина отбора пробы, м	8,5	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	-----	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистен ция	Кoeffицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Кoeffицие нт пористости	Кoeffицие нт фильтраци и
природна я	на границе текучести	раскаты- вания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,136	0,190	0,155	0,035	-0,54	0,65	1,95	2,68	1,72	0,56	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ГРАВИА ПЛАСТИЧНАЯ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М		Высота образца 2,5 см			
		Площадь образца 60 см <sup>2</sup>			
Удельное давление	Относи- тельное сжатие	Модуль осадки	Кoeffи- циент пористос ти	Кoeffи- циент уплотнени я	Кoeffф. относит. просадоч- ности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,025	25,000	0,522	0,078	
1,000	0,039	39,000	0,500	0,044	
2,000	0,053	53,000	0,479	0,022	
3,000	0,061	61,000	0,466	0,012	
3,000	0,065	под водой			0,004
E <sub>од</sub> =	7,1	МПа			
E <sub>1,2</sub> =	5,0	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,025	25,100	0,522	0,078	0,000
1,000	0,041	41,000	0,497	0,050	0,002
2,000	0,057	56,600	0,473	0,024	0,004
3,000	0,065	65,000	0,460	0,013	0,004
E <sub>од</sub> =	6,4	МПа			
E <sub>1,2</sub> =	4,5	МПа			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

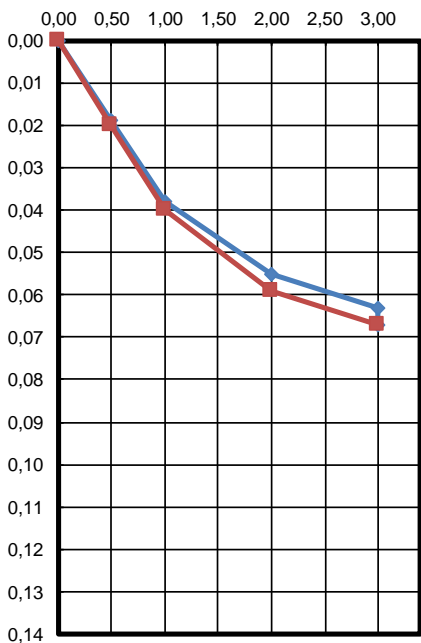
Номер скважины	4	Глубина отбора пробы, м	11,0	вид пробы	монолит
----------------	---	-------------------------	------	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос- ти	Консистен- ция	Коэффицие- нт водонасыщ- ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие- нт пористости	Коэффицие- нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,099	0,200	0,131	0,069	-0,46	0,44	1,84	2,69	1,67	0,61	

СУПСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ, ТВЕРДАЯ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М		Высота образца 2,5 см			
		Площадь образца 60 см <sup>2</sup>			
Удельное давление	Относи- тельное сжатие	Модуль осадки	Коэффи- циент пористост- и	Коэффи- циент уплотнени- я	Коэфф. относит. просадоч- ности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,019	19,000	0,576	0,061	
1,000	0,038	38,000	0,546	0,061	
2,000	0,055	55,100	0,518	0,027	
3,000	0,063	63,000	0,505	0,013	
3,000	0,067	под водой			0,004
Е <sub>од</sub> =	5,8	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	4,1	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,020	20,000	0,575	0,064	0,001
1,000	0,040	40,000	0,542	0,064	0,002
2,000	0,059	59,100	0,512	0,031	0,002
3,000	0,067	67,000	0,499	0,013	0,004
Е <sub>од</sub> =	5,2	МПа			
Е <sub>1,2</sub> =	3,7	МПа			

Выполнил: Беяева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

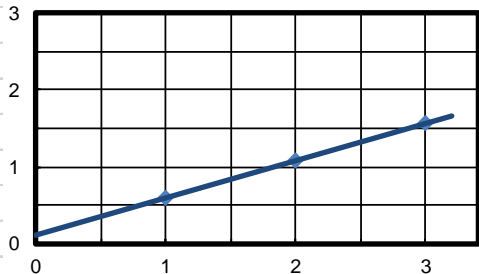
Номер скважины	10	Глубина отбора пробы, м	10,0	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	------	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,135	0,226	0,168	0,058	-0,57	0,58	1,87	2,68	1,65	0,63	

СУПСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ, ТВЕРДАЯ

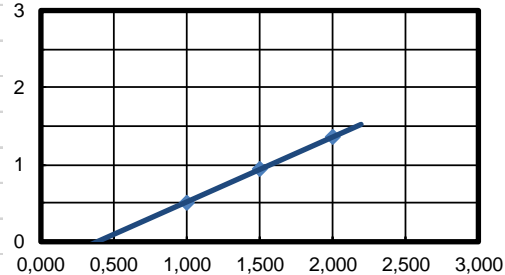
График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,598	1,086	1,574
Угол внутреннего трения	26,0		
Сцепление	0,011	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,514	0,938	1,362
Угол внутреннего трения	22,98		
Сцепление	0,009	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

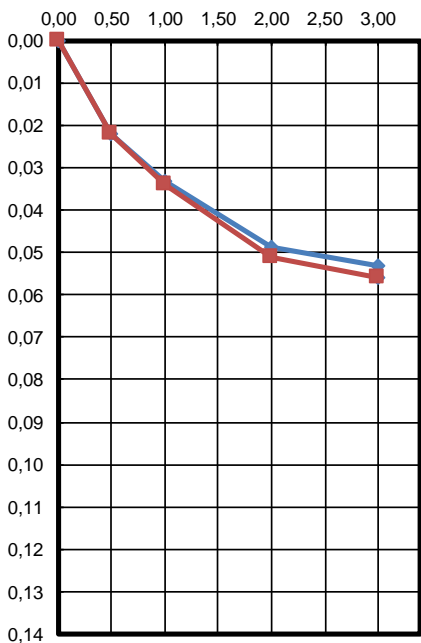
Номер скважины	12	Глубина отбора пробы, м	10,5	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	------	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистен ция	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе					грунта	частиц грунта	сухого грунта		
	текучести	раскаты- вания								
0,113	0,198	0,137	0,061	-0,39	0,51	1,88	2,69	1,69	0,59	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ, ТВЕРДАЯ

График компрессионной кривой



Тип прибора КПр-1М			Высота образца 2,5 см		
			Площадь образца 60 см <sup>2</sup>		
Удельное давление	Относи- тельное сжатие	Модуль осадки	Кoeffи- циент пористост и	Кoeffи- циент уплотнени я	Кoeff. относит. просадоч- ности
при естественной влажности					
0,00	0,00				
0,500	0,022	22,000	0,558	0,070	
1,000	0,033	33,000	0,540	0,035	
2,000	0,049	48,600	0,515	0,025	
3,000	0,053	53,000	0,508	0,007	
3,000	0,056	под водой			0,003
E <sub>од</sub> =	6,4	МПа			
E <sub>1,2</sub> =	4,5	МПа			
под водой					
0,00	0,00				
0,500	0,022	22,100	0,557	0,070	0,000
1,000	0,034	34,000	0,538	0,038	0,001
2,000	0,051	51,300	0,511	0,028	0,002
3,000	0,056	56,000	0,503	0,007	0,003
E <sub>од</sub> =	5,8	МПа			
E <sub>1,2</sub> =	4,0	МПа			

Выполнил: Беяева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Испытательная лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью "Сибтэк"  
(ООО "Сибтэк")

Заключение №520-28/18 о состоянии измерений в лаборатории  
Адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226;  
Фактический адрес: 660020, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, дом № 88, офис 226  
Телефон: 8(391)280-77-11

Паспорт испытаний грунта

метод лабораторного определения характеристик просадочности по ГОСТ 23161-2012

Объект: Мельниково

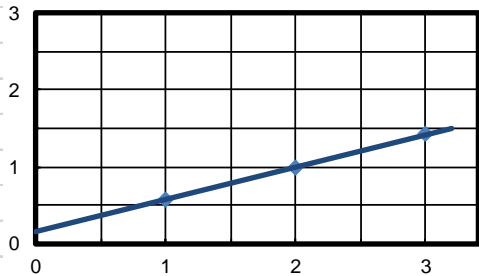
Номер скважины	13	Глубина отбора пробы, м	10,0	вид пробы	монолит
----------------	----	-------------------------	------	-----------	---------

Основные физические характеристики грунта

Влажность, д.е.			Число пластичнос ти	Консистенц ия	Коэффицие нт водонасыщ ения	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффицие нт пористости	Коэффицие нт фильтраци и
природна я	на границе текучести	раскаты- вания				грунта	частиц грунта	сухого грунта		
0,102	0,200	0,137	0,063	-0,56	0,48	1,88	2,69	1,71	0,58	

СУПЕСЬ ПЕСЧАНИСТАЯ, ТВЕРДАЯ

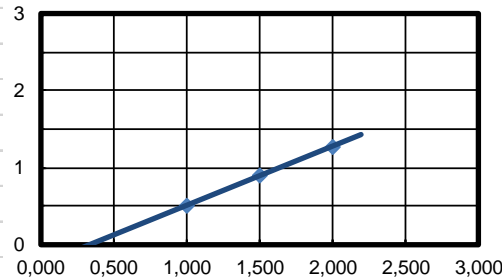
График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	2,000	3,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,574	0,998	1,422
Угол внутреннего трения	23,0		
Сцепление	0,015	МПа	
Консолидированно-недренированный медленный срез			
без водонасыщения			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

График зависимости сопротивления срезу



ГОСТ 12248.1-2020

Нормальное давление среза	1,000	1,500	2,000
Сопротивление грунта срезу, кПа	0,504	0,888	1,272
Угол внутреннего трения	21,01		
Сцепление	0,012	МПа	
Консолидированно-дренированный медленный срез			
с водонасыщением			
Тип прибора ПСГ-3М			
Площадь образца 40 см <sup>2</sup> , высота образца 3,5 см			

Выполнил: Беляева О.Ю.

Проверил: Терехова А.С.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



## ПРИЛОЖЕНИЕ X

Ведомость засоленности грунтов (ГОСТ 25100-2020 таблица Б22)  
(рекомендуемое)

№п/п	Наименование выработки	Глубина отбора проб,м	Массовая доля плотного остатка водной вытяжки, %	Степень засоленности	ИГЭ
1	2	3	4	5	6
1	Скв.1	3,0	0,014	Незасоленный	1
2	Скв.1	5,0	0,005	Незасоленный	2
3	Скв.1	7,0	0,013	Незасоленный	3
4	Скв.1	9,0	0,016	Незасоленный	4
5	Скв.3	10,5	0,012	Незасоленный	4
6	Скв.4	1,5	0,006	Незасоленный	1
8	Скв.5	5,0	0,003	Незасоленный	2
9	Скв.5	7,0	0,014	Незасоленный	3
10	Скв.5	11,0	0,006	Незасоленный	4
11	Скв.6	7,0	0,010	Незасоленный	3
12	Скв.7	0,5	0,015	Незасоленный	1
13	Скв.7	10,5	0,004	Незасоленный	5
14	Скв.8	4,5	0,012	Незасоленный	2
15	Скв.8	6,5	0,005	Незасоленный	3
16	Скв.8	10,5	0,012	Незасоленный	5
17	Скв.9	0,5	0,012	Незасоленный	1
18	Скв.10	10,0	0,018	Незасоленный	5
19	Скв.11	1,0	0,018	Незасоленный	1
20	Скв.11	5,0	0,014	Незасоленный	2
21	Скв.11	9,0	0,005	Незасоленный	4
22	Скв.12	4,5	0,013	Незасоленный	2
23	Скв.12	8,5	0,012	Незасоленный	4
24	Скв.12	10,5	0,021	Незасоленный	5
25	Скв.13	1,0	0,011	Незасоленный	1
26	Скв.13	3,0	0,010	Незасоленный	2
27	Скв.13	5,0	0,012	Незасоленный	3
28	Скв.14	5,5	0,007	Незасоленный	3
29	Скв.14	7,5	0,003	Незасоленный	4
30	Скв.14	9,5	0,008	Незасоленный	5

Проверил: \_\_\_\_\_ Терехова А.С.

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т

Лист

206

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.у Лист №док Подп. Дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

Ведомость содержания органического вещества (ГОСТ 25100 таблица Б20)  
(рекомендуемое)

№п/п	Наименование выработки	Глубина отбора проб,м	Содержание органики, д.е.	Разновидность грунтов по относительному содержанию органического вещества	ИГЭ
1	2	3	4	5	6
1	Скв. 1	1,0	0,06	с примесью органического вещества	1
2	Скв. 1	7,0	0,03	минеральные	3
3	Скв. 1	9,0	0,03	минеральные	4
4	Скв. 2	3,5	0,03	минеральные	1
5	Скв. 2	5,5	0,03	минеральные	2
6	Скв. 3	6,5	0,04	минеральные	3
7	Скв. 3	8,5	0,04	минеральные	4
8	Скв. 4	1,5	0,07	с примесью органического вещества	1
9	Скв. 4	11,0	0,03	минеральные	5
10	Скв. 5	5,0	0,04	минеральные	2
11	Скв. 5	9,0	0,03	минеральные	4
12	Скв. 6	1,0	0,04	минеральные	1
13	Скв. 7	4,5	0,04	минеральные	2
14	Скв. 7	10,5	0,03	минеральные	5
15	Скв. 8	6,5	0,02	минеральные	3
16	Скв. 8	8,5	0,02	минеральные	5
17	Скв. 9	0,5	0,06	с примесью органического вещества	1
18	Скв. 9	8,5	0,02	минеральные	4
19	Скв. 9	10,5	0,01	минеральные	5
20	Скв. 10	5,0	0,05	минеральные	2
21	Скв. 11	1,0	0,07	с примесью органического вещества	1
22	Скв. 11	7,0	0,01	минеральные	3
23	Скв. 12	4,5	0,04	минеральные	2
24	Скв. 12	10,5	0,02	минеральные	5
25	Скв. 13	7,0	0,01	минеральные	4
26	Скв. 14	5,5	0,02	минеральные	3
27	Скв. 14	7,5	0,02	минеральные	4
28	Скв. 14	9,5	0,01	минеральные	5
29	Скв. 15	3,0	0,03	минеральные	2
30	Скв. 15	5,0	0,03	минеральные	3

Проверил: \_\_\_\_\_ Терехова А.С.

Терех

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



ПРИЛОЖЕНИЕ III

Ведомость результатов определения степени пучинистости  
(рекомендуемое)

Ведомость результатов определения степени пучинистости  
(рекомендуемое)

Испытательная лаборатория

Акционерного общества "Красноярская буровая компания"  
(ИЛ АО "КБК")

Адрес: Российская Федерация, Красноярский край, Емельяновский район, поселок Солонцы,  
ул. Северная, д. 13А, стр. 1

Аттестат аккредитации № RA.RU.21AP91

Объект: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов  
Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

Дата отбора проб: 07.10.2024 – 11.10.2024 г.

Дата проведения испытаний: 12.10.2024 – 24.10.2024 г.

№ п/п	Шифр пробы	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Относительная деформация морозного пучения, д. е.	Степень пучинистости	Наименования грунта	№ ИГЭ
1	24ВПСВ25	Скв. 1	3,0	0,039	Среднепучинистый	Суглинок тугопластичный	1
2	24ВПСВ45	Скв. 14	3,5	0,094	Сильнопучинистый	Суглинок текучепластичный	2
3	24ВПСВ47	Скв. 5	1,0	0,037	Среднепучинистый	Суглинок тугопластичный	1
4	24ВПСВ01	Скв. 15	3,0	0,103	Сильнопучинистый	Суглинок текучепластичный	2
5	24ВПСВ29	Скв. 4	5,5	0,089	Сильнопучинистый	Суглинок текучепластичный	2
6	24ВПСВ10	Скв. 11	1,0	0,048	Среднепучинистый	Суглинок тугопластичный	1

Лаборант:  Клюкина О.Ю.

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

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

1-ЮЭС-2024-ИГИ-Т



ПРИЛОЖЕНИЯ Э

Акты контроля и приемки геологических работ  
(обязательное)

АКТ

Контроля и приемки выполнения полевых работ на объекте:

«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»

г. Иркутск

«11» октября 2024 г.

Комиссия в составе:

Главный специалист отдела инженерных изысканий ООО «Сибтэк» Терехова А.С.,  
Инженер-геолог ООО «Сибтэк» Веретенникова Д.Д.

Проверены полевые работы, выполненные на объекте: «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

По факту проведенной проверки установлено:

1. Предварительная разбивка и плано-высотная привязка скважин выполнена на местности бригадой геодезистов ООО «Сибтэк».
2. Пробурено 15 скважин глубиной до 13 м, начальным диаметром от 127 до 160 мм, способ бурения – механический колонковый, буровые установки – УРБ-2А2. Общий объем бурения составил 195,0 п.м бригадой бурового мастера Солнцева А.В. под руководством геолога Веретенниковой Д.Д. Период производства работ – октябрь 2024 г.
3. Выработки засыпаны грунтом с послойной трамбовкой.
4. Состав и объемы выполненных полевых работ соответствуют заданию заказчика, программе работ, с учетом требований СП 47.13330.2016.
5. Классификация грунтов соответствует ГОСТ 25100-2020.
6. Полевые материалы представлены в виде: коллекторского журнала, зарисовок, плана расположения скважин, каталога координат и высот выработок.
7. Соблюдение правил техники безопасности, охраны труда.
8. Общая оценка качества проверяемых работ: соответствует требованиям нормативных документов и могут быть использованы для камеральной обработки и составления отчёта.

Полевые работы принял:  
Главный специалист инженерных  
изысканий ООО «Сибтэк»



/Терехова А.С./

С актом ознакомлен:  
Инженер- геолог  
ООО «Сибтэк»



/ Веретенникова Д.Д./

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

АКТ

Контроля и приемки выполнения камеральных работ на объекте:

«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»

г. Иркутск

«31» октября 2024 г.

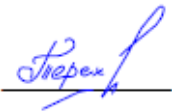
Комиссия в составе:  
Главный специалист инженерных изысканий ООО «Сибтэк» Терехова А.С.  
Инженер-геолог ООО «Сибтэк» Веретенникова Д.Д.

Проверены камеральные работы, выполненные на объекте «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)».

По факту проведенной проверки установлено:

- 1. Камеральная обработка полевых материалов и лабораторных данных выполнена с помощью программы CREDO и AutoCAD 2016, соответствует требованиям нормативных документов. Условные графические обозначения в техническом отчете соответствуют ГОСТ Р 21.302-2021. Результаты обработки соответствуют требованиям ГОСТ 20522-2012.
- 2. Отчетная техническая документация соответствует требованиям ГОСТ Р 21.301-2021.
- 3. Состав технического отчета выполнен согласно требованиям СП 47.13330.2016.
- 4. Общая оценка качества проверяемых работ: соответствует требованиям нормативных документов.

Камеральные работы принял:  
Главный специалист инженерных изысканий ООО «Сибтэк»



/Терехова А.С./

С актом ознакомлен:  
Инженер-геолог  
ООО «Сибтэк»



/ Веретенникова Д.Д./

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

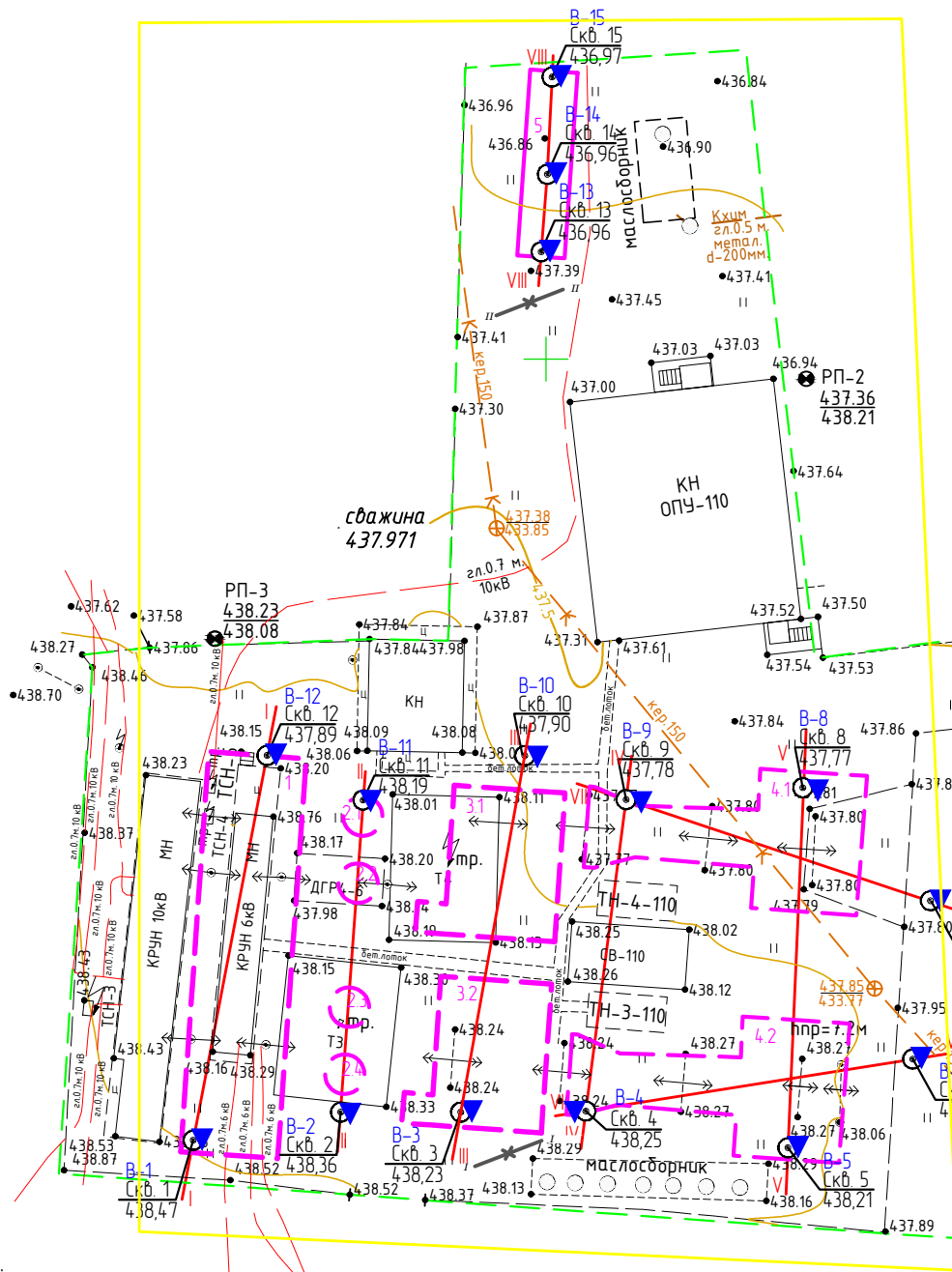
Таблица регистрации и изменений								
Изм.	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1	-	58-93	-	-	217	010-26		01.2026

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

Экспликация зданий и сооружений

№	№ на плане	Наименование	Кол-во, шт.	Габариты, м
1	1	Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ	1	27,44x6,53
2	2.1-2.4	Ректор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный)	4	2,7x2,7
3	3.1-3.2	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ	2	10,2x9,57
4	4.1-4.2	Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ.	2	18,9x9,56
5	5	Маслобдорник	1	12,74x3,25



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:








- Линия инженерно-геологического разреза
- Скв. 8 / 1152,53: Сквжина: в числителе - ее номер; в знаменателе - абс. отметка устья, м
- В-8: Точка вертикального электрического зондирования, номер
- Сейсморазведочный профиль, номер
- 3.1: Граница контура зданий и сооружений, номер по экспликации

Условные обозначения:

- РП 404 / 146,313 / 145,867: Временные репера
- 164,45: Высотные отметки рельефа м.
- Луговая растительность
- КН: Строение каменное нежилое
- Кабель низкого напряжения
- Фундамент здания
- Канализация
- Ограждение мет. высотой 1м и более
- Кабельный лоток
- Горизонталы
- Граница инженерно-геодезической съемки
- Цементно-бетонное покрытие
- Маслосток

Система координат: МСК 38  
Система высот: Балтийская 1977  
Сплошные горизонталы проведены через 0,5 м  
Дата съемки: сентябрь 2024г.  
t во время съемки +17°

1-ЮЭС-2024- ИГИ-Г.1

						1-ЮЭС-2024- ИГИ-Г.1			
1	-	Зам.	010-26		01.2026	"Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)"			
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Веретенникова			24.10.24	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Терехова А.С.			24.10.24			И		1
Т.контроль	Терехова А.С.			24.10.24					
Н. контроль	Загоскина Е.В.			24.10.24	Карта фактического материала М 1:500				
ГИП	Иванов С.А.			24.10.24					



Согласовано					
Изд. №	№	Изд.	№	Изд.	№
Изд. №	№	Изд.	№	Изд.	№

Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

Скважины
Глубины
Абс. отметка устья
Расстояние

Скв. 1	Скв. 12
13,00	13,00
438,47	437,89
6,11	26,81
	5,41

Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

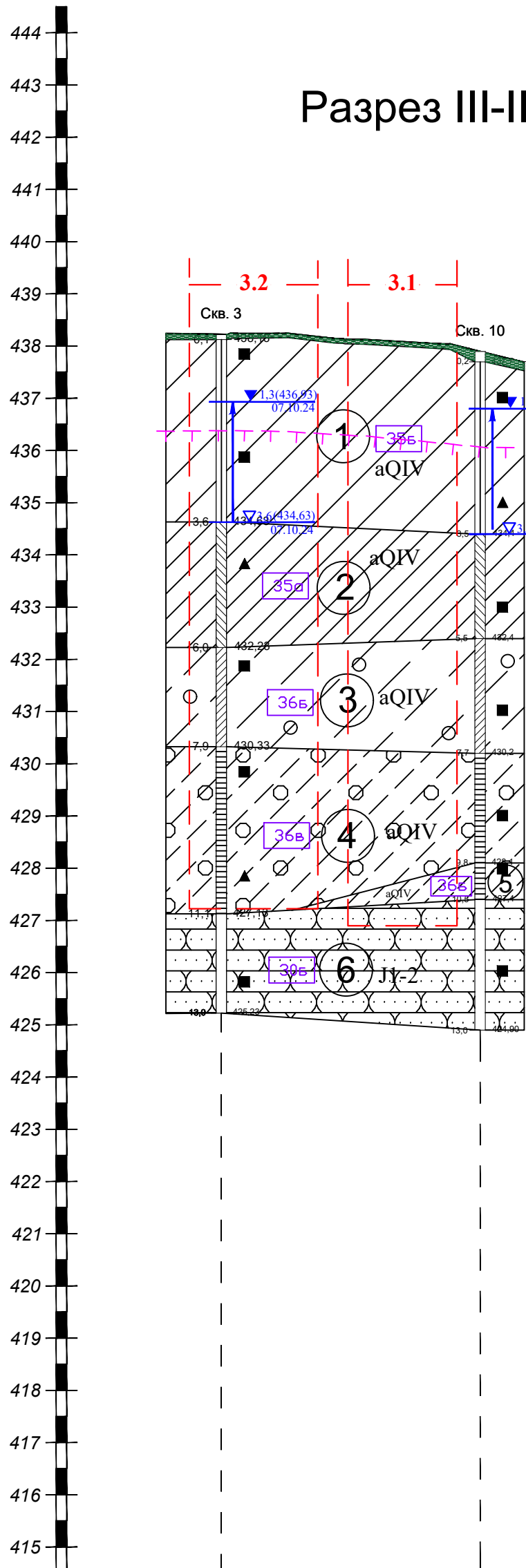
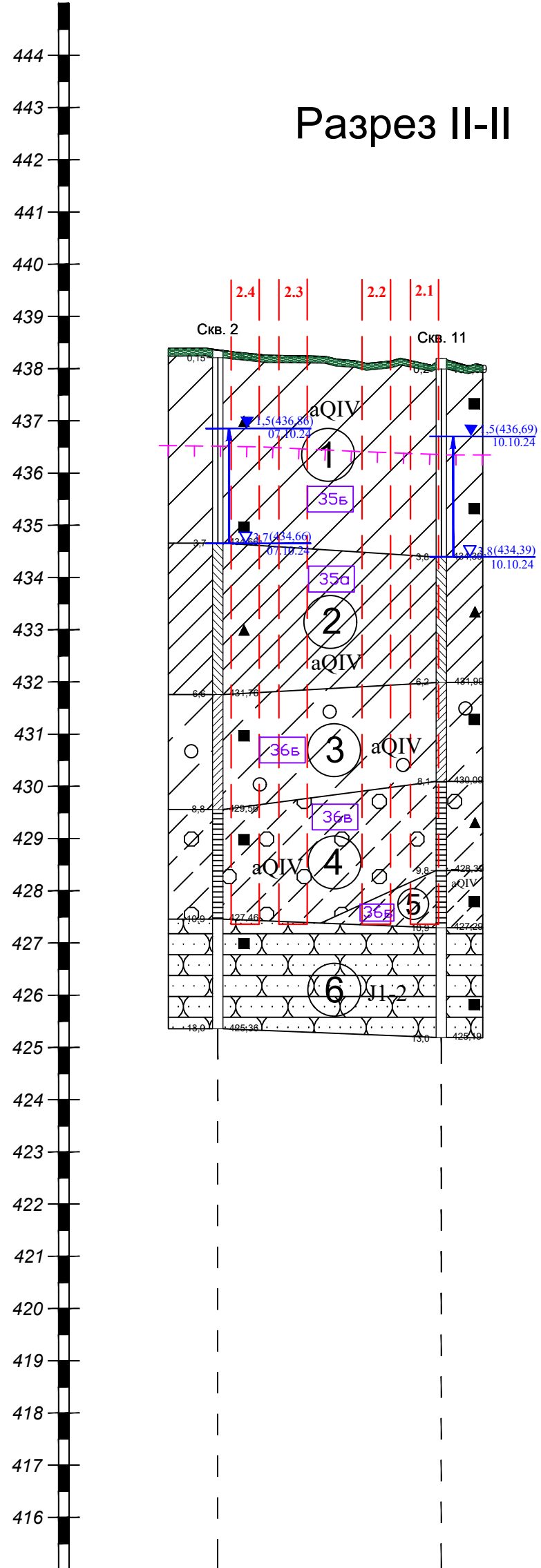
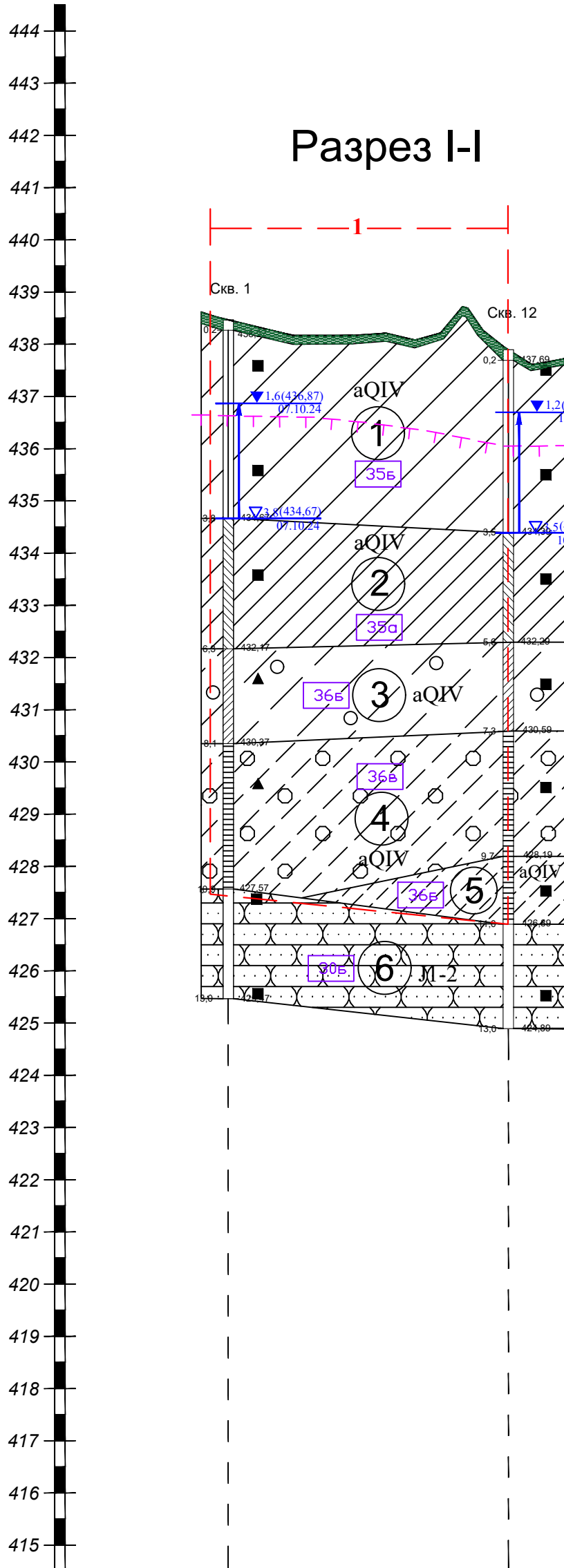
Скважины
Глубины
Абс. отметка устья
Расстояние

Скв. 2	Скв. 11
13,00	13,00
438,36	438,19
4,73	21,40
	3,97

Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

Скважины
Глубины
Абс. отметка устья
Расстояние

Скв. 3	Скв. 10
13,00	13,00
438,23	437,90
5,29	24,78
	4,22



Экспликация зданий и сооружений				
№	№ на плане	Наименование	Кол-во, шт.	Габариты, м
1	1	Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ	1	27,44х6,53
2	2.1-2.4	Ректор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный)	4	2,7х2,7
3	3.1-3.2	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ	2	10,2х9,57
4	4.1-4.2	Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ	2	18,9х9,56
5	5	Маслосборник	1	12,74х3,25

- 1

Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный - ИГЭ-1
- 2

Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный - ИГЭ-2
- 3

Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЭ-3
- 4

Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЭ-4
- 5

Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЭ-5
- 6

Песчаник средней прочности, слабодыветрелый, неразмываемый - ИГЭ-6

Условные обозначения  
Разновидность грунтов  
по ГОСТ 25100-2020  
по показателю текучести

для суглинков		
	твердые	$I_L < 0$
	полутвердые	$0 < I_L \leq 0.25$
	тугопластичные	$0.25 < I_L \leq 0.50$
	мягкопластичные	$0.50 < I_L \leq 0.75$
	текучепластичные	$0.75 < I_L \leq 1.0$
	текучие	$I_L > 1.0$
для супесей		
	твердые	$I_L < 0$
	пластичные	$0 < I_L \leq 1.00$
	текучие	$I_L > 1.0$

- ▼ 4,8(158,29)  
12.10.23

Уровень установления грунтовых вод, м  
Дата проведения замера
- ▽ 5,7(158,29)  
12.10.23

Уровень появления грунтовых вод, м  
Дата проведения замера
- I-

Контур проектируемого здания и сооружения, номер по экспликации
- Граница пересечения с разрезом II-II

Скв.1  
3.3  
Опорная геологическая скважина  
скв.1 – номер выработки  
3.3 – глубина залегания слоя, м  
5.0 – глубина выработки, м

						1-ЮЭС-2024- ИГИ-Г.2			
						"Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности МВА)"			
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Веретенникова			24.10.24		И	1	3
Проверил		Терехова			24.10.24				
Т. контроль		Терехова			24.10.24				
Н. контроль		Загоскина			24.10.24	Инженерно-геологические разрезы по линиям I-I – VIII – VIII Мг 1:500, Мб 1:100, М геол. 1:100			
ГИП		Иванов			24.10.24				



Экспликация зданий и сооружений				
№	№ на плане	Наименование	Кол-во, шт.	Габариты, м
1	1	Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ	1	27,44х6,53
2	2.1-2.4	Ректор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный)	4	2,7х2,7
3	3.1-3.2	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ	2	10,2х9,57
4	4.1-4.2	Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ.	2	18,9х9,56
5	5	Маслосборник	1	12,74х3,25

- 1

2

3

4

5

6

Сузлинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный - ИГЭ-1

Сузлинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный - ИГЭ-2

Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЭ-3

Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЭ-4

Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЭ-5

Песчаник средней прочности, слабодыветрелый, неразмываемый - ИГЭ-6

Условные обозначения  
Разновидность грунтов  
по ГОСТ 25100-2020  
по показателю текучести

для сузлинков		
твердые	$I_L < 0$	
полутвердые	$0 < I_L \leq 0.25$	
тугопластичные	$0.25 < I_L < 0.50$	
мягкопластичные	$0.50 < I_L < 0.75$	
текучепластичные	$0.75 < I_L \leq 1.0$	
текучие	$I_L > 1.0$	
для супесей		
твердые	$I_L < 0$	
пластичные	$0 < I_L < 1.00$	
текучие	$I_L > 1.0$	

Скв.1  
3.3  
Опорная геологическая скважина  
скв.1 – номер выработки  
3.3 – глубина залегания слоя, м  
5.0 – глубина выработки, м

- 1

аQIV

Почвенно-растительный слой

Нормативная граница сезонного промерзания грунтов

Достоверные литологические границы

Номер инженерно-геологического элемента

Геологический индекс

Отбор образцов нарушенной структуры

Отбор образцов ненарушенной структуры

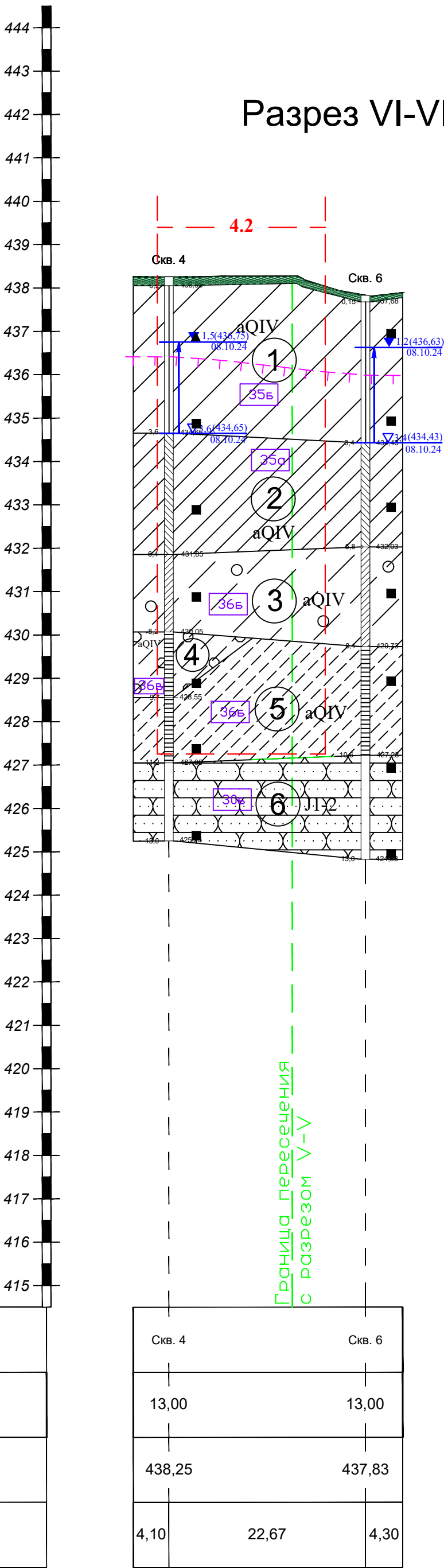
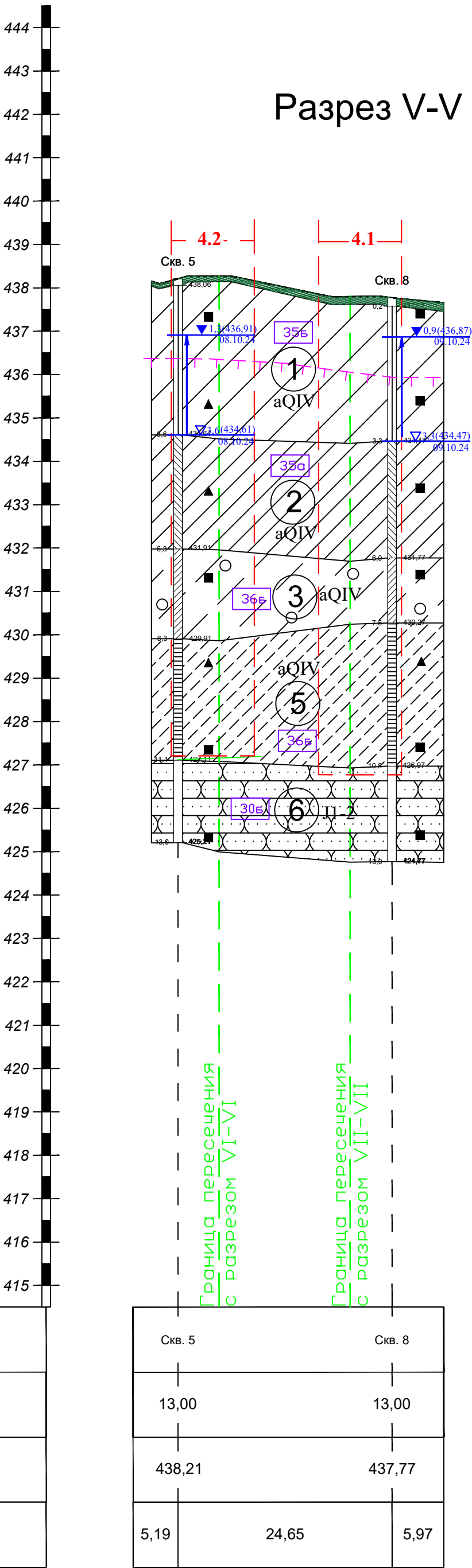
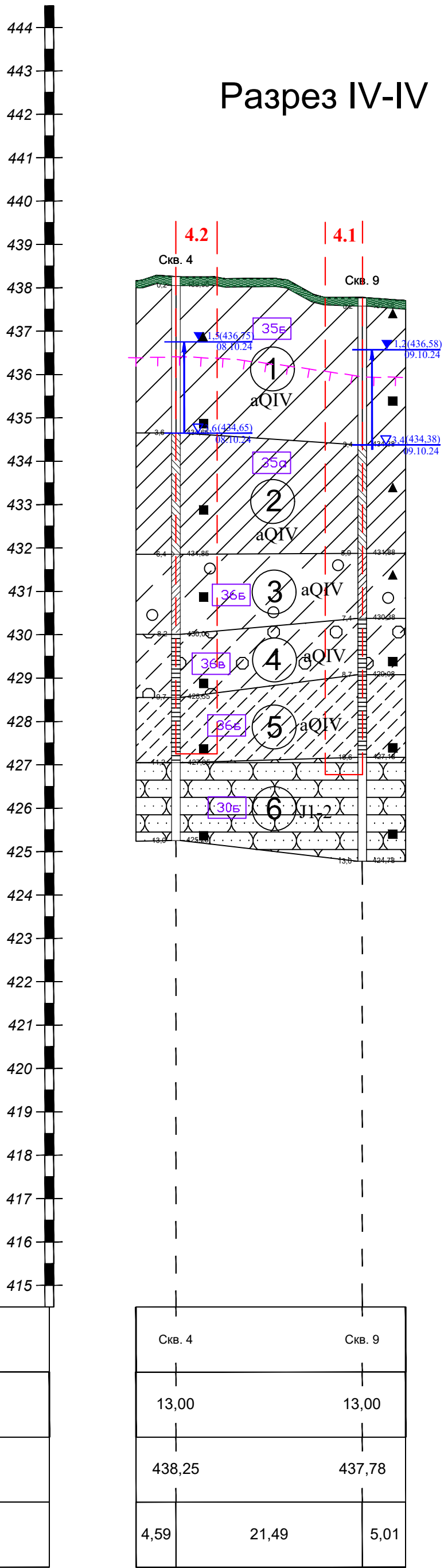
Категория грунта по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2022
- ▼ 4,8(158,29)  
12.10.23

Уровень установления грунтовых вод, м  
Дата проведения замера

▽ 5,7(158,29)  
12.10.23

Уровень появления грунтовых вод, м  
Дата проведения замера
- 1-1

Контур проектируемого здания и сооружения, номер по экспликации
- Граница пересечения с разрезом II-II



Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

1-ЮЭС-2024- ИГИ-Г.2								
"Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности МВА)"								
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий		
Разработал		Веретенникова			24.10.24			
Проверил		Терехова			24.10.24			
Т. контроль		Терехова			24.10.24			
Н. контроль		Загоскина			24.10.24			
ГИП		Иванов			24.10.24	Инженерно-геологические разрезы по линиям I-I – VIII-VIII Мз 1:500, Мб 1:100, М геол. 1:100		
						Стадия	Лист	Листов
						И	2	

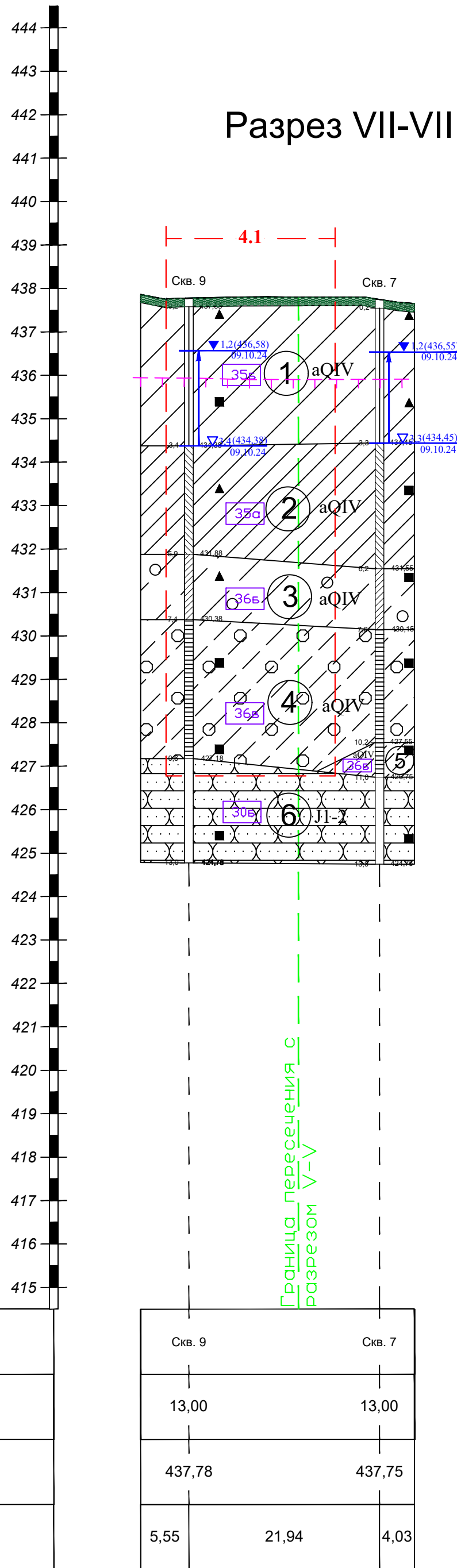




--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

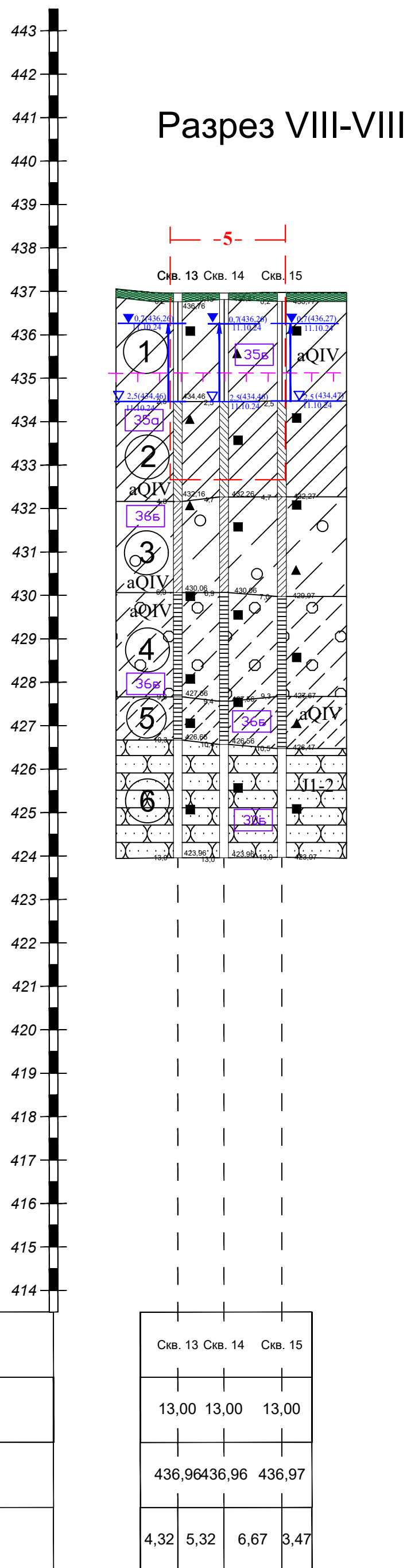
Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

Скважины	
Глубины	
Абс. отметка устья	
Расстояние	



Масштаб горизонтальный 1: 500  
Масштаб вертикальный 1: 100  
Масштаб геологии 1: 100

Скважины	
Глубины	
Абс. отметка устья	
Расстояние	



- Почвенно-растительный слой
- Нормативная граница сезонного промерзания грунтов
- Достоверные литологические границы
- Номер инженерно-геологического элемента
- Геологический индекс
- Отбор образцов нарушенной структуры
- Отбор образцов ненарушенной структуры
- Категория грунта по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2022
- Уровень установления грунтовых вод, м
- Дата проведения замера
- Уровень появления грунтовых вод, м
- Дата проведения замера

Контур проектируемого здания и сооружения, номер по экспликации

Граница пересечения с разрезом II-VI

Экспликация зданий и сооружений				
№	№ на плане	Наименование	Кол-во, шт.	Габариты, м
1	1	Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ	1	27,44x6,53
2	2.1-2.4	Ректор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный)	4	2,7x2,7
3	3.1-3.2	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ	2	10,2x9,57
4	4.1-4.2	Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ	2	18,9x9,56
5	5	Маслосборник	1	12,74x3,25

- Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный – ИГЭ-1
- Суглинок тяжелый пылеватый, текучепластичной консистенции, с примесью органического вещества, незасоленный – ИГЭ-2
- Супесь песчанистая с включением гравия (4,01%), пластичной консистенции, минеральная, незасоленная – ИГЭ-3
- Супесь с гравием (22,12%), твердой консистенции, минеральная, незасоленная – ИГЭ-4
- Супесь песчанистая, твердой консистенции, минеральная, незасоленная – ИГЭ-5
- Песчаник средней прочности, слабовыветрелый, неразмываемый – ИГЭ-6

Условные обозначения  
Разновидность грунтов  
по ГОСТ 25100-2020  
по показателю текучести

для суглинков		
твердые	$I_L < 0$	
полутвердые	$0 < I_L \leq 0.25$	
тугопластичные	$0.25 < I_L < 0.50$	
мягкопластичные	$0.50 < I_L < 0.75$	
текучепластичные	$0.75 < I_L \leq 1.0$	
текучие	$I_L > 1.0$	
для супесей		
твердые	$I_L < 0$	
пластичные	$0 < I_L < 1.00$	
текучие	$I_L > 1.0$	

Скв.1  
3.3  
Опорная геологическая скважина  
скв.1 – номер выработки  
3.3 – глубина залегания слоя, м  
5.0 – глубина выработки, м

1-ЮЭС-2024 – ИГИ-Г.2					
"Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности МВА)"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Веретенникова			24.10.24
Проверил		Терехова			24.10.24
Т. контроль		Терехова			24.10.24
И. контроль		Загоскина			24.10.24
ГИП		Иванов			24.10.24
Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий				Ставля	Лист
Инженерно-геологические разрезы по линиям I-I – VIII-VIII Мг 1:500, Мб 1:100, М геол. 1:100				И	3
				Листов	





X = 382246,56					Дата начала бурения: 07.10.24			
Y = 3331175,85					Дата окончания бурения: 07.10.24			
Z = 438,47					Масштаб 1:100			

№ п.п.	Геологический	Глубина, м	Мощность, м	Абс. отметка, м	Литоологическая колония	Пробы	Горизонты г.в. полевая установка	Описание
1	ИЮ	0,20	0,20	438,27	(ПС)			<div>Песчаный доломитовый слой</div> <div>Горизонт 1: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 1-1</div> <div>Горизонт 2: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 2-2</div> <div>Горизонт 3: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 3-3</div> <div>Горизонт 4: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 4-4</div> <div>Песчаный доломитовый слой</div>
2	ИЮ	3,80	3,60	434,67	1		<div>Горизонт 1: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 1-1</div> <div>Горизонт 2: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 2-2</div>	
3		6,30	2,50	432,17	2		<div>Горизонт 1: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 1-1</div> <div>Горизонт 2: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 2-2</div>	
4		8,10	1,80	430,37	3		<div>Горизонт 1: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 1-1</div> <div>Горизонт 2: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 2-2</div>	
5		10,90	2,80	427,57	4		<div>Горизонт 1: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 1-1</div> <div>Горизонт 2: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 2-2</div>	
6		13,00	2,10	425,47	6		<div>Горизонт 1: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 1-1</div> <div>Горизонт 2: (слабо мелко-зернистый, мелкокристаллический известняк, с трещинами кристаллического известняка) - ИГ 2-2</div>	

Выработка: Сня. 5					Дата начала бурения: 08.10.24			
X = 382246.05					Дата окончания бурения: 08.10.24			
Y = 3313216.56					Масштаб 1:100			
Z = 438.21								
№ п.п.	Геологический	Глубина, м	Мощность, м	Масштаб, м	Литологическая колонка	Пробы	Горизонты с в. появлением	Описание
1	ИЮ	0.15	0.15	438.06	трс	трс	■  ▲  ▲  ■  ▲  ■  ▲  ■	Песчаный разрыхленный песок
2		3.60	3.45	434.61	1	1		Глиняный илесто-песчаный, разрыхленный материал, с примесью глинистого известняка, мелководный, мелководный - ИС-1
3		6.30	2.70	431.91	2	2		Глиняный илесто-песчаный, разрыхленный материал, с примесью глинистого известняка, мелководный, мелководный - ИС-2
4		8.30	2.00	429.91	3	3		Глиняный илесто-песчаный, разрыхленный материал, с примесью глинистого известняка, мелководный, мелководный - ИС-3
5		11.10	2.80	427.11	5	5		Глиняный илесто-песчаный, разрыхленный материал, с примесью глинистого известняка, мелководный, мелководный - ИС-4
6	ИЮ-2	13.00	1.90	425.21	6	6	■	Песчаный разрыхленный материал, разрыхленный материал - ИС-5



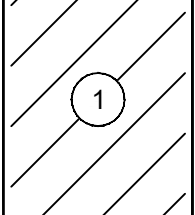
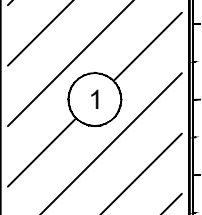
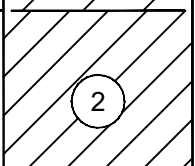
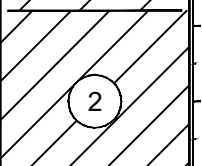


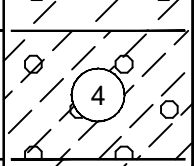
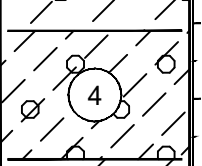

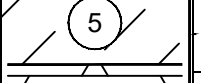
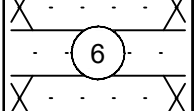
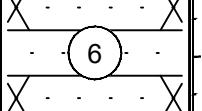
					1-ЮЭС-2024 – ИГИ-Г.3				
<p>«Реконструкция ГС 10-й МВНМ, в качестве замены систем трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (проект компании МВА)»</p>									
Изм.	Кол.	Лист	№об.	Подп.	Дата				
Разработка			Верениченок	<i>В.В.В.</i>	26.10.24	<p>Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий</p> <p>И</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>Инженерно-литологические колонки скважин И-1300</p>			
Выборы			Терехова	<i>В.В.В.</i>	26.10.24				
Контроль			Терехова	<i>В.В.В.</i>	26.10.24				
Контроль			Заварзина	<i>В.В.В.</i>	26.10.24				
ГИП			Иванов	<i>В.В.В.</i>	26.10.24				



Дата начала бурения: 10.10.24

Дата окончания бурения: 10.10.24

Масштаб 1:100

№ п.п.	Геологический индекс	Глубина, м	Мощность, м	Абс.отм., м	Литологическая колонка	Пробы	Горизонты з.в.		Описание		
							появления	установления			
1	бQ	0,20	0,20	437,99					Почвенно-растительный слой		
2		3,80	3,60	434,39			1	1,5(436,69) 10.10.24		Сугилек мелкой пылеватой, пылепесчаной консистенции, несортовой; с примесью органического вещества; незолепанный - ИГЗ-1	
3		6,20	2,40	431,99			2	2,8(434,39) 10.10.24			Сугилек тонкой пылеватой, пылепесчаной консистенции, несортовой; с примесью органического вещества; незолепанный - ИГЗ-2
4		аQ	8,10	1,90	430,09			3		Сугилек с песчаностью с включением гравия (4,07%), пылепесчаной консистенции, минеральная, незолепанный - ИГЗ-3	
5			9,80	1,70	428,39			4			Сугилек с гравием (22,12%), пылеватой консистенции, минеральная, незолепанный - ИГЗ-4
6			10,90	1,10	427,29			5			
7	J1-2	13,00	2,10	425,19			6			Песчанка средней прочности; слабобитермальная, незолепанный - ИГЗ-6	

23.10.24

Дата начала бурения: 10.10.24

Дата окончания бурения: 10.10.24

Масштаб 1:100

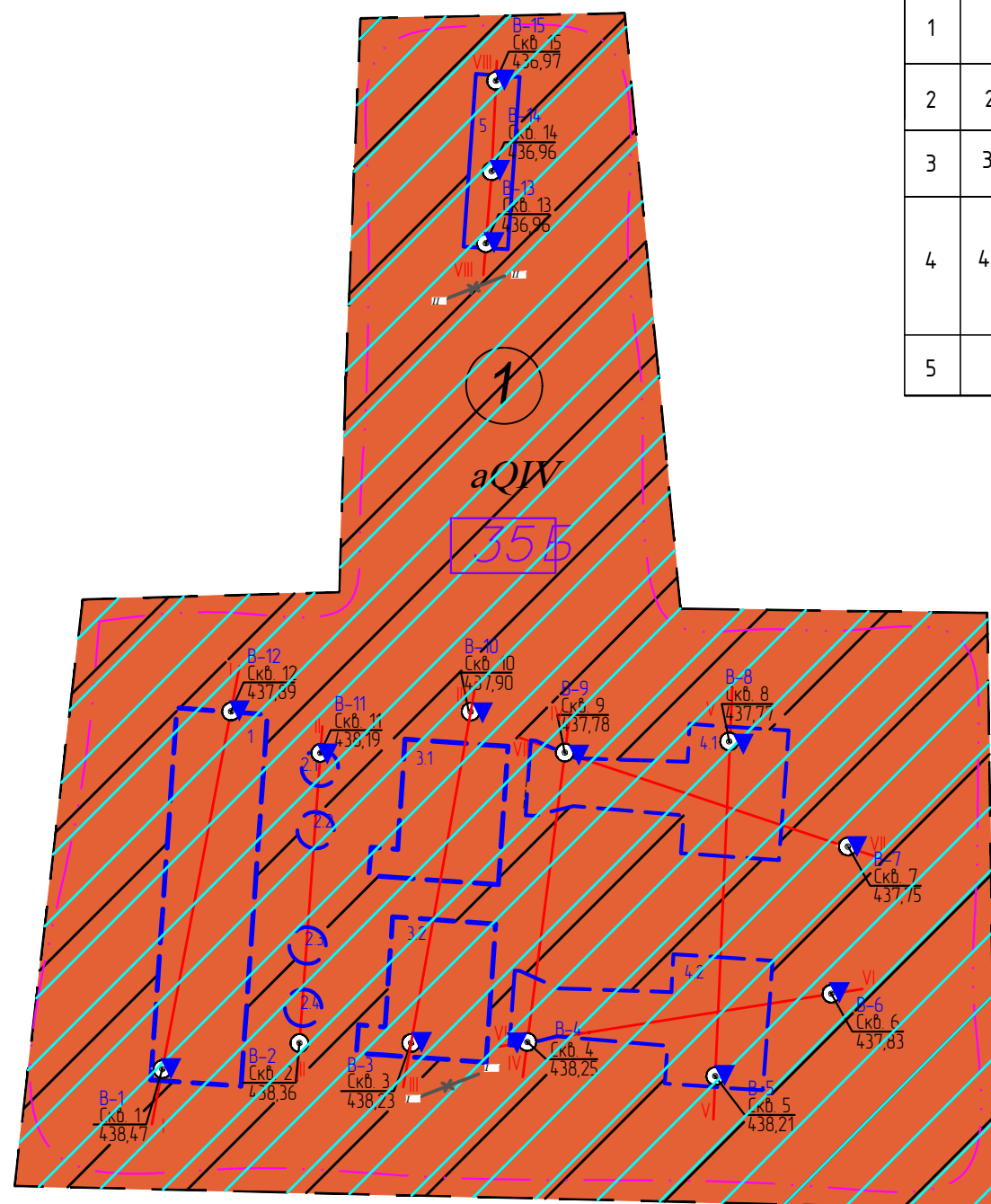
№ п.п.	Геологический индекс	Глубина, м	Мощность, м	Абс.отм., м	Литологическая колонка	Пробы	Горизонты г.в.		Описание
							появления	установления	
1	bQ	0,20	0,20	437,70					<p>Почвенно-растительный слой</p> <p>Средняя жесткая пылеватая, пористоватая консистенция, негравистая, с примесью органического вещества, незасоленная - ИГЗ-1</p> <p>Средняя пылеватая, пористоватая консистенция, с примесью органического вещества, незасоленная - ИГЗ-2</p> <p>Средняя песчаная с включением гравия (40%), пылеватой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЗ-3</p> <p>Средняя с гравием (22-26%) пылеватой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЗ-4</p> <p>Средняя песчаная, пылеватой консистенции, минеральная, незасоленная - ИГЗ-5</p> <p>Песчаная средней прочности, слабодисперсная, негравистая - ИГЗ-6</p>
2	aQ	3,50	3,30	434,40					
3		5,50	2,00	432,40					
4		7,70	2,20	430,20					
5		9,80	2,10	428,10					
6		10,50	0,70	427,40					
7	JI-2	13,00	2,50	424,90					




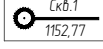
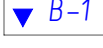
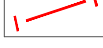
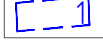
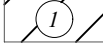



23.10.24







Формат А3х3

Экспликация зданий и сооружений				
№	№ на плане	Наименование	Кол-во, шт.	Габариты, м
1	1	Здание блочно-модульное ЗРУ 10-6 кВ	1	27,44х6,53
2	2.1-2.4	Ректор токоограничивающий 6 и 10 кВ (трехфазный)	4	2,7х2,7
3	3.1-3.2	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточного типа ТДТН-63000/110-УХЛ1 с РПН и трансформатор ТМГ-250 кВА 6/0,4 кВ	2	10,2х9,57
4	4.1-4.2	Блок с опорной металлоконструкцией для установки: выключатель 110 кВ, трансформаторы тока 110 кВ, разъединитель 110 кВ, ВЧ-заградитель, конденсатор связи 110 кВ, ОПН 110 кВ, опорных изоляторов 110 кВ и опорная металлоконструкция под жесткую ошиновку 110 кВ и шинный разъединитель 110 кВ, портал линейный 110 кВ.	2	18,9х9,56
5	5	Маслоборник	1	12,74х3,25

Условные обозначения:



- |   |   |
|---|---|
|    | Зона распространения грунтовых вод  |
|    | Границы естественно-подтопляемых территорий   |
|   | Границы инженерно-геологических изысканий   |
|  | Скважина: в числителе – её номер;<br>в знаменателе – абс. отметка устья, м  |
|  | Точка вертикального электрического зондирования, номер  |
|  | Линия инженерно-геологического разреза  |
|  | Граница контура здания и сооружения, нормер по экспликаци   |
|  | Суглинок легкий пылеватый, тугопластичной консистенции, непросадочный, с примесью органического вещества, незасоленный                  |
|  | Категория грунта по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2022  |
|  | Геологический индекс  |
|  | Сейсмическая интенсивность площадки объекта в баллах шкалы MSK-64 равна 9.4 балла, в баллах шкалы MSK-64 с 10% (карта А) и 5% (карта В) |

						1-ЮЭС-2024- ИГИ-Г.4			
						"Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности МВА)"			
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Веретенникова			24.10.24	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий		Стадия	Лист
Проверил		Терехова А.С			24.10.24			И	
Т.контроль		Терехова А.С			24.10.24				1
Н. контроль		Загоскина Е.В			24.10.24				
ГИП		Иванов С.А			24.10.24	Карта инженерно-геологических условий М 1:500			

Согласовано

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