



Исполнитель: ООО «Инженерная Компания Сибири»

СРО «Саморегулируемый союз проектировщиков»

№ СРО-П-018-19082009

Регистрационный номер члена в реестре СРО: 250

Заказчик – ООО «Голевская ГРК»

Технический отчет

по результатам выполнения инженерно-геологических изысканий по объекту:

«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

Текстовая часть.

Книга 1. Разделы. Текстовые приложения А-И

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Красноярск, 2023



ООО «Инженерная Компания Сибири»

СРО «Саморегулируемый союз проектировщиков»

№ СРО-П-018-19082009

Регистрационный номер члена в реестре СРО: 250

Заказчик – ООО «Голевская ГРК»

Технический отчет

по результатам выполнения инженерно-геологических изысканий по объекту:

«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

Текстовая часть.

Книга 1. Разделы. Текстовые приложения А-И

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Генеральный директор
Главный инженер проекта



Новиков В.В.,
Орлов М.В.

Красноярск, 2023




Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	ПС110-17.22-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2.1.1	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Текстовая часть. Книга 1. Разделы. Текстовые приложения А-И.	
2.1.2	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Текстовая часть. Книга 2. Разделы. Текстовые приложения К-Н.	
2.2	ПС110-17.22-ИГИ-Г	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Графическая часть	
3	ПС110-17.22-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
4	ПС110-17.22-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1-СД			
Разраб.		Иваненко			18.07.23	Состав отчетной документации	Стадия	Лист	Листов
							И		1
Н. контр.		Михайлов			18.07.23		ООО «Инженерная Компания Сибири»		
ГИП		Михайлов			18.07.23				

Содержание

Введение.....	4
1 Изученность территории	6
2 Краткая характеристика района работ	6
2.1 Климат	7
2.2 Рельеф.....	8
2.3 Гидрологические условия района работ	9
2.4 Гидрогеологические условия района работ	9
2.5 Геологические условия района	10
2.6 Сезонное промерзание грунтов.....	13
2.7 Опасные геологические процессы и явления	14
2.8 Почвы и растительность, хозяйственное освоение территории (основные сведения).....	14
2.9 Краткая характеристика техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий	14
3 Состав и виды работ, организация выполнения инженерных изысканий.....	15
3.1 Состав, виды и объемы работ.....	15
3.2 Рекогносцировочное обследование	16
3.3 Планово-высотная выноска и привязка геологических выработок	17
3.4 Бурение инженерно-геологических скважин	17
3.5 Опробование	19
3.6 Геофизические исследования.....	20
3.6.1 Электроразведочные работы методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ)	21
3.6.2 Определение наличия блуждающих токов	22
3.6.3 Сейсмическое микрорайонирование	22
3.7 Лабораторные исследования	28
3.8 Камеральная обработка и написание технического отчета.....	31
4 Гидрогеологические условия	31


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Иваненко			18.07.23
Пров.					
Нач. отд.					
Н. контр.		Михайлов			18.07.23
ГИП		Михайлов			18.07.23

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
И		1
ООО «Инженерная Компания Сибири»		

5 Свойства грунтов.....	33
5.1 Коррозионные свойства грунтов	36
6 Результаты определения вертикального электроразведания (ВЭЗ)	41
7 Результаты определения блуждающих токов.....	45
8 Сейсмическое микрорайонирование	45
8.1 Исходная (фоновая) сейсмичность площадки, трасс и района их расположения	46
8.1.1 Исходная сейсмичность района площадки и трасс.....	46
8.1.2 Сопоставление сведений о ближайших известных землетрясениях с сейсмичностью района площадки.....	47
8.1.3 Исходная сейсмичность площадки.....	48
8.2 Определение расчетной сейсмичности площадки	49
8.2.1 Методика определения приращений сейсмичности	49
8.2.2 Результаты определения приращений сейсмической интенсивности на площадке и ее расчетная сейсмичность	50
8.3 Количественные характеристики прогнозируемых сейсмических воздействий на площадке	51
8.3.1 Параметры зон возникновения очагов землетрясений, расположенных вблизи площадки	52
8.3.2 Параметры землетрясений, представляющих максимальную опасность для площадки.....	55
8.3.3 Определение параметров, задающих вид исходной акселерограммы на площадке	56
8.3.4 Получение исходной акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий.....	58
8.3.5 Методика расчета характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий.....	60
8.3.6 Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для первой зоны площадки (первый тип грунтовой толщи)	60
8.3.7 Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для второй зоны площадки (второй тип грунтовой толщи).....	63
8.3.8 Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для третьей зоны площадки (третий тип грунтовой толщи)	65
8.4 Прогноз изменений сейсмичности площадки с учетом изменений инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации объекта	67
8.5 Заключение	67
9 Специфические грунты.....	68
10 Геологические и инженерно-геологические процессы	68
10.1 Сезонное промерзание грунтов.....	68
10.2 Инженерно-геологические условия.....	69

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
										2

11 Сведения о контроле качества и приемке работ	69
Заключение	71
Использованные документы и материалы:	73
Приложение А Копия задания на инженерные изыскания	75
Приложение Б Программ инженерно-геологических изысканий	83
Приложение В Копия выписки из членства СРО.....	155
Приложение Г Заключение о состоянии лаборатории ООО «Геоглиф»	157
Приложение Д Каталог координат и высот геологических выработок	165
Приложение Е Ведомость геологических выработок по трассе ВЛ	171
Приложение Ж Статистическая обработка ИГЭ по частным значениям	202
Приложение И Таблица нормативных и расчетных показателей ИГЭ.....	218

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Введение

Настоящий технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» составлен специалистами на основании Задания на инженерные изыскания утвержденное управляющим директором ООО «Голевская ГРК» и генеральным директором ООО «Инженерная Компания Сибири» Новиковым В.В (Приложение А) и программы на выполнение инженерно-геологических изысканий (Приложение Б).

Местоположение объекта: РФ, Республика Тыва, Тоджинский район. Обзорная схема размещения объекта представлена на рисунке 1.1.

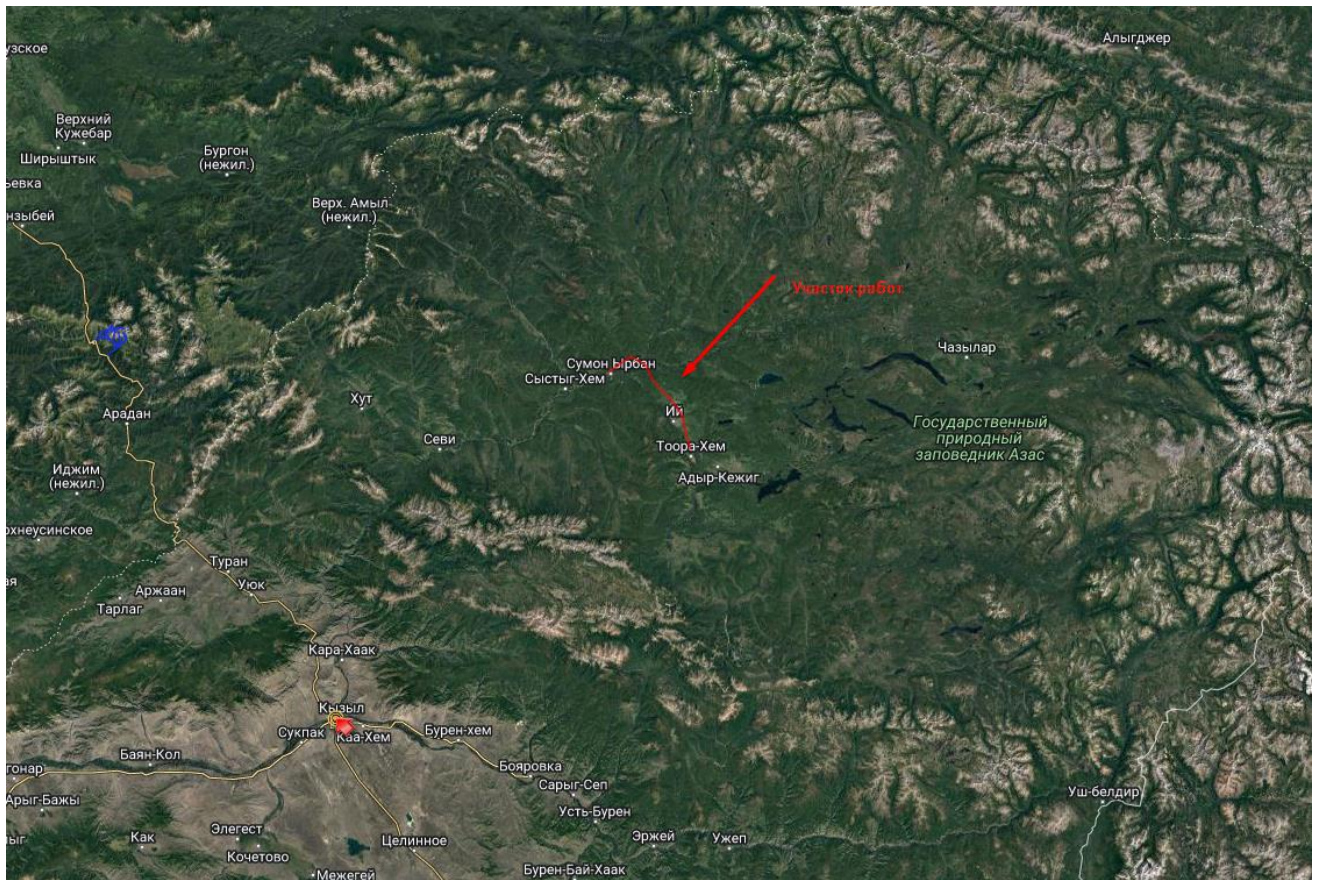


Рисунок 1.1 – Обзорная схема размещения объекта

Сведения об участниках работ:

- Заказчик:** ООО «Голевская ГРК». 668530, РФ, Республика Тыва, Тоджинский район, с. Тоора-Хем, ул. Октябрьская, д. 18.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

2. **Исполнитель:** ООО «Инженерная Компания Сибири». Юридический и фактический адрес: 660075, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Маерчака, дом 8, офис 301.

Этап выполнения инженерных изысканий: в один этап согласно п. 4.33 СП 47.13330.2016.

Цели, задачи и сроки выполнения инженерных изысканий:

1. **Целью работ:** получение необходимых и достаточных данных об инженерно-геологических условиях участка работ для принятия основных проектных решений и дальнейшей реализации строительных работ.
2. **Задачи инженерных изысканий:** изучение геолого-литологического строения участка, на котором располагаются объекты строительства, определение нормативных и расчетных показателей физико-механических свойств слагающих разрез грунтов
3. **Сроки выполнения:** согласно календарного плана

Основание для выполнения инженерных изысканий: Договор ГРК-193/2022 от 30.12.2022;

Документы, подтверждающие право выполнять работы: выписка из СРО (Приложение В).

Вид градостроительной деятельности - новое строительство.

Сведения и данные о проектируемых объектах, габариты зданий и сооружений.

Перечень объектов проектирования:

1. ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – ориентировочно 47 км;
2. ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ).

Уровень ответственности зданий и сооружений - нормальный в соответствии с Федеральным законом РФ № 384 от 30.12.2009.

Функциональное назначение-энергетическое хозяйство.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность – не принадлежит.

Возможность опасных природных процессов: Сейсмичность района строительства 8 баллов согласно ОСР-2015 карта В.

Принадлежность к опасным производственным объектам: не принадлежит.

Пожарная и взрывопожарная опасность: Отсутствует.

1 Изученность территории

Ранее силами ООО «Инженерная Компания Сибири» инженерно-геологические изыскания на участке не проводились.

Материалы Заказчиком не передавались.

2 Краткая характеристика района работ

В административном отношении участок изысканий расположен в республике Тыва, Тоджинском районе (рисунок 3.1 и 3.2). Ближайшие населенные пункты п. Ырбан (левая сторона трассы) и п. Салдан (правая сторона трассы). Тоджинский район приравнен к районам Крайнего Севера.

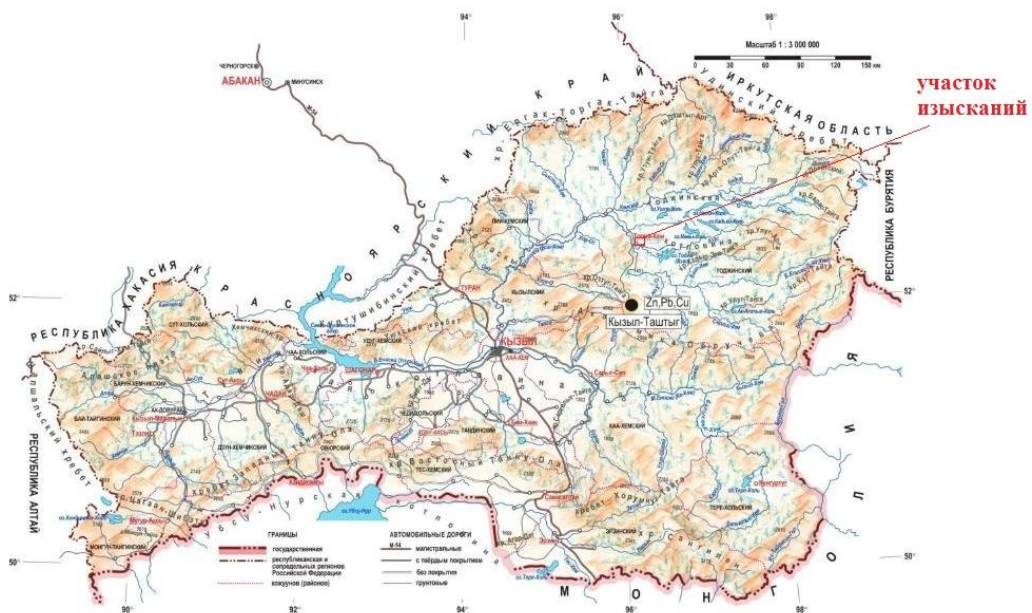


Рисунок 2.1 – Схема расположения объекта работ

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	

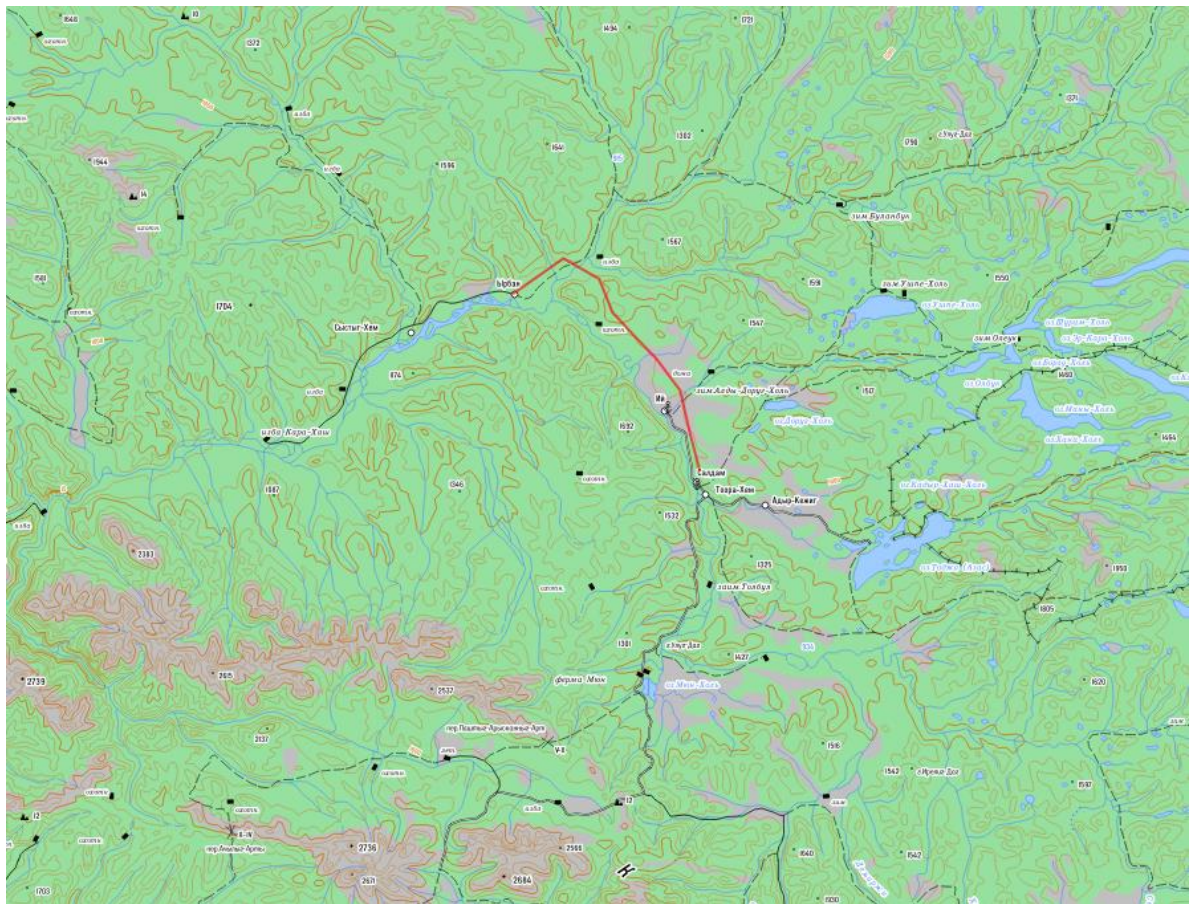


Рисунок 2.2 – Трасса изысканий

2.1 Климат

Климат Тоджинской котловины резко континентальный, умеренно влажный. Невысокое горное обрамление котловины на западе и северо-западе, местами снижающееся до 1300 м (Амыльский перевал), не препятствует северо-западным ветрам, несущим влажный атлантический воздух. Дополнительное увлажнение создают местные осадки за счет обильных испарений с озёр и болот. Велико влияние на климат высотных поясов.

По средним многолетним данным метеостанции Тоора-Хем, характеризующей низкогорья заповедника, минимальная температура в январе достигает минус 54°С. За последние 15 лет экстремально низкие температуры воздуха не были ниже минус 49°С. Средняя суточная температура января равна -28,7°С, июля — +14,6°С. Годовая температура воздуха составляет -5,5°С. Лето прохладное, нередко летние заморозки. Продолжительность безморозного периода — 52 дня. Сумма среднесуточных температур выше 10°С равна 1094°С, среднегодовая сумма осадков — 343 мм, 60% которых выпадает летом. Среднегорья и высокогорья характеризуются смягченной континентальностью и увеличением осадков до 600–800 мм. Фенологическая зима в

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подп.	Дата

низкогорье наступает в конце октября, в начале ноября устанавливается постоянный снежный покров.

Высота снега в январе—феврале достигает 25–30 см, в среднегорье — до 80 см, на верхней границе леса — выше 100 см. Устойчивый снежный покров залегает в среднем 162 дня и разрушается в конце марта. Снеготаяние заканчивается к середине апреля, в среднегорье — к концу мая, в высокогорье оно растягивается до середины июля.

Вегетация в низкогорных ландшафтах начинается в среднем 24 апреля. В середине мая на этапе зелёной весны покрываются листвой деревья и кустарники. Завершающий этап весны — предлетье — отмечается зацветанием в конце мая черёмухи по долинам рек, цветёт большинство ягодников.

Лето короткое — не превышает двух месяцев. Его признак — зацветание шиповника во второй декаде июня, а уже в середине августа лес пестрит жёлтыми прядями берёз, знаменуя начало золотой осени. К концу первой декады сентября полностью расцветиваются листопадные деревья и кустарники. Вегетационный период заканчивается 10 сентября. С середины сентября суточные температуры становятся менее +5°C, происходят регулярные заморозки, быстро желтеет лиственница, формируя глубокоосенний облик ландшафта.

В первой половине октября с окончанием опадения хвои лиственницы наступает предзимье, ландшафт становится серым и почти безмолвным. В высокогорье весна и лето очень сжаты, фон летних минимальных температур не превышает 3°C. Заморозки вероятны в любое время. Вегетация здесь наступает в середине июня. Лето короткое, в первой декаде августа желтеет берёза круглолистная (ерник) и увядают горные луга, обозначая начало осени.

Район по климатическому районированию для строительства (СП 131.13330.2020).

2.2 Рельеф

Район работ в географическом отношении расположен на Восточно-Тувинском нагорье Республики Тыва в пределах Тоджинской котловины, в бассейне правых притоков Большого Енисея - рр. Хамсара и Азас (рисунок 1). Тоджинская котловина представляет собой крупное межгорное тектоническое понижение между Восточным Саяном и хребтом Академика Обручева (длина около 150 км, высота от 800 м на запад до 1800 м на восток). Сама котловина состоит из Сыстыг-Хемского плоскогорья, Тоджинской котловины, низкогорий и возвышенностей, расположенных в пределах котловины.

Рельеф низкогорный, местами среднегорный, на западе - холмисто-равнинный.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Район работ в географическом отношении расположен на Восточно-Тувинском нагорье Республики Тыва в пределах Тоджинской котловины, в бассейне правых притоков Большого Енисея - рр. Хамсара и Азас (рисунок 1). Тоджинская котловина представляет собой крупное межгорное тектоническое понижение между Восточным Саяном и хребтом Академика Обручева (длина около 150 км, высота от 800 м на запад до 1800 м на восток). Сама котловина состоит из Сыстыг-Хемского плоскогорья, Тоджинской котловины, низкогорий и возвышенностей, расположенных в пределах котловины.</p> <p>Рельеф низкогорный, местами среднегорный, на западе - холмисто-равнинный.</p>	Лист
										8

Наблюдаются следы древних ледников, спускавшихся с востока: широкие долины, моренные гряды и котловины, занятые многочисленными озерами (Тоджа, Маны-Холь, Кадыш-Холь и др.).

2.3 Гидрологические условия района работ

Все реки принадлежат бассейну Большой Енисей (Бий-Хем), крупные притоки – р. Уза, Хамсара (Хамсыра), Ий-Хем и большое количество более мелких. В котловине крупные озёра - Нойон-Холь и Тоджа (или Азас).

Р. Большой Енисей – самая крупная река Тоджинской котловины. Площадь водосбора- 56 тыс.кв.км. (половина площади бассейна реки Улуг-Хем), длина – 560 км, средний многолетний сток – 625 куб.м/сек. По ней осуществляется судоходство и лесосплав между Кызылом и населёнными пунктами района. Река богата рыбой (таймень, ленок, хариус, сиг и др.). Из крупных притоков Бий-Хема важное хозяйственное значение имеют Азас, Хам-сыра и Сыстыг-Хем. Площадь водосбора Азаса-2,5 тыс.кв.км., длина – 165 км.

Участок изысканий располагается в пределах правобережной надпойменной террасы реки Большой Енисей.

Трасса на своем протяжении пересекает р.Хам-Сыра и р.Йи-Хем.

2.4 Гидрогеологические условия района работ

Водоносный средненеоплейстоцен-голоценовый комплекс отложений склонового ряда (Gr QII-IV) широко распространен на описываемой территории, представлен делювиальными, коллювиальными, пролювиальными отложениями и обводнен крайне неравномерно. Водовмещающие отложения представлены глыбово-щебнистыми суглинками, супесями, щебнем, дресвой, линзами песка и гравия. В пределах участков развития глинистых пород дебиты родников колеблются от 0,1 до 1,0 дм³/с. В зоне распространения мелкообломочного материала с суглинистым заполнителем, в основном, по склонам балок, дебиты родников доходят до 3,0 дм³/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией от 0,03 до 1,0 г/дм³.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

2.5 Геологические условия района

По схеме инженерно-геологического районирования (ВСЕГЕИ) участок работ расположен на геологических картах листы N-46-XXX, N-46-XXXVI, N-47-XXXI (рисунок 2.3 и 2.4). Условные обозначения представлены на рисунке 2.5.

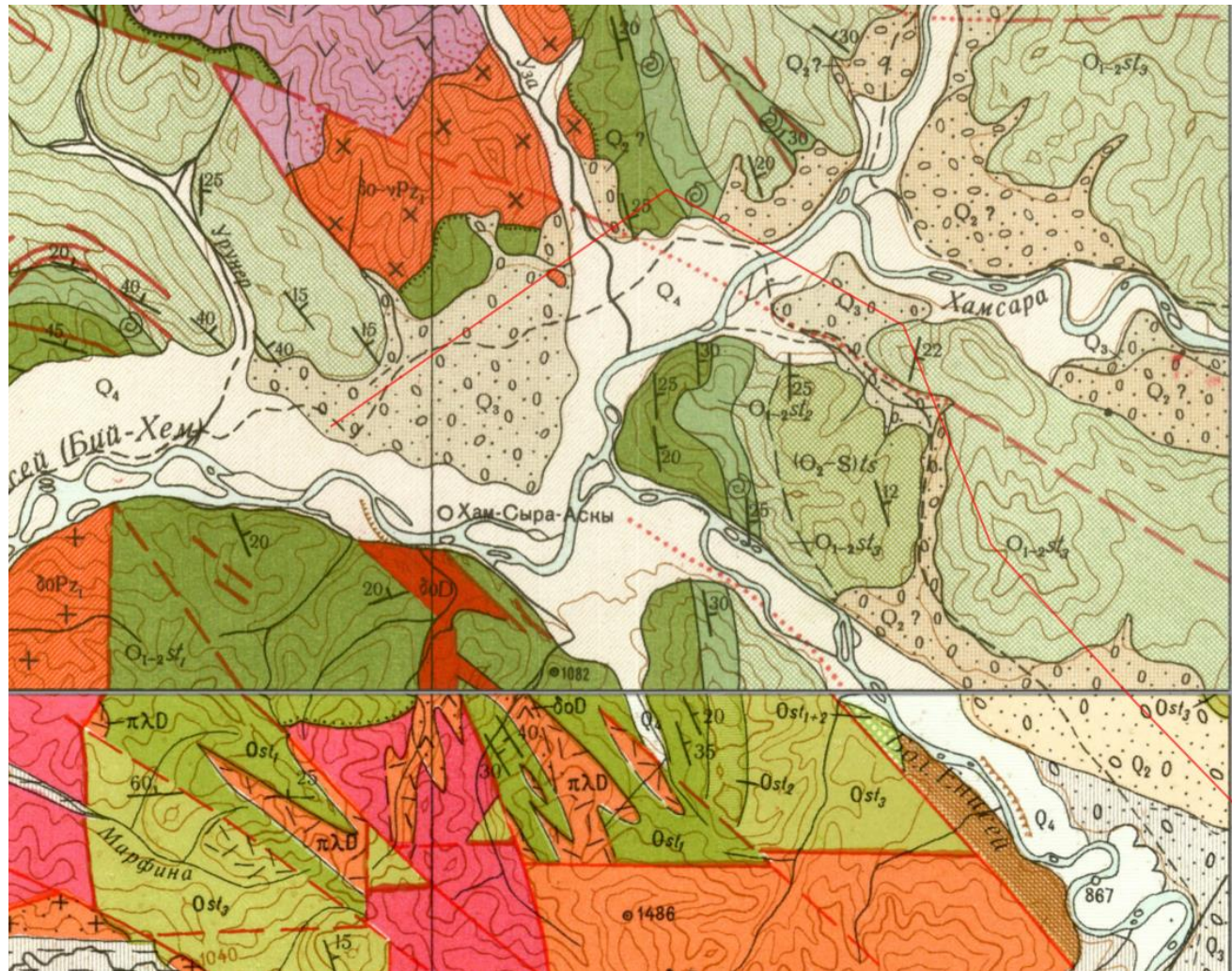


Рисунок 2.3 – Фрагмент геологической карты. Фрагмент 1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

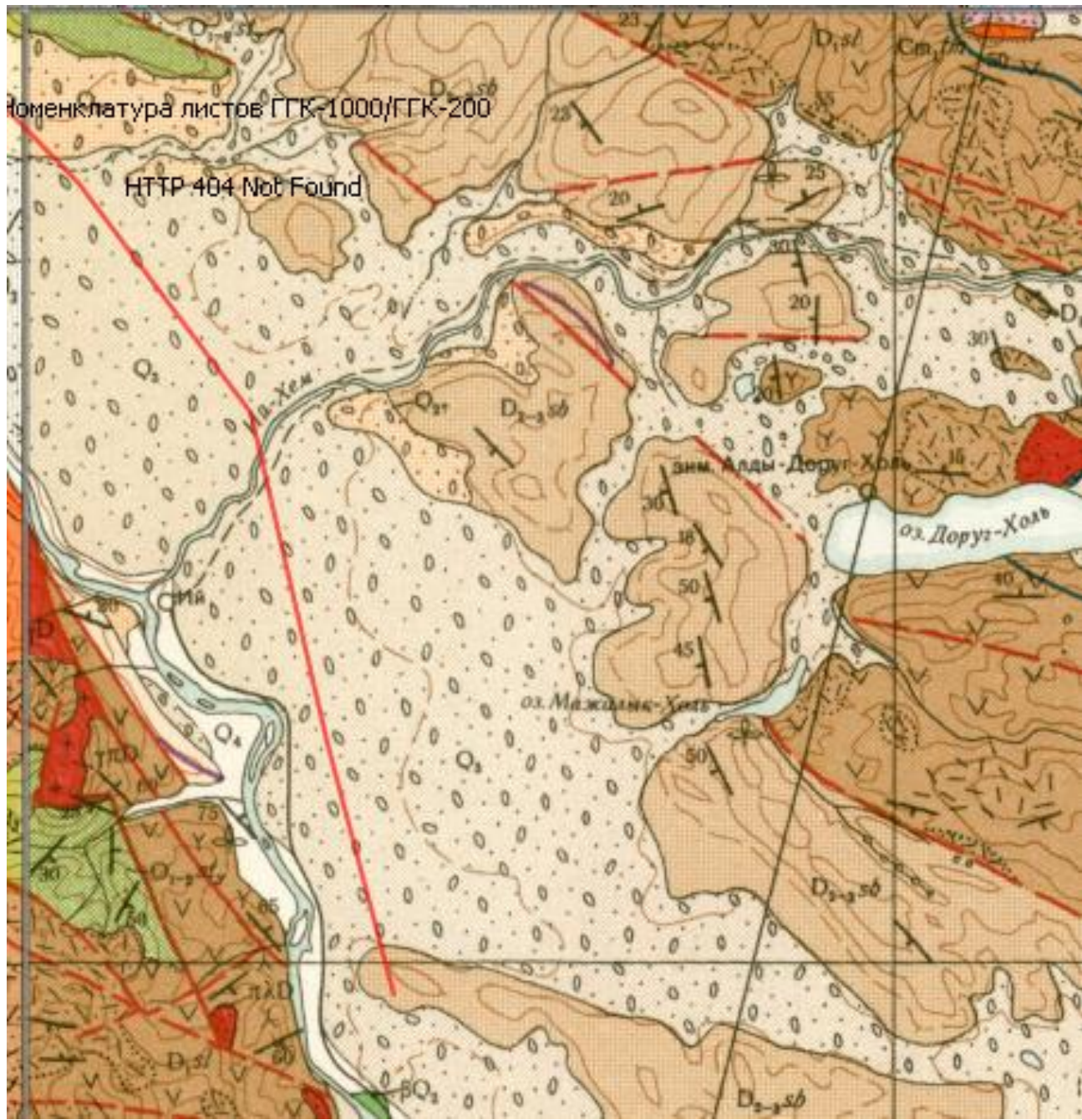



Рисунок 2.4 – фрагмент геологической карты. Фрагмент 2

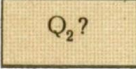
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

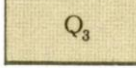
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

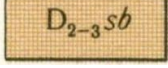
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Четвертичные отложения

 Флювиогляциальные

 Средний (?)отдел.Флювиогляциальные валунно- галечниковые отложения

 Верхний отдел. Ледниковые (моренные) валунные пески и суглинки. Флювиогляциальные валунно-галечниковые и песчаные отложения

 Средний-верхний отделы. Сейбинская толща. Красные и серые песчаники, конгломераты

Ордовикская система

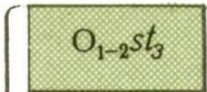
 Нижний-средний отделы.Систигхемская свита. Верхняя подсвита. Красноцветные песчаники, гравелиты, конгломераты с прослоями кислых эффузивов и их туфов

Рисунок 2.5 – Условные обозначения

В геологическом отношении участок работ пересекает различные геологические условия (слева-направо). Начало трассы расположено на флювиогляциальных отложениях, представленных различными породами крупнообломочного характера. При пересечении долин р. Уза и р.Хамсара расположены валуно-галечниковые грунты. Пересекая между долинами рек породы Ордовикской системы верхней подсвиты Систигмехемской свиты, представленную красными, лилово-красными, красноватокрасными, красновато-коричневыми полмиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами с прослоями кислых эффузитов и туфов.

Далее после долины р.Хасара участок снова пересекает породы верхней подсвиты Систигмехемской свиты.

Вторая половина трассы практически до самого конца расположена на флювиогляциальных отложениях, представленных различными породами крупнообломочного характера.

Конец трассы располагается на породах девонской системы Сейсбинской толщи представленной красноцветными и сероцветными известковистыми песчаниками и алевролитами, чередующиеся со среднегалечниковыми и гравийными конгломератами, изредка с линзами известняков.

Согласно карт четвертичных образований (<http://arcgisportal.vsegei.ru/portal/apps/webappviewer/index.html?id=15974bcda12249678b9b078aa32b8d86>) (рисунок 2.6) изучаемый участок расположен (слева-направо):

- Начало трассы расположено на делювиальных, десерпционных отложениях;
- Между р. Хамсара и р.Ий-Хем и далее ледниковыми отложениями;
- Долины рек представлены аллювиальными отложениями коренных пород.

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

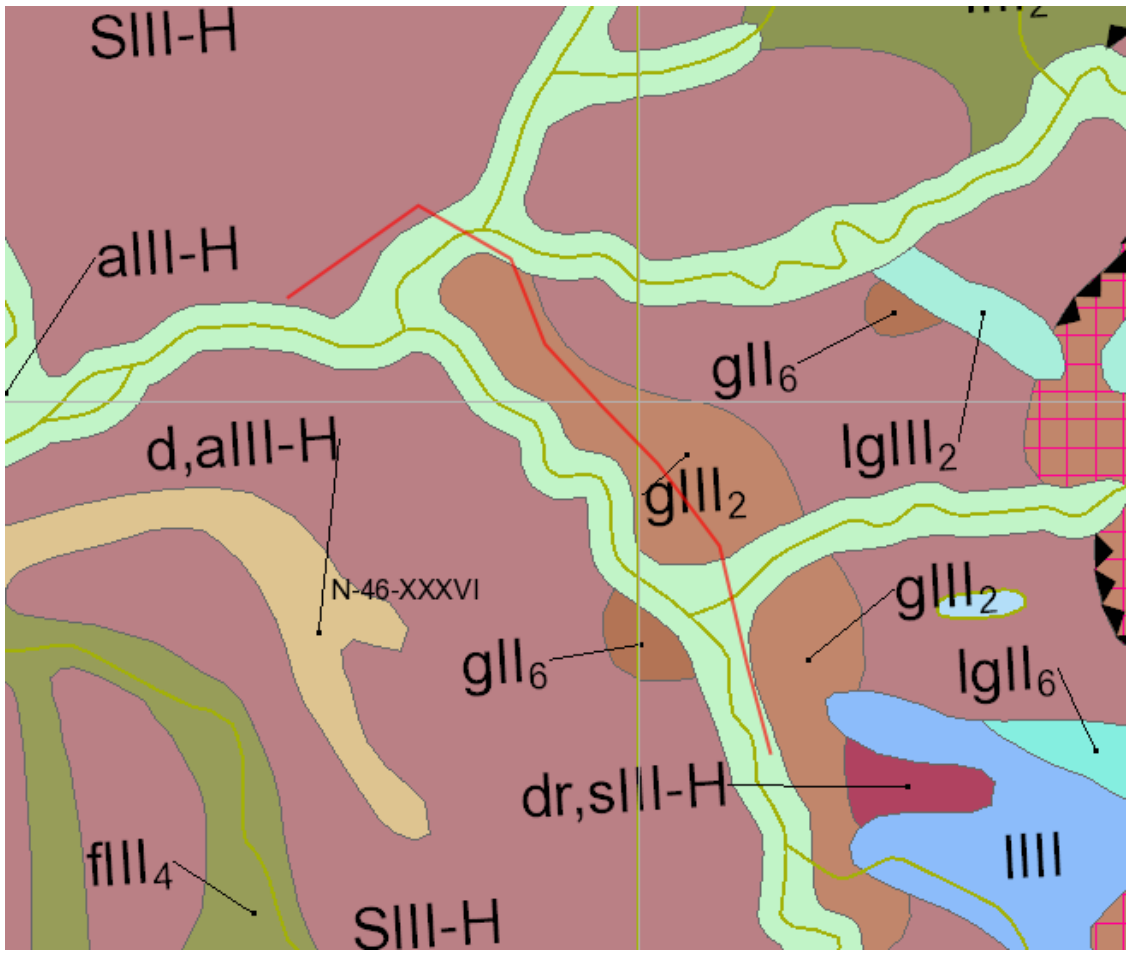


Рисунок 2.6 – Фрагмент карты четвертичных отложений

Предполагаемый инженерно-геологический разрез представлен в таблице 3.1.

Таблица 2.1 – Предполагаемый инженерно-геологический типовой разрез

Наименование грунтов	Глубина подошвы
Крупнообломочные грунты (гравий, щебень) с прослойками дисперсных грунтов или песчаные грунты	8,0

2.6 Сезонное промерзание грунтов

Сезонное промерзание начинается с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°С в область отрицательных значений в конце сентября – начале октября. Глубина промерзания обусловлена, в основном, литологическим составом поверхностного слоя, его предзимней влажностью, а также режимом снегонакопления. На оголенных, приподнятых поверхностях, откуда снег сдувается ветром, промерзание идет быстрее, в обводненных понижениях – медленнее.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов для района изысканий по Схематической карте нормативных глубин промерзания (А.М. Зильберглейт) составляет: для песков пылеватых 3,0 м, крупнообломочных грунтов – 3,3 м.

Расчет произведен по метеоданным представленным в разделе 5 СП 131.13330.2020 (для территории Кызыл). Расчет произведен по формуле 5.3 СП 22.13330.2016.

2.7 Опасные геологические процессы и явления

Согласно изученных материалов опасные процессы и явления представлены высокой сейсмичностью территории, склоновыми процессами. Иные опасные процессы и явления не выявлены.

Интенсивность сейсмических воздействий ОСР-2015 по карте В (10%) составляет 8 баллов. Согласно СП 115.13330.20.16 территория оценивается как весьма опасная.

2.8 Почвы и растительность, хозяйственное освоение территории (основные сведения)

Поверхность территории покрыта травяной растительностью, площадь покрытия древостоем составляет 50-55%. Растительность главным образом таёжная (лиственница, кедр, ель, сосна); в западной части - берёзовые леса и злаково-осоковые луга. Тоджинский район располагает значительными рекреационными ресурсами для создания баз индустрии туризма и объектов санаторно-курортного лечения.

2.9 Краткая характеристика техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий

Участок работ имеет сложные логистические пути. Возможен воздушный транспорт. Аэропорт расположен в п. Ырбан, а также на северной окраине п. Салдам. Наземный транспорт возможен в кратковременные периоды (период высокой воды). В остальное время проезд возможен в брод через п. Чаваш.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

3 Состав и виды работ, организация выполнения инженерных изысканий

Целью инженерно-геологических изысканий является получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для разработки проектной документации на осуществление нового строительства.

Задачей инженерно-геологических изысканий является комплексное изучение инженерно-геологических условий площадок строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические, гидрогеологические и геокриологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы и явления.

В результате изысканий будет получена инженерно-геологическая характеристика объектов строительства.

3.1 Состав, виды и объемы работ

Инженерно-геологические изыскания выполнялись в соответствии с действующими нормативными документами, включая СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019 и др.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие виды работ:

1. Рекогносцировочное обследование
2. Маршрутные наблюдения
3. Плановая и высотная привязка геологических выработок
4. Буровые работы
5. Опробование проб грунтов и воды
6. Полевые опытные работы
7. Геофизические работы
8. Лабораторные работы
9. Камеральная обработка материалов и написание технического отчета

Таблица 3.1 – Таблица выполненных объемов работ

Виды работ	ед. изм.	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка местности. Категория проходимости - неудовлетворительная. Категория сложности – III	км	47
Плановая и высотная привязка выработок, с предварительной разбивкой, при расстоянии между геологическими выработками или точками от 200 до 300 м, при III категории сложности	шт	214

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							15
Инв. № подл.	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Виды работ	ед. изм.	Объем работ
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, гл. бурения до 15 м	п.м./шт	1539,0/ 214
Гидрогеологические наблюдения при бурении скважины , диаметром до 160 мм	п.м.	1539,0
Определение объема грунта методом лунки	шт	30
Определение ВЭЗ	ф.н.	213
Измерение разности потенциалов (блуждающие токи)	измерение	90
Сейсморазведочные работы	ф.н.	150
Отбор образцов (монолитов)	шт	50
Отбор образцов нарушенной структуры	шт	415
Отбор точечных проб воды на химический анализ	шт	9
Лабораторные работы		
Влажность	шт	400
Плотность скального грунта	шт	10
Гранулометрический (зерновой) состав	шт	400
Одноосное сжатие	шт	10
Одноосное растяжение	шт	10
Истираемость крупнообломочных грунтов	шт	50
Выветрелость крупнообломочных грунтов	шт	50
Полный комплекс определений физических свойств грунтов (песчаные грунты)	опред.	40
Консистенция при нарушенной структуре глинистого заполнителя	опред.	15
Органические вещества (гумус) методом прокаливания	опред.	10
Коррозионная активность грунтов по отношению к бетонным конструкциям	опред.	30
Коррозионная активность грунтов к стали	опред.	30
Стандартный хим анализ грунтовых вод	опред.	9
Камеральные работы		
Камеральная обработка инженерно-геологической рекогносцировки	км	47
Камеральная обработка материалов буровых работ с гидрогеологическими наблюдениями	м	1539,0
Камеральная обработка ВЭЗ	ф.н.	213
Камеральная обработка измерения разности потенциалов (блуждающие токи)	измерение	90
Камеральная обработка сейсморазведочных работ	ф.н.	150
Составление программы производства работ	Программа	1
Составление технического отчета	отчет	1

3.2 Рекогносцировочное обследование

Инженерно-геологические рекогносцировочные работы проводились параллельно с буровыми работами.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

16

Выполнялись наблюдения и описания местности в целом и на отдельных точках, характеризующих наблюдаемый объект. Число точек наблюдений не нормировалось и определялось исполнителем в процессе работ в зависимости от условий и особенности местности.

3.3 Планово-высотная выноска и привязка геологических выработок

Планово-высотная привязка геологических выработок и полевых опытных работ была произведена топогеодезическими сотрудниками Исполнителя работ. Каталог координат и высот геологических выработок представлен в Приложении Д.

3.4 Бурение инженерно-геологических скважин

После проведения рекогносцировки для изучения инженерно-геологических условий проводились буровые работы.

В соответствии с п. 5.6 СП 446.1325800.2019, проходка горных выработок осуществляется с целью:

- для установления или уточнения инженерно-геологического разреза, условий залегания грунтов;
- отбора образцов грунтов нарушенной и ненарушенной структуры для лабораторного определения их состава, состояния, физических, механических характеристик и других свойств, а также проб подземных вод для определения их физических свойств и химического состава;
- определения положения уровня подземных вод (УПВ);
- выявления и оконтуривания зон проявления геологических и инженерно-геологических процессов;

Инженерно-геологические выработки были размещены в пунктах установки опор в количестве одной скважины в центре каждой опоры, согласно требований п.7.2.18 СП 446.1325800.2019.

Обоснование объемов бурения представлено в таблицах 3.2 и 3.3.

Основной способ проходки представлен в таблице 3.1. При затруднении проезда буровой техники планируется использовать малогабаритные установки.

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

							ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
								17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

Таблица 3.2 – Краткая характеристики методики бурения (основная)

Наименование параметра	Описание
Вид инженерно-геологической выработки: (по приложению Б СП 446.1325800.2019)	Инженерно-геологические скважины
Тип буровой скважины по назначению	Техническая скважина
Марка бурового оборудования, шасси и его количество:	УРБ-2А-2(2,5) на базе КАМАЗ – 1 шт
Метод (способ) бурения: (по приложению В СП 446.1325800.2019)	Колонковое бурения
Разновидность способа бурения (по приложению В СП 446.1325800.2019)	Без промывки раствором и продувки воздухом (всухую)
Начальный/конечный диаметр бурения, мм	168/128
Число оборотов бурового инструмента	60-80 об/мин
Длина рейса, м	1. Не более 1,5 м (для крупнообломочных грунтов); 2. Не более 2,0 м(для скальных грунтов)
Тип грунтоноса для отбора монолитов (по приложению Б ГОСТ 12071)	Грунтонос лепесткового типа

Каталог координат намеченных скважин представлен в Приложении Д. Схема расположения горных выработок представлены на чертеже ПС110-17.22-ИГИ-ГЧ.01 графической части ПС110-17.22-ИГИ-Г.

Гидрогеологические наблюдения

В процессе бурения инженерно-геологических и гидрогеологических скважин для каждого встреченного водоносного горизонта (пласта, зоны трещиноватости) было выполнено:

- измерение глубины появления воды;
- определение установившегося уровня воды;
- отбор проб воды для определения свойств и химического состава.

Замер установившегося уровня грунтовых вод в слабофильтрующих грунтах рекомендуется выполнялся на следующие сутки после бурения.

Документирование скважин.

Ведение и оформление полевой документации выполнялось в соответствии с требованиями в ГОСТ Р 58889-2020.

При описании грунтов руководствовались ГОСТ Р 58325-2018 «Грунты. Полевое описание».

Методика ликвидации выработки.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		

После бурения, замера уровня грунтовых вод скважина была ликвидирована методом обратной засыпки выбуренным материалом и закреплена опознавательным знаком (репером) с указанием организации, номера скважины, ее глубины и даты бурения (п. 5.6.5 СП 446.1325800.2019).

3.5 Опробование

Отбор, упаковка, транспортировка и хранение проб грунтов выполнялись в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Для визуального описания должен использоваться весь грунт, извлеченный из горной выработки.

При визуальном описании нескальных грунтов были отбираны представительные образцы для лабораторных исследований.

Схема опробования. Шаг опробования не более 2 м. Опробованию подлежат все разновидности грунтов во всех скважинах.

Требования к отбору образцов грунта нарушенного и ненарушенного сложения, согласно требований ГОСТ 12071-2014, представлены в таблицах 3.4 и 3.5.

Таблица 3.3 – Масса образцов нарушенного сложения для определения стандартного набора показателей физико-механических свойств должна составлять:

Разновидность грунтов	Масса, кг
Глинистые грунты	1,5-2,0
Пески	2,0-3,0
Крупнообломочные грунты	3,0-5,0

Таблица 3.4 – Минимальные размеры монолитов грунта, отбираемых из буровых скважин, мм

Грунты	Минимальная высота монолита	Минимальный диаметр монолита	Размер нарушенной периферийной зоны
Скальные	70	70	3
Крупнообломочные	200	200(100)	20
Пески:			
- плотные	150	100(75)	10
- рыхлые			
Глинистые:			
- твердые	200	100(75)	10
- полутвердые			
- туго пластичные	200	100(75)	10
- мягкопластичные			
- текучепластичные	100	75	5
- текучие			

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

						ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		19

Примечание - При невозможности отбора проб требуемого по высоте размера следует отбирать пробы, состоящие из двух или более монолитов с минимальной высотой каждого не менее 100 мм.

Из скважин, где были вскрыты подземные воды, отбирались пробы воды, в количестве не менее трех штук из каждого водоносного горизонта, на агрессивность к бетону и железобетонным конструкциям. Отбор проб воды осуществлялся вручную пробоотборником в соответствии с ГОСТ 31861-2012.

Упаковка образцов

Для упаковки монолитов применяют современные паро- и влагонепроницаемые материалы, в частности полиэтиленовую стрейч-пленку, толщиной 17 - 25 мкм. На верхнюю грань монолита следует положить этикетку, завернутую в полиэтиленовую пленку, монолит по всей поверхности обмотать не менее чем четырьмя-пятью слоями стрейч-пленки. Для фиксации упаковки оборачивают монолит клейкой лентой.

Транспортирование и хранение образцов

Монолиты грунтов, упаковались в ящики и далее транспортировались, не допуская их промораживания в зимний период (укрывать любым теплоизоляционным материалом, а также сократить по возможности их пребывание вне помещения при отрицательной температуре воздуха).

3.6 Геофизические исследования

Геофизические исследования выполнялись с целью определения удельного электрического сопротивления по площадке и трассе линейного объекта в пунктах установки опор; на участках переходов через водотоки; на участках с развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов или распространением слабоустойчивых грунтов.

Глубина инженерно-геофизических исследований должна быть не менее полуторной глубины инженерно-геологических скважин, согласно п. 7.2.21.3 СП 446.1325800.2019.

На участках электрических подстанций и прилегающих территориях должны быть выполнены электроразведочные работы не менее 15 м для установления геоэлектрического разреза и УЭС грунта при проектировании заземляющих устройств и станций анодной защиты, согласно п. 7.2.21.5 СП 446.1325800.2019.

Виды работ:

- электроразведочные работы методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и определение коррозионной агрессивности (КА) грунтов к стали

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

- определение наличия блуждающих токов
- сейсмическое микрорайонирование территории.

3.6.1 Электроразведочные работы методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ)

Цель: определение удельного электрического сопротивления. Основан на существенном различии контактирующих пород по свойствам, определяющим структуру и интенсивность исследуемого поля, это электроразведка методом сопротивлений (вертикальное электрическое зондирование с установкой Шлюмберже), методом естественного поля (рисунок 3.1).

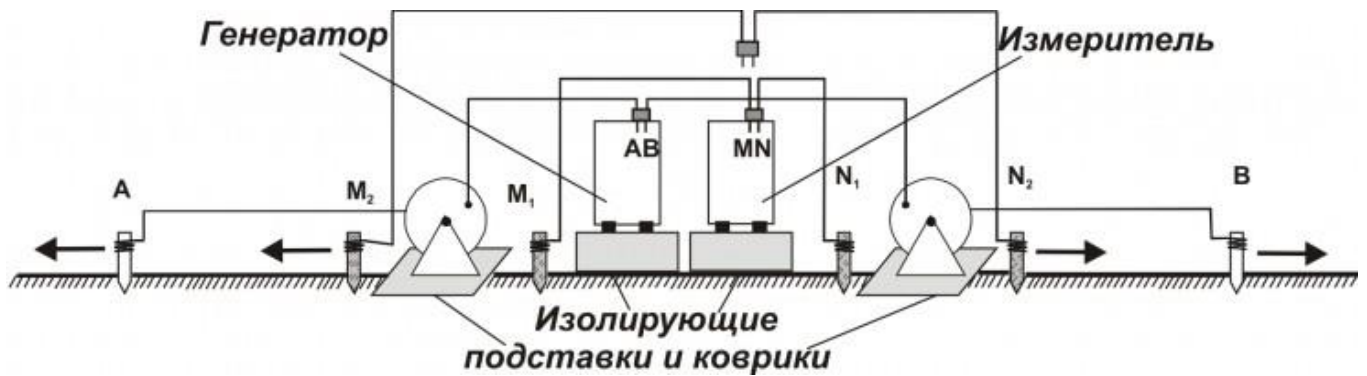


Рисунок 3.1 – Схематичное изображение электроразведочной установки (симметричная установка «Шлюмберже»)

Вертикальное электрическое зондирование выполняется симметричной 4-х электродной установкой по схеме AMNB, где АВ питающая линия, MN – измерительная (приемная). Длина питающей линии будет увеличиваться до 120 м и обеспечит глубину исследования до 15 м. Измерительная линия будет иметь два фиксированных положения: $M_1N_1=1.0$ м, $M_2N_2=10.0$ м. Переход с одной приемной линии на другую («ворота») будут сделаны на разносах $AB/2=15-20$ м, что обеспечит устойчивое измерение сигнала. Измерения производятся на выбранной, опытным путем, частоте. Значения амплитуды тока фиксируются в полевом журнале по показаниям генератора. Значения разности потенциала dU сохраняются в памяти измерителя и дублируются в полевом журнале. Направление разносов выбирается на месте таким образом, чтобы обеспечить выполнение зондирования с максимальными разносами. В качестве измерительной аппаратуры будет применяться комплект, состоящим из генератора «Астра – 100» и измерителя «МЭРИ – 24», то и другое производства ООО «Северо-Запад» г. Москва.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На основании результатов определения удельного сопротивления грунтов будут выполнены определения коррозионных характеристик грунтов к стали, согласно требований СП 28.13330.2017.

3.6.2 Определение наличия блуждающих токов

Цель: Электроразведочные работы методом ЕП выполняются для определения наличия блуждающих токов в земле.

В качестве измерительного прибора будет использоваться многофункциональный измеритель «Мэри-24». Измерения разности потенциалов между двумя точками земли выполняются по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м с шагом 1000 метров. В качестве заземлений будут применяться латунные электроды. Значения разности потенциала dU сохраняются в памяти измерителя и фиксируются визуально с интервалом 10 с в течение 10 минут в полевом журнале.

3.6.3 Сейсмическое микрорайонирование

Сейсмическое микрорайонирование будет выполняться после завершения инженерно–геологических изысканий.

Цель: количественная оценка влияния местных условий (состав, физико-механические свойства грунтов, положение уровня подземных вод, особенности рельефа и др.) на сейсмичность площадки с указанием изменения интенсивности в баллах.

Работы по сейсмическому микрорайонированию предусматривают:

- анализ имеющихся фондовых и экспериментальных данных о сейсмогеологических, инженерно-геологических и гидрогеологических условиях площадки и выделение участков с особыми локальными сейсмогеологическими условиями;
- составление моделей грунтовых толщ по варианту трассы по результатам комплексной оценки сейсмогеологических, инженерно-геологических, гидрогеологических и сейсморазведочных исследований;
- расчет опорных сейсмических воздействий в параметрах сейсмических воздействий для средних грунтовых условий;
- расчет частотных характеристик и спектров реакции грунтовых толщ каждой из определенных моделей;
- предоставление сейсмической интенсивности для площадки;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- построение карты сейсмического микрорайонирования.

Для решения поставленной задачи будут применяться 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).

Сейсморазведочные работы будут выполнены сейсмостанцией «Лакколит-24М». Для возбуждения сейсмических волн применялась кувалда весом 10 кг. Продольные волны возбуждались вертикальными (система Z-Z), а поперечные волны (система Y-Y) - горизонтально направленными ударами по стенке шурфа глубиной 0,3 м. Регистрация сейсмических колебаний осуществляется вертикальными сейсмоприемниками DLX-10 и горизонтальными DLX-20. Длина сейсмосондирования составляла 46 м, шаг между сейсмоприемниками – 2 м. Две записи при регистрации поперечных волн необходимы для определения времен первых вступлений и корреляции их на сейсмограмме. Это связано с тем, что поперечные волны обладают свойством инверсии при смене направления удара.

Камеральные работы. В камеральных условиях будет проведена корреляция поперечных волн, определены времена их первых вступлений, построены годографы преломленных волн. При производстве камеральных работ, построение годографов и расчет скоростей сейсмических волн и расчет сейсмичности, будут производиться с учетом 10-метровой расчетной толщи.

Начальная обработка данных сейсмосондирований (снятие времен первых вступлений продольных волн) выполнялась средствами программного комплекса сейсмостанции «Лакколит». Дальнейшая обработка будет проводиться с помощью специализированной лицензионной программы для обработки данных КМПВ «RadExPro» (ООО «СК Деко-Геофизика»).

Обработка материалов КМПВ производится в следующей последовательности:

- Составление паспортов профилей.
- Редакция сейсмограмм.
- Корреляция годографов преломленных волн.
- Обработка и редакция наблюдаемых годографов, составление систем сводных встречных и нагоняющих годографов, вычисление скоростных законов.
- Вычисление граничных скоростей и построение преломляющих границ по системам встречных и нагоняющих годографов способом пластовых скоростей.
- Обработка и редакция преломляющих границ, составление окончательных глубинных разрезов.

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

Головные поперечные S-волны регистрировались в последующих вступлениях (относительно времен прихода головных продольных P-волн). Для подавления предшествующих им продольных волн применяется разно-полярное суммирование сейсмограмм, полученных от противоположно направленных ударов. Как правило, данная процедура позволяет в достаточной степени уверенно определить времена вступлений головных поперечных волн и проследить смену волн, преломленных на разных границах.

Расчетный метод будет выполнен для определения параметров зон возникновения очагов землетрясений, расположенных вблизи площадки; параметров землетрясений, представляющих максимальную опасность для площадки; параметров, задающих вид исходной акселерограммы на площадке для проектного и максимального расчетного землетрясений; получения исходной акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий; расчета характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий и характеристик сейсмических воздействий для площадки.

Теоретические расчеты будут выполняться для установления количественных характеристик сейсмических воздействий на площадке от землетрясений, представляющих для нее максимальную опасность.

Зоны возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) будут классифицироваться по магнитуде M с шагом 0,5 единицы магнитуды. Верхний порог магнитуды (M_{max}) определялся реальной сейсмогеодинамической обстановкой. Величина M_{max} будет оцениваться всеми доступными и разумными способами: по археологическим и историческим памятникам, по размеру древних сейсмодислокаций, ширине зон динамического влияния главных сейсмогенных структур, протяженности и сегментации сейсмоактивных разломов, по размеру взаимодействующих геоблоков, по конфигурации графиков повторяемости землетрясений, по экстремальным значениям графика накопления тектонических деформаций, по потенциальным очагам землетрясений максимальной магнитуды.

После выделения зон ВОЗ удельная плотность общего потока VRM сейсмических событий разных магнитуд M в регионе, равная их среднегодовому числу будет распределяться между всеми зонами региона. Поток доменов будет определяться из реальных характеристик покрываемых ими областей (сейсмические каталоги, сейсмодислокации и т.п.). Вся сейсмичность с $M > 6,0$ распределяется на линеаментах пропорционально их длине, т.е. активность 1 км любого линеамента в данном регионе одинакова, однако сильная сейсмичность на них «обрывается» согласно их M_{max} . Для каждой зоны ВОЗ будет оцениваться параметры возможных в ней землетрясений: возможные глубины, азимуты, углы наклона и т.д., а также возможные разбросы в их значениях.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							24

Величина сейсмичности района площадки будет определяться параметрами зон ВОЗ, взаимным расположением исследуемых участков относительно активных сейсмогенных структур региона (линеаментов и доменов).

Для нахождения характеристик сейсмических воздействий на площадке будут определены параметры землетрясений, задающих сейсмичность на ней. Для этого будут рассмотрены параметры зон ВОЗ, окружающих площадку, с учетом спада интенсивности колебаний по мере удаления от относящихся к ним гипоцентров землетрясений.

Для расчета характеристик ожидаемых сейсмических воздействий на площадке от сильных землетрясений будет рассчитана акселерограмма соответствующая модальному землетрясению, которое в данном случае имеет магнитуду $M = 5,9$ и гипоцентральное расстояние $R = 24,3$ км. Дополнительно будет учтено, что для землетрясений рассматриваемого региона характерен взбросо-сдвиговый механизм. Получаемая акселерограмма должна относиться к основанию верхней толщи известного инженерно-геологического разреза. Далее акселерограмма будет пересчитана на верхнюю границу толщи грунтов площадки.

Максимальное ускорение акселерограммы модального землетрясения будет определяться согласно выражению для дальней зоны:

$$\lg a_{\max} = 0,634 M - 1,92 \lg R + 1,076, \quad (3.1)$$

где R – гипоцентральное расстояние. Для выбранного модального землетрясения $a_{\max} = 143,3 \text{ см/с}^2$

Преобладающий период колебаний, связанный с максимальной амплитудой записи, T_{\max} , будет рассчитываться по формуле:

$$\lg T_{\max} = 0,15 M + 0,25 \lg R - 1,9 + C \pm 0,20, \quad (3.2)$$

где коэффициент C для взбросо-сдвигов принимает значение равное $-0,05$. Соответственно $T_{\max} = 0,19 \text{ с}$.

Еще одним важным параметром акселерограммы является ширина спектра реакции S , определяющая частотный состав сейсмических колебаний. Она находится по формуле:

$$S = 0,6 + CS1 + CS2 \pm 0,20, \quad (3.3)$$

где коэффициент $CS1$ взбросо-сдвигов равен $-0,05$, а $CS2$ для грунтов II категории равен 0 , соответственно получаем $S = 0,55$.

Основной параметр семейства огибающих сейсмических колебаний – ширина импульса d будет определяться согласно выражению:

$$\lg d = 0,15 M + 0,5 \lg R - 1,3 + Cd1 + Cd2 \pm 0,30 \quad (3.4)$$

где $Cd1$ – константа, равная $0,12$ для взбросо-сдвигов, а $Cd2$ – константа, равная 0 для грунтов II категории. Получаемое значение параметра d равно $3,74 \text{ с}$.

Параметр d входит в широко используемое выражение для огибающей акселерограммы:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						Лист
															25

$$a(t) = a_{\max} \frac{3td}{9t^2 - 9td + 4d^2}, \quad (3.5)$$

полученное на основе обработки акселерограмм землетрясений (в основном Запада США), где t – текущее время.

Таким образом, на основании характеристик модального землетрясения будут вычислены все параметры, определяющие вид акселерограммы в нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

Получение исходной акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий будет выполнено на основании рассчитанных значений параметров, определяющих сейсмические воздействия, будет получена синтезированная акселерограмма наиболее вероятного землетрясения на нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

Синтезированная акселерограмма будет получена на основе записей из банка данных о сильных движениях PEER-NGA.

Первоначально отбираются землетрясения, имеющие схожие с модальным землетрясением значения по магнитуде. Важным является, чтобы у выбранной записи ширина спектра реакции S значимо не отличалась от значения, вычисленного для модального землетрясения, а также чтобы преобладающий период колебаний был близок к рассчитанному значению T_{max} .

Методика расчета характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий будет проводиться на основе расчета акселерограмм сильных землетрясений (модальных) с нахождением реакции грунтовой толщ. Акселерограммы будут рассчитываться с применением программы NERA (разработка Калифорнийского университета) на основе ранее полученной исходной акселерограммы, соответствующей модальному землетрясению. Перед расчетом реакции грунтовой толщ площадки будет проведена корректировка синтезированной акселерограммы модального землетрясения для обеспечения равенства амплитуды акселерограммы, полученной для эталонного грунта, рассчитанному значению a_{max} .

Полученные акселерограммы на дневной поверхности площадки будут определяться свойствами налегающей толщ и параметрами колебаний от модального землетрясения. Для задания характеристик налегающей грунтовой толщ, в которой распространяются упругие волны будут использоваться параметры грунтовой толщ, соответствующие выделенным зонам.

На основании проведенных расчетов на площадке будут получены акселерограммы для верхней границы грунта, соответствующие им Фурье-спектры, спектры ответа и графики коэффициентов динамичности.

По данным наблюдений в соответствии с требованиями РСН-65-87, РСН 60-86 будет выполнена количественная оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей, установлена ее уточненная расчетная сейсмичность, рассчитаны

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

акселерограммы и определены характеристики сейсмических воздействий от сильных землетрясений.

$$\Delta I = \Delta I_c + \Delta I_v + \Delta I_{pз} \quad (3.6)$$

ΔI – суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной балльности;

ΔI_c - приращение сейсмической интенсивности за счет различия грунтовых условий, определяется по формуле:

$$\Delta I_c = 1,671g (V^*(p.s)_{эт.} \times \rho_{эт.}) / (V^*(p.s)_i \times \rho_i) \quad (3.7)$$

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

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

ΔI_v – приращение сейсмической интенсивности за уровень грунтовых вод;

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

где K – коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов. Принят равным 0,5;

h – положение уровня грунтовых вод;

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

Расчет приращения сейсмической интенсивности за счет резонанса грунтов требует постановки стационарных сейсмических наблюдений в течение длительного промежутка времени.

Для обеспечения достоверности и точности интерпретации результатов геофизических исследований будет проводиться анализ результатов бурения скважин и характеристик грунтов.

Полевые и камеральные работы проводятся согласно «Инструкции по сейсморазведке», Ленинград, «Недра», 1988 г.

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

Камеральная обработка сейсморазведочных данных в составе сейсмического микрорайонирования будет выполнена согласно техническим требованиям к производству работ (РСН 66-87, РСН 60-86).

Виды и объемы устанавливались в соответствии с требованиями п.1.5 РСН-60-86.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3.7 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования грунтов и подземных вод проводились в грунтовой лаборатории ООО «Геоглиф» имеющая заключение о состоянии измерений в лаборатории № 434-28/18 от 11.10.2022 (Приложения В).

Методики планируемых исследований грунтов работ представлены в таблице 3.8.

Для песков были определены следующие показатели:

1. Природная влажность;
2. Природная плотность;
3. Плотность частиц;
4. Гранулометрический состав;
5. Коррозионная агрессивность грунтов к стали, бетону.
6. Коэффициент фильтрации.

Для глинистых грунтов были определены следующие показатели:

1. Природная влажность;
2. Природная плотность;
3. Границы текучести и раскатывания
4. Плотность частиц;
5. Модуль деформации;
6. Угол трения,
7. Гранулометрический состав;
8. Коррозионная агрессивность грунтов к стали, бетону.
9. Коэффициент фильтрации.

Для крупнообломочных грунтов были определены следующие показатели:

1. Природная влажность (для заполнителя);
2. Суммарная (общая влажность);
3. Природная плотность;
4. Границы текучести и раскатывания для заполнителя;
5. Гранулометрический состав;
6. Коэффициент истираемости;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
								28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

- 7. Коэффициент выветрелости;
- 8. Коэффициент прочности обломков;
- 9. Коррозионная агрессивность грунтов к стали, бетону.
- 10. Коэффициент фильтрации.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Таблица 3.5 – Сводная таблица методик лабораторных исследований

Наименование показателя грунта	Наименование разновидности грунта	Характер показателя (расчетный/опытный)	Метод (схема)	Наименование основного оборудования (Согласно паспорта оборудования)	Нормативный документ (Указать номер раздела, формулы, таблицы)
1	2	3	4	5	6
Физические характеристики					
Природная влажность	заполнитель				ГОСТ 5180
Границы текучести и раскатывания	с глинистым заполнителем более 30%				ГОСТ 5180
Плотность	Крупнообломочные	опытный	Метод замещения грунта (метод лунки)	Весы, мерный стакан	П. 3 ГОСТ 28514-90
Плотность	заполнитель				П.10 ГОСТ 5180-84
Гранулометрический состав	Крупнообломочные	опытный	Ситовой способ, Ареометрический способ (при наличии дисперсного заполнителя)	Набор сит (10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм), весы.	П. 4.2 ГОСТ 12536-2014 П. 4.3 ГОСТ 12536-2014
Выветрилось	Крупнообломочные	расчетно			Формула 10 ГОСТ 251000-2020
Истираемость	Крупнообломочные	опытно	-	Полочный барабан	Приложение 1 ДальНИИС «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ...»
Механические характеристики					
Прочностные и деформационные свойства*	Крупнообломочные	расчетный	-	Microsoft Excel	ДальНИИС «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ...»

Примечание: * - Прочностные свойства крупнообломочных грунтов допускается определять расчетом по специальным методикам на основании лабораторных определений физических свойств согласно п. 7.1.16.3 СП 446.1325800.2019.

3.8 Камеральная обработка и написание технического отчета

Камеральная обработка полученной инженерно-геологической информации включает в себя:

- разработку технического отчета по ГОСТ 21.301-2014
- оформление отчётных графических материалов согласно ГОСТ 21.302-2021;
- статистическую обработку результатов полевых и лабораторных испытаний грунтов, выполненную с использованием современных информационных технологий, в соответствии с действующими нормативными документами;
- классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.

Программное обеспечение, используемое при обработке полевой и лабораторной информации, а также написании технического отчета указано в таблице 3.7.

Таблица 3.6 – Программное обеспечение

Наименование программного продукта	Область обработки информации
AutoCAD-2013	Инженерно-геологические разрезы, профили
Microsoft Word, Excel 2013	Написание глав технического отчета, расчет нормативных значений характеристик грунтов, расчет нормативной глубины промерзания и тд
Спец ПО	«КТ геолог» разработчик Юнис-Юг.

4 Гидрогеологические условия

Во время производства полевых работ (май-июль) 2023 г встречены подземные воды в скважинах 40, 45-50, 53, 56,58 и 162. Встречены преимущественно на участке ПК 85 – ПК128.

Подземные воды имеют локальный характер, безнапорные типа грунтовые воды и приурочены к пойменной части рек: р. Уза, р. Хам-Сыра и р.Йи-Хем.

Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты (ИГЭ-4). Водоупор забоем скважин не встречен. Встречен на глубинах от 6,0 до 10 м, результаты замеров предоставлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты наблюдений за уровнем подземных вод

Сведения о выработке					Сведения о подземн				Дата замера
Номер выработки	Абс. отм. устья, м	Глубина, м	Абс. отм. забоя, м	Дата проходки	Появление воды		Установ. уровень		
					Глубина, м	Абс. отм, м	Глубина, м	Абс. отм, м	
40	868,01	6,00	862,01	12.07.2023	2,20	865,81	2,00	866,01	13.07.2023
45	869,34	6,00	863,34	12.07.2023	2,80	866,54	2,80	866,54	13.07.2023

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
									31

Сведения о выработке					Сведения о подземн				Дата замера
Номер выработки	Абс. отм. устья, м	Глубина, м	Абс. отм. забоя, м	Дата проходки	Появление воды		Установ. уровень		
					Глубина, м	Абс. отм, м	Глубина, м	Абс. отм, м	
46	869,90	6,00	863,90	12.07.2023	3,20	866,70	3,20	866,70	13.07.2023
47	868,59	8,00	860,59	12.07.2023	2,40	866,19	2,40	866,19	13.07.2023
48	867,71	8,00	859,71	02.07.2023	1,70	866,01	1,70	866,01	03.07.2023
49	867,87	6,00	861,87	12.07.2023	1,80	866,07	1,80	866,07	13.07.2023
50	867,50	8,00	859,50	05.07.2023	1,00	866,50	1,00	866,50	06.07.2023
53	868,78	6,00	862,78	12.07.2023	3,00	865,78	3,00	865,78	13.07.2023
56	881,74	6,00	875,74	12.07.2023	1,50	880,24	1,50	880,24	13.07.2023
58	883,51	6,00	877,51	12.07.2023	3,20	880,31	3,20	880,31	13.07.2023
162	902,22	6,00	896,22	06.07.2023	2,50	899,72	2,50	899,72	07.07.2023

Воды по химическому составу являются гидрокарбонатными кальциево-магниевыми со слабощелочной реакцией. Протоколы химических анализов представлены в приложении П.

Коррозионная агрессивность воды следующая:

- По отношению к бетону – слабоагрессивная по углекислоте для марки W4 согласно таблице В.3 СП 28.13330.2017. Для остальных марок и компонентов не агрессивна; не агрессивна согласно таблиц В.4 и В.5 СП 28.13330.2017
- К металлическим конструкциям – среднеагрессивна по водородному показателю (пресные природные воды) согласно таблице Х.3 СП 28.13330.2017 и слабоагрессивная таблице Х.5 СП 28.13330.2017.

Фильтрационные характеристики грунтов определены в лабораторных условиях и представлены в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Фильтрационные характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование ИГЭ	Коэффициент фильтрации, м/сут
2	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый	1,507
4	Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый	16,011
5	Суглинок легкий песчаный полутвердый слабоводопроницаемый	0,0202

Питание подземных вод происходит за счет близлежащих рек р. Уза, р. Хам-Сыра и р. Йи-Хем. Разгрузка происходит в нижележащие грунты.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

32

5 Свойства грунтов

По результатам анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, с учётом данных о геологическом строении и литологических особенностях, в соответствии с ГОСТ 25100-95 в пределах исследуемой площади выделено 3 инженерно-геологических элемента:

- ИГЭ-2 - Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый;
- ИГЭ-4 - Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый.
- ИГЭ-5 - Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопроницаемый;

Статистическая обработка результатов лабораторных исследований грунтов выполнена для каждого выделенного элемента и приведена в текстовом приложении Ж.

Значения E , C , ϕ для суглинков взяты по результатам компрессионных и сдвиговых испытаний.

Нормативные и расчетные характеристики показателей физико-механических свойств грунтов для ИГЭ, рекомендуемые для проектирования, приведены в приложении И.

Ведомость геологических выработок трассы ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем представлена в приложении Е. Литологические колонки геологических скважин по площадке ПС 110/10 Тоора-Хем представлены на чертеже ПС110-17.22-ИГИ-ГЧ.05.

ИГЭ-2 - Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый. Имеет аллювиальное происхождение верхнечетвертичного периода. Распространён локально на всем участке трассы ВЛ. Залегает в верхней части геологического разреза от поверхности на глубину в среднем от 0,3 до 2,2 м. В центральной части и далее, имеет большие мощности залегания, выявлен на всю глубину забоя скважины (ПК133-181, ПК219-123, ПК435-462).

Физические свойства определены по 189 пробам, равномерно распределенным по всем выработкам. Природная плотность определена в полевых условиях методом «лунки». Прочностные и деформационные характеристики определены в лабораторных условиях методом трехосных испытаний.

Таблица 5.1 – Свойства ИГЭ-2 - Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый

Показатель	Значение
Влажность природная, W , д.ед	0,10
Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	2,66

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

						ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		33

Показатель		Значение
Плотность грунта, ρ , г/см ³	нормативное	1,96
	расчетное при $\alpha=0.85$	1,96
	расчетное при $\alpha=0.95$	1,95
Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³		1,78
Коэффициент пористости		0,494
Коэффициент водонасыщения, д.ед		0,54
Модуль общий (с учетом $m_{оed}$), МПа		28
Угол внутреннего трения, град	нормативное	33
	расчетное при $\alpha=0.85$	33
	расчетное при $\alpha=0.95$	30
Сцепление C_n , МПа	нормативное	6
	расчетное при $\alpha=0.85$	6
	расчетное при $\alpha=0.95$	4
Коэффициент фильтрации, м/сут		0,98

ИГЭ-4 - Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый с супесчаным твердым заполнителем (33 %). Имеет аллювиальное происхождение верхнечетвертичного периода. Распространен повсеместно на протяжении всей трассы. Залегание не равномерное. с поверхности и до забоя геологической выработки. С ПК0 до ПК131 залегает практически с поверхности и до забоя скважины. Далее, с ПК131 до ПК219 имеет прерывистое распространение, возможно залегает ниже глубины изучения. Далее, встречен с ПК270 до ПК433 имеет преобладающее значение по мощности залегания. Неравномерность залегания связана с рельефом и речными наносами в исторический период.

Физические свойства определены по 176 пробам, равномерно распределенным по всем выработкам. Природная плотность определена в полевых условиях методом «лунки». Прочностные и деформационные характеристики получены расчетным способом по методу ДальНИИС. Расчет приведен в Приложении Н ПС110-17.22-ИГИ-Г.2.

Таблица 5.2 – Свойства ИГЭ-4 - Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый с супесчаным твердым заполнителем (33 %)

Показатель		Значение
Влажность природная, W , д.ед		0,105
Гранулометрический состав, %	40-20 мм	29,6
	20-10 мм	33,4
	5-2 мм	3,0
	Менее 2 мм	33,8
Влажность заполнителя на границе текучести, д.е.		0,304
Влажность заполнителя на границе раската, д.е.		0,195
Число пластичности заполнителя		0,105
Показатель текучести заполнителя		-0,86
Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³		2,71

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	34

Показатель		Значение
Плотность грунта, ρ , г/см ³	Частиц грунта ρ_s , г/см ³	2,71
	Сухого грунта ρ_d , г/см ³	1,87
	нормативное	2,07
	расчетное при $\alpha=0.85$	2,05
	расчетное при $\alpha=0.95$	2,04
Коэффициент пористости		0,449
Коэффициент водонасыщения, д.ед		0,63
Модуль деформации грунта E , МПа		42,85*
Угол внутреннего трения, град	нормативное	35,59*
	расчетное при $\alpha=0.85$	35,59
	расчетное при $\alpha=0.95$	30,95
Сцепление C , МПа	нормативное	0,027*
	расчетное при $\alpha=0.85$	0,027
	расчетное при $\alpha=0.95$	0,018
Коэффициент фильтрации, м/сут		17,46

Примечание: значения расчетом по методике ДальНИИС.

ИГЭ-5 - Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабоводопроницаемый. Имеет аллювиальное происхождение верхнечетвертичного периода. Распространен повсеместно на протяжении всей трассы. Залегание не равномерное. с поверхности и до забоя геологической выработки. С ПК0 до ПК131 залегает практически с поверхности и до забоя скважины. Далее, с ПК131 до ПК219 имеет прерывистое распространение, возможно залегает ниже глубины изучения. Далее, встречен с ПК270 до ПК433 имеет преобладающее значение по мощности залегания. Неравномерность залегания связана с рельефом и речными наносами в исторический период.

Физические свойства определены по 38 пробам, равномерно распределенным по всем выработкам. Природная плотность определена в полевых условиях методом «лунки». Прочностные и деформационные характеристики получены в лабораторных условиях по методу трёхосных испытаний.

Таблица 5.3 – Свойства ИГЭ-5 - Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабоводопроницаемый

Показатель		Значение
Влажность природная, W , д.ед		0,208
Влажность на границе текучести		0,302
Влажность заполнителя на границе раската		0,200
Число пластичности		0,1
Показатель текучести		0,83
Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³		2,71
Плотность грунта, ρ , г/см ³	нормативное	1,95
	расчетное при $\alpha=0.85$	1,95

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Показатель		Значение
	расчетное при $\alpha=0.95$	1,95
Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³		1,61
Коэффициент пористости		0,70
Коэффициент водонасыщения, д.ед		0,83
Модуль деформации грунта E МПа		32
Угол внутреннего трения, град	нормативное	35
	расчетное при $\alpha=0.85$	35
	расчетное при $\alpha=0.95$	32
Сцепление C, МПа	нормативное	39
	расчетное при $\alpha=0.85$	39
	расчетное при $\alpha=0.95$	26
Коэффициент фильтрации, м/сут		0,0202

5.1 Коррозионные свойства грунтов

Коррозионная агрессивность грунтов к различным материалам представлена в таблицах 5.4-5.8.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

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

Таблица 5.4 – Коррозионные свойства грунтов по отношению к бетону по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108

Наименование выработки	Глубина отбора проб, м	Сульфат-ион, мг/кг	Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108				
			W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
73	8,0	195	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
88	3,0	65	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
88	7,0	391	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
99	2,0	424	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	2,0	564	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	4,0	597	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	6,0	727	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	8,0	434	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
178	1,0	619	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Изм.
Кол.уч.
Лист
№ док.
Подп.
Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

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

Таблица 5.5 – Коррозионные свойства грунтов по отношению к бетону по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%, С3А - не более 7%, С3А+С4АF - не более 22% и шлакопортландцемент

Наименование выработки	Глубина отбора проб,м	Сульфат- ион, мг/кг	Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%, С3А - не более 7%, С3А+С4АF - не более 22% и шлакопортландцемент				
			W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
73	8,0	195	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
88	3,0	65	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
88	7,0	391	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
99	2,0	424	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	2,0	564	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	4,0	597	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	6,0	727	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	8,0	434	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
178	1,0	619	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

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

Таблица 5.6 – Коррозионные свойства грунтов по отношению к бетону по ГОСТ 22266

Наименование выработки	Глубина отбора проб, м	Сульфат-ион, мг/кг	Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266				
			W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
73	8,0	195	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
88	3,0	65	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
88	7,0	391	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
99	2,0	424	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	2,0	564	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	4,0	597	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	6,0	727	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
111	8,0	434	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
178	1,0	619	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Таблица 5.7 – Коррозионные свойства грунтов по отношению к стали (лабораторные методы)

Наименование выработки	Глубина отбора проб, м	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м	Средняя плотность катодного тока, А/м ²	Степень коррозионной агрессивности
73	8,0	37,52	20 ρ <math>< 50</math>	0,090	Средняя
88	3,0	20,16	20 ρ <math>< 50</math>	0,059	Средняя
88	7,0	26,32	20 ρ <math>< 50</math>	0,190	Средняя
99	2,0	68,32	> 50	0,010	Низкая
111	2,0	64,96	> 50	0,050	Низкая
111	4,0	34,72	20 ρ <math>< 50</math>	0,100	Средняя
111	6,0	21,84	20 ρ <math>< 58</math>	0,120	Средняя
111	8,0	75,04	20 ρ <math>< 59</math>	0,031	Низкая
178	1,0	21,84	20 ρ <math>< 60</math>	0,130	Средняя

Коррозионная агрессивность грунтов к стали выполненная геофизическими методами представлена в таблице 5.8. Более подробно можно изучить в разделе 6.

Таблица 5.8 – Коррозионные свойства грунтов по отношению к стали (геофизические методы)

Номер ИГЭ	Наименование ИГЭ	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м	Степень коррозионной агрессивности (по ГОСТ 9.602-2016)
ИГЭ-2	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый	92 - 132	низкая
ИГЭ-4	Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый	39 - 61	низкая
ИГЭ-5	Суглинок легкий песчаный полутвердый слабоводопроницаемый	246 - 388	низкая

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							40

6 Результаты определения вертикального электроразведки (ВЭЗ)

Обработка полевых данных ВЭЗ производилась с помощью пакета программ интерактивной интерпретации данных электрических зондирований IPI2Win, разработанного на кафедре геофизики МГУ. В основу программы положена концепция профильной интерпретации. Таким образом, совокупность данных по профилю рассматриваются, как отражение строения геологического разреза по профилю в целом, а не как набор независимых кривых зондирований. Эта концепция воплощается применением интерактивной интерпретации.

- Первичная обработка полевых материалов включает в себя:
- пересчет измеренных значений ΔU и I в ρ_k ;
- построение и визуальный просмотр полученной кривой ВЭЗ;
- приведение сегментов кривой, полученных при различной длине приемной линии;

Количественная интерпретация кривых ВЭЗ велась в рамках горизонтально-слоистой модели среды. Интерпретация проведена методом подбора кривой с использованием программы IPI2Win (принцип минимального числа слоев).

Стартовая модель выбиралась исходя из видимого числа слоев в соответствии с типом кривой. Далее проводился подбор параметров (УЭС и мощности слоев), добавление, либо удаление слоев заданной модели, с целью минимизации невязки полевой и теоретической кривых (рисунок 6.1).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							41

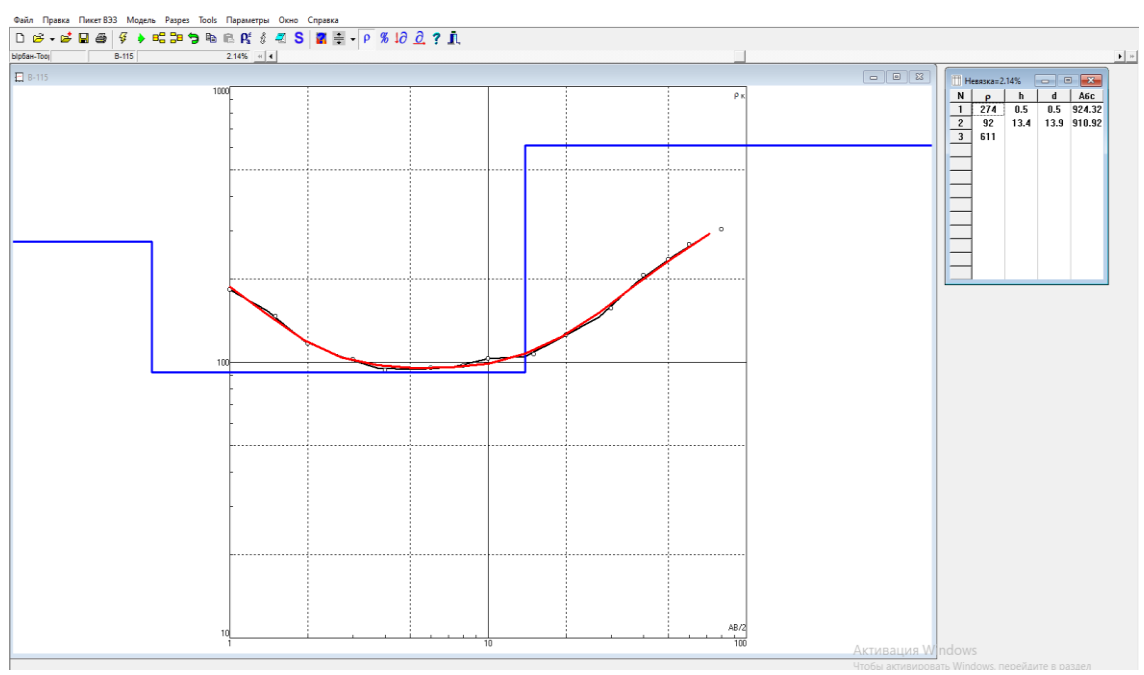


Рисунок 6.1 –Пример интерпретации кривой В-115 в программе IPI

Полученные кривые ВЭЗ кажущегося сопротивления (Приложение К ПС110-17.22-ИГИ-Т.2) имеют трех-, четырех- и пятислойный вид (тип кривых Н, А, НА, НКН).

На рисунках 6.2а-6.5а представлены результаты качественной интерпретации кривых ВЭЗ - разрез кажущегося сопротивления грунтов, на которых наглядно прослеживается изменение кажущегося электрического сопротивления по профилю и глубине.

Результаты количественной интерпретации кривых ВЭЗ представлены на рисунках 6.2б – 6.5б, в Приложении К ПС110-17.22-ИГИ-Т.2 и на продольном профиле (ПС110-17.22-ИГИ-ГЧ.02) и на инженерно-геологических разрезах (ПС110-17.22-ИГИ-ГЧ.04).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

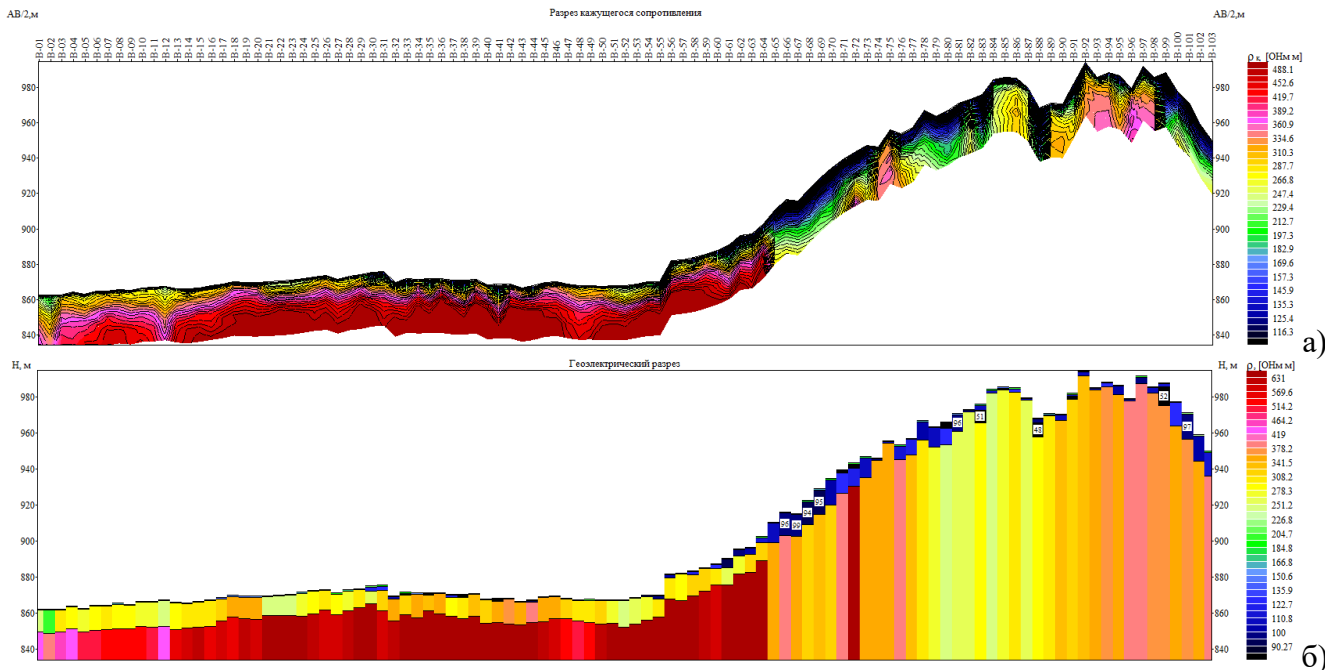


Рисунок 6.2 – Результаты качественной (а) и количественной интерпретации (б) кривых ВЭЗ по профилю от ПК0+0.00 до ПК226+13.29.

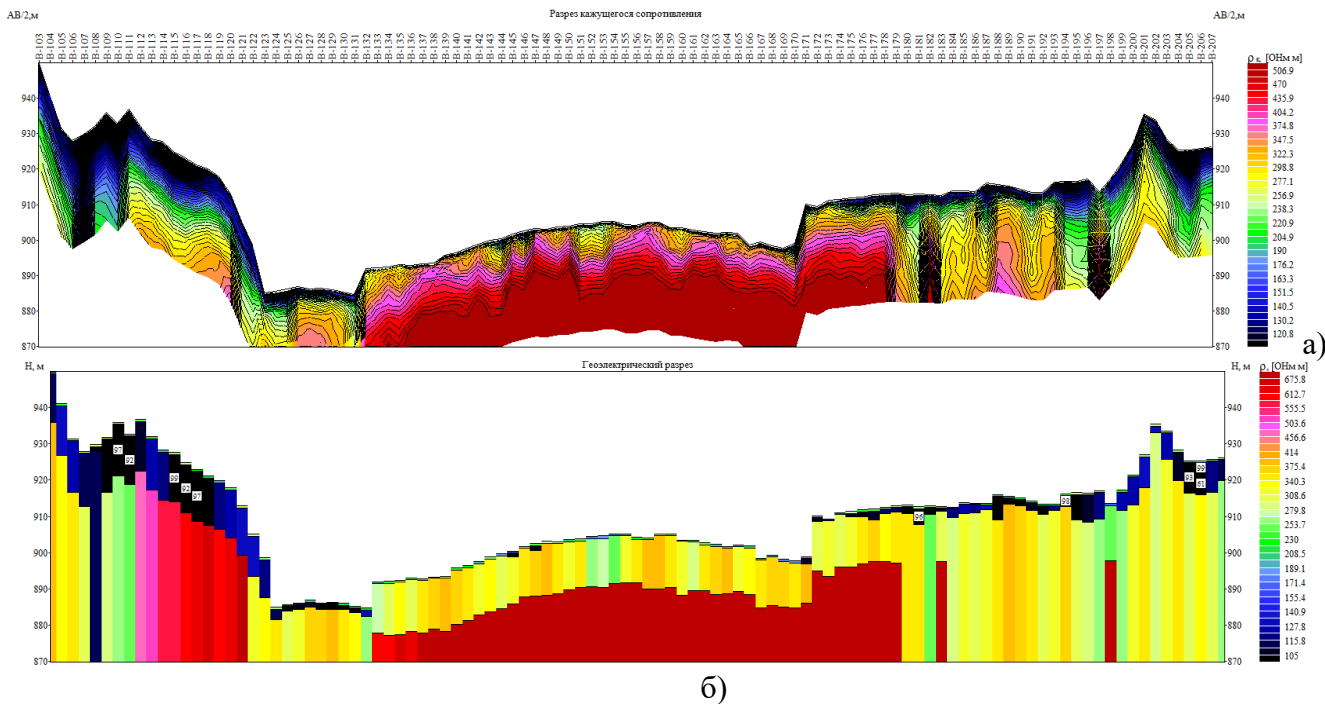
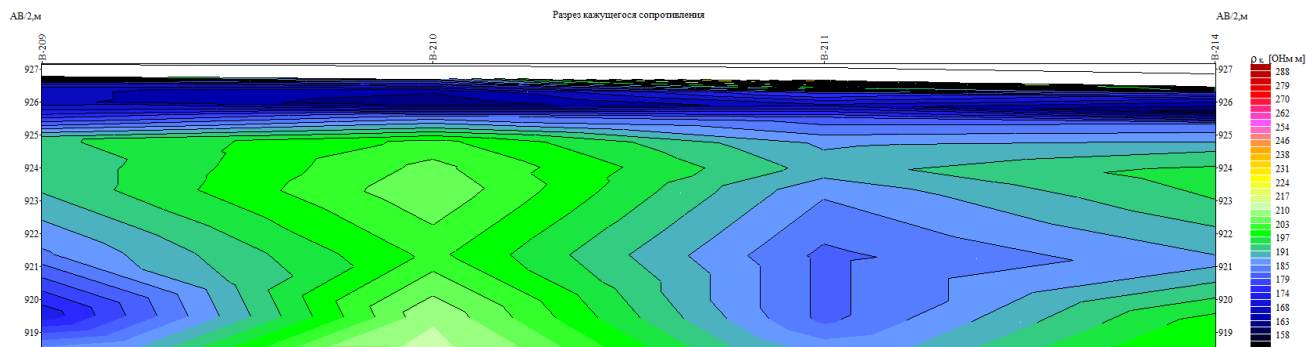


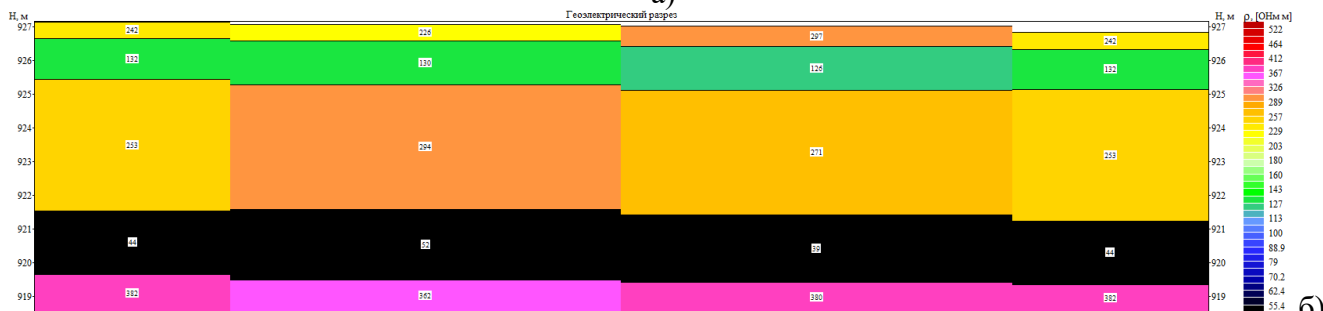
Рисунок 6.3 – Результаты качественной (а) и количественной интерпретации (б) кривых ВЭЗ по профилю от ПК226+13.29 до ПК462+60.03.

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

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

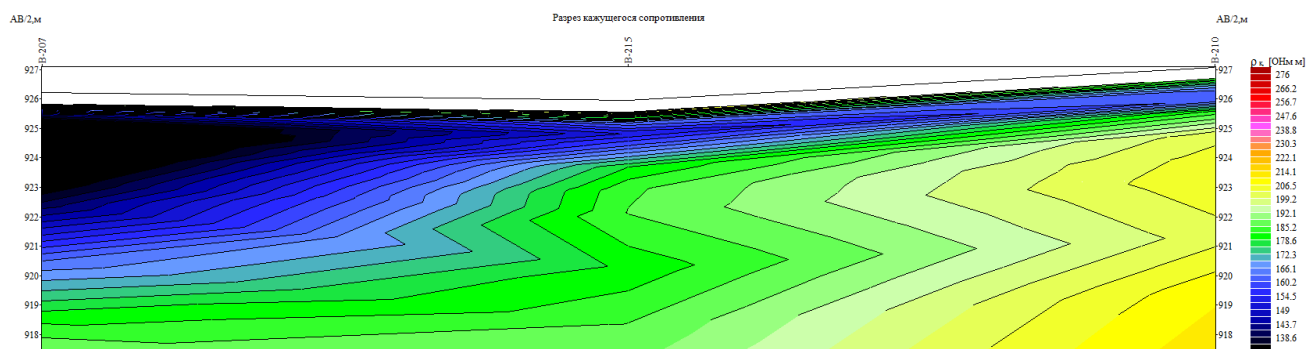


а)

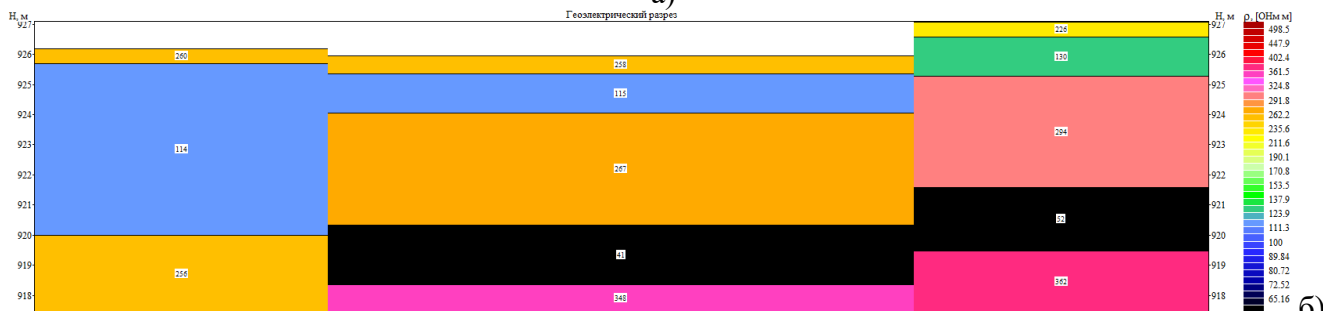


б)

Рисунок 6.4 – Результаты качественной (а) и количественной интерпретации (б) кривых ВЭЗ по линии инженерно-геологического разреза I-I.



а)



б)

Рисунок 6.5 – Результаты качественной (а) и количественной интерпретации (б) кривых ВЭЗ по линии инженерно-геологического разреза II-II.

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

- слой с удельным электрическим сопротивлением 128 – 297 Ом.м на период проведения исследований соответствует деятельному слою. Данный слой подвержен процессам окисления и

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

выщелачивания под воздействием атмосферных влияний. Удельное электрическое сопротивление данного слоя зависит от многих факторов: геоморфологического положения, состава, генезиса и мощности отложений, затененности места, растительности, влажности грунта, времени измерения и др;

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 39 - 61 Ом.м соответствует ИГЭ-5, который по результатам бурения представлен суглинками полутвердым;

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 92 - 132 Ом.м соответствует ИГЭ-2, который по результатам бурения представлен песками пылеватыми;

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 246 - 388 Ом.м соответствует ИГЭ-4. По результатам бурения ИГЭ-6 представлен галечниковыми грунтами;

- геоэлектрический слой с удельным электрическим сопротивлением 398 - 996 Ом.м данными бурения не подтвержден, т.к. залегает ниже исследуемой глубины.

Оценка коррозионной агрессивности грунтов к стали произведена по электрическому сопротивлению, измеренному непосредственно в полевых условиях методом вертикального электрического зондирования. В соответствии с таблицей 1 ГОСТ 9.602-2016, коррозионная агрессивность грунтов классифицируется как низкая всех типов грунтов.

7 Результаты определения блуждающих токов

Камеральные работы по определению наличия блуждающих токов заключались в определении размаха колебаний измеряемой величины (разность наибольшего и наименьшего значений) и выдаче заключения о наличии, либо отсутствии блуждающих токов в земле.

На период проведения работ измеренная разность потенциалов менялась по знаку и наибольший размах колебаний измеряемой величины (разность наибольшего и наименьшего значений) во времени не превышает 0,5 В (Приложение М ПС110-17.22-ИГИ-Т.2). В соответствии с классификацией приложения Г ГОСТ 9.602-2016, по трассе наличие блуждающих токов в земле не зафиксировано.

8 Сейсмическое микрорайонирование

По результатам сейсмических исследований сейсмогеологический разрез трассы представлен как одно-, двухслойный.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							45

Результаты работ по изучению скоростных характеристик разреза грунтов представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Скоростной разрез грунтов в месте расположения сейсмозонда.

Сейсмозонд	№ слоя	№ ИГЭ	Глубина залегания подошвы слоя, м	Скорость продольной волны VP, м/с	Скорость поперечной волны VS, м/с
СП-1	1	Галечниковые грунты	10.0	760	410
СП-2	1	Пески пылеват, реже суглинки	2.20	410	230
	2	Галечниковые грунты	10.0	800	500
СП-3	2	Пески пылеват, реже суглинки	10.0	400	220

В результате проведения работ также были определены скорости распространения упругих волн для всех основных инженерно-геологических элементов, представленных на площадке.

8.1 Исходная (фоновая) сейсмичность площадки, трасс и района их расположения

8.1.1 Исходная сейсмичность района площадки и трасс

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 (для Республики Тыва ОСР-2015 и ОСР-97 совпадают) включен в утверждённый Госстроем РФ СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» и его актуализацию СП 14.13330.2018. Согласно данным документам села Ырбан и Тоора-Хем относятся к 8-балльной зоне по карте ОСР-2015-А (рисунок 8.1), 8-балльной по карте ОСР-2015-В и к 10-балльной зоне по карте ОСР-2015-С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 8.1 – Фрагмент карты ОСР-2015-А (ВЛ – зеленая линия).

8.1.2 Сопоставление сведений о ближайших известных землетрясениях с сейсмичностью района площадки

Оценка особенностей сейсмичности района площадки с оценкой параметров землетрясений возможна на основе специализированного каталога землетрясений Северной Евразии, который был составлен и использован при разработке нового комплекта карт общего сейсмического районирования (ОСР-2015). В нем для региона приведены основные параметры землетрясений с магнитудой $M \geq 3,5$ до конца 2010 г. При уточнении исходной сейсмичности изучаемого района площадки этот каталог был дополнен сведениями о землетрясениях, происшедших за последующие годы, полученными ФИЦ «Единая Геофизическая служба РАН».

Анализ перечисленных сейсмических каталогов (таблица 8.2) показывает, что за весь рассматриваемый период не известно ни одного землетрясения, которое могло вызвать на площадке сотрясения интенсивностью около 6 - 7 баллов по шкале MSK-64 (интенсивность сотрясений от землетрясений оценивалась по формуле Н.В. Шебалина и с учетом новых соотношений).

Сведений о сотрясениях на площадке с интенсивностью большей 7 баллов нет.

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

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Таблица 8.2 – Сведения об известных землетрясениях с магнитудой $M \geq 3,5$, произошедших вокруг площадки, расчетная интенсивность сотрясений от которых на площадке составила 5 балла и выше

№	Дата	Время	° с.ш.	° в.д.	Магнитуда	Удаление от площадки, км	Интенсивность сотрясений в районе площадки, баллов MSK-64
1	09.12.1761	17:20:00	91,8	47,5	8,3	603	5,7
2	09.07.1905	9:40:56	97,3	49,5	7,6	315	5,7
3	23.07.1905	2:47:00	96,2	49,3	8,2	324	6,5
4	16.09.1987	17:57:19	96,03	52,05	5,0	18	5,7
5	27.12.2011	15:21:55	95,82	51,74	6,3	53	6,4
6	26.02.2012	6:17:16	95,99	51,88	6,4	37	7,0
7	06.06.2012	14:04:13	96,08	51,71	5,7	56	5,4
8	29.06.2016	11:46:36	95,79	52,10	4,8	18	5,4
9	11.01.2021	21:33:00	100,42	51,32	7,2	320	5,0

Анализ расчетных интенсивностей сотрясений на площадке от землетрясений, произошедших после составления комплекта карт ОСР-2015 (см. таблицу 8.2) показывает, что их уровень не превышает 6 баллов по шкале MSK-64. Данный факт говорит о достоверности оценок сейсмичности, установленных для района площадки в результате проведения работ по составлению комплекта карт ОСР-2015.

8.1.3 Исходная сейсмичность 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).

Согласно принятому решению Заказчиком, для рассматриваемой площадки исходная сейсмичность площадки следует принять карту ОСР-2015 А. Таким образом, для рассматриваемой территории исходную интенсивность сейсмических воздействий в районе трассы ВЛ следует принять равной 8 баллам по шкале MSK 64. На таком же уровне следует принять и исходную сейсмичность самой трассы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

48

8.2 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 значений скоростей распространения сейсмических волн и плотностей в верхней толще изучаемого и эталонного грунта с учетом влияния обводненности разреза грунтов и возможных резонансных явлений.

8.2.1 Методика определения приращений сейсмичности

Определение приращений сейсмичности по методу сейсмических жесткостей выполнено в соответствии с п. 3.4 РСН 65-87 по формуле 8.1:

$$\Delta I = \Delta I_c + \Delta I_v + \Delta I_{рез} \quad (8.1)$$

где ΔI – суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной (фоновой) балльности; ΔI_c – приращение сейсмической интенсивности за счет различия сейсмической жесткости грунтов на изучаемом и эталонном участке; ΔI_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 ΔI_c рассчитывалось по формуле 8.2:

$$\Delta I_c = 1,67 \lg (V(p,s)_{рэ} / V(p,s)_i p_i), \quad (8.2)$$

где $V(p,s)$ и $V(p,s)_i$ – средневзвешенные значения скоростей распространения продольных и поперечных волн для расчетной толщи на изучаемом и эталонном участке, $pэ$ 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 скорость для 10 метрового слоя рассчитывалась по формуле 8.3:

$$V_{взв} = \frac{10}{\frac{h_1}{V_1} + \frac{h_2}{V_2} + \dots + \frac{h_n}{V_n}}, \quad (8.3)$$

где V_1, V_2, \dots, V_n – скорости распространения соответствующей волны в первом, втором и n-ом слое разреза, а h_1, h_2, \dots, h_n – соответствующие мощности слоев. Аналогичным образом рассчитывались средневзвешенные значения плотностей (формула 8.4):

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

$$p_{взв} = \frac{h_1 p_1 + h_2 p_2 + \dots + h_n p_n}{10} \quad (8.4)$$

Приращение за счет обводненности грунта ΔI_v рассчитывалось согласно п. 3.4.7 РСН 65-87 по формуле 8.5

$$\Delta I_v = K \exp(-0,04 h_v^2), \quad (8.5)$$

где K – коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов (для плотных крупнообломочных 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 $V_S = 350 \text{ м/с}$.

8.2.2 Результаты определения приращений сейсмической интенсивности на площадке и ее расчетная сейсмичность

В связи с отсутствием резких различий сейсмических жесткостей в различных слоях разреза приращения $\Delta I_{рез}$ равны нулю.

На основе анализа инженерно-геологических разрезов и результатов изучения скоростного строения разрезов, выполненного для применения метода сейсмической жесткости. По трассе ВЛ выделено три типов грунтовой толщи, т.е три зоны.

Параметры верхней 10-метровой толщи для каждого типа грунта (грунтовой толщи), а также расчеты приращений сейсмической интенсивности для них относительно эталонных грунтов приведены в таблице 8.3.

Т.к. при бурении водонасыщенные грунты не вскрыты, то приращение сейсмичности за счет грунтовых вод ΔI_v равно $\Delta I_v = 0.00$ баллов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 8.3 – Расчеты приращений сейсмической интенсивности относительно эталонных грунтов

Тип грунтовой толщи / № зоны	№ ИГЭ	Типичный грунт слоя	h, м	VS, м/с	VP, м/с	ρ, г/см ³	ΔIc P	ΔIc S	ΔIв	ΔI
1	4	Галечниковые гр.	10.0	760	410	2.05	-0.15	-0.21	-	-0.15
2	2	Пески пыл, суглинки	2.2	410	230	1.95	-0.04	-0.14	-	-0.04
	4	Галечниковые грунты	7.8	800	500	2.05				
3	2	Пески пыл, суглинки	10.0	400	220	1.95	0.35	0.28	-	0.35

В таблице 8.3 указаны h – мощность слоя грунтовой толщи; VP и VS – значения скоростей продольных и поперечных волн в каждом выделенном слое грунтовой толщи; ρ – значение плотности грунта; ΔIcS – значения приращений сейсмической интенсивности, вычисленные по скоростям поперечных волн, ΔI – значения суммарного приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмической жесткости, вычисленные по скоростям поперечных волн с учетом обводненности грунта.

Анализ таблицы 8.3 показывает, что расчетная сейсмичность изменяется от минус 0.15 баллов до плюс 0.35 баллов, т.е. по трассе не наблюдается значимых приращений сейсмической интенсивности (более 0,5 балла или менее -0,5 балла) относительно эталонных грунтов. Таким образом, расчетная сейсмичность трассы в долях балла изменяется от 7.8 баллов до 8.4 баллов. В целочисленном значении расчетная сейсмичность равна 8 баллам, т.е. совпадает с исходной сейсмичностью района изысканий.

На основании проведенных работ расчетная сейсмичность трассы ВЛ для периода повторяемости сотрясений в 500 лет (карта ОСР-2015 карта А) в целочисленном значении равна 8 баллам по шкале MSK-64.

8.3 Количественные характеристики прогнозируемых сейсмических воздействий на площадке

Теоретические расчеты выполнялись для установления количественных характеристик сейсмических воздействий на площадке от землетрясений, представляющих для нее максимальную опасность.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

8.3.1 Параметры зон возникновения очагов землетрясений, расположенных вблизи площадки

В ходе составления Комплекта карт общего сейсмического районирования ОСР-2015 Северная Евразия была разделена на крупные и генетически единообразные в тектоническом, геодинамическом и сейсмическом отношении регионы R_i , а затем в соответствии с разработанной линеаментно-доменно-фокальной (ЛДФ) моделью в каждом из них выделялись основные структурные элементы (зоны возникновения очагов землетрясений) трех типов – линеаменты (L), отражающие концентрированную (структурированную) сейсмичность; домены (D), характеризующие рассеянную, сейсмичность; потенциальные очаги (F) землетрясений, выявляющие наиболее опасные участки и, как правило, приуроченные к линеаментным структурам. Район расположения площадки попал в регион 3.1 - Алтай-Саяно-Байкальский.

Зоны возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) (рисунок 8.2), классифицировались по магнитуде M с шагом 0,5 единицы магнитуды. Верхний порог магнитуды (M_{max}) определялся реальной сейсмогеодинамической обстановкой. Величина M_{max} оценивалась всеми доступными и разумными способами: по археологическим и историческим памятникам, по размеру древних сейсмодислокаций, ширине зон динамического влияния главных сейсмогенных структур, протяженности и сегментации сейсмоактивных разломов, по размеру взаимодействующих геоблоков, по конфигурации графиков повторяемости землетрясений, по экстремальным значениям графика накопления тектонических деформаций, по потенциальным очагам землетрясений максимальной магнитуды и т.п. При этом в ОСР-2015 у доменов минимальная магнитуда $M_{min} = 3,0 - 4,0$, а максимальная магнитуда $M_{max} = 4,0-5,5$; у линеаментов $M_{min} = 6,0$, $M_{max} = 6-8$; у очагов $M_{min} = 6,0$. В Алтай-Саяно-Байкальском регионе очагов не выделено. Таким образом, существует иерархия сейсмичности: слабая сейсмичность описывается доменами, более сильная – линеаментами и сильная очаговая – очагами.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

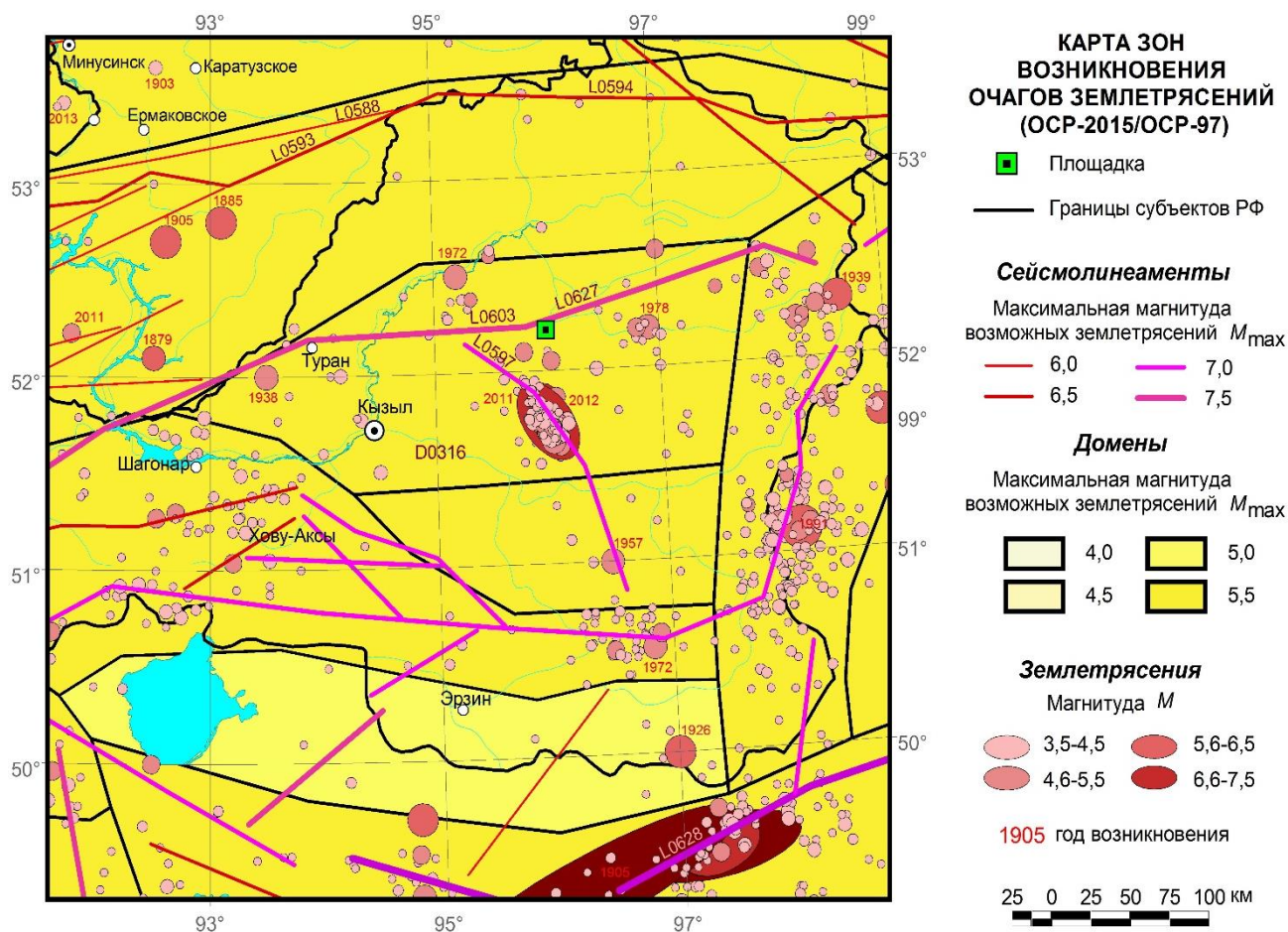


Рисунок 8.2 – Карта зон возникновения очагов землетрясений по ОСР-2015, а также землетрясения специализированного каталога (у наиболее сильных землетрясений красным шрифтом указаны года возникновения); площадка показана зеленым квадратом

После выделения зон ВОЗ удельная плотность общего потока VRM сейсмических событий разных магнитуд M в регионе, равная их среднегодовому числу, распределялась между всеми зонами региона. Поток доменов определялся из реальных характеристик покрываемых ими областей (сейсмические каталоги, сейсмодислокации и т.п.). Вся сейсмичность региона с $M > 6,0$ распределялась на линеаментах пропорционально их длине, т.е. активность 1 км любого линеамента в данном регионе одинакова, однако сильная сейсмичность на них «обрывается» согласно их M_{max} . Для каждой зоны ВОЗ также оценивались параметры возможных в ней землетрясений: возможные глубины, азимуты, углы наклона и т.д., а также возможные разбросы в их значениях.

Величина сейсмичности района площадки определяется параметрами зон ВОЗ (см. рисунок 8.2), взаимным расположением исследуемых участков относительно активных сейсмогенных структур региона (линеаментов и доменов). Параметры зон ВОЗ с различными

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	53	

Мтах, ближайших к рассматриваемой площадке, полученные из базы данных карт ОСР-2015, приведены в таблицах 8.4 и 8.5.

Таблица 8.4 – Параметры линеаментов из базы данных ОСР-2015 с различными Мтах, ближайших к площадке

Номер линеамент-та на карте зон ВОЗ	Длина линеа-мента в км	Координаты концов линеамент-а в градусах		График повторяемости землетрясений		Глубина кровли и подошвы слоя для верхней кромки очага-площадки	
		широта	долгота	Магнитуда MLH	Количество N в год	НК, км	НП, км
L0588	286	53,37	94,68	6,0	0,0021977	1,5	11,5
		52,90	90,47	–	–	–	–
L0593	138	53,45	95,09	6,5	0,0010404	1,5	16,5
		52,99	93,17	6,0	0,0010539	1,5	11,5
L0594	159	53,45	95,09	6,5	0,0012055	1,5	16,5
		53,36	97,48	6,0	0,0012212	1,5	11,5
L0597	50	52,15	95,27	7,0	0,0003210	1,5	21,5
		51,89	95,87	6,5	0,0003805	1,5	16,5
		–	–	6,0	0,0003854	1,5	11,5
L0627	152	52,58	97,98	7,5	0,0006674	1,5	26,5
		52,23	95,81	7,0	0,0009778	1,5	21,5
		–	–	6,5	0,0011588	1,5	16,5
		–	–	6,0	0,0011738	1,5	11,5
L0628	130	49,78	98,08	8,0	0,0003889	1,5	31,5
		49,30	96,43	7,5	0,0005741	1,5	26,5
		–	–	7,0	0,0008412	1,5	21,5
		–	–	6,5	0,0009968	1,5	16,5
		–	–	6,0	0,0010098	1,5	11,5

Таблица 8.5 – Параметры домена из базы данных ОСР-2015, в котором расположена площадка

Номер домена на карте зон ВОЗ	Площадь домена в кв. км	Координаты вершин домена-многоугольника в градусах		Повторяемость землетрясений		Глубина кровли и подошвы слоя для верхней кромки очага-площадки	
		широта	долгота	Магнитуда MLH	Количество N в год	НК, км	НП, км
D0316	35058	52,57	94,88	5,5	0,0232113	1,5	6,5
		52,62	97,86	5,0	0,0571084	1,5	6,5
		51,47	97,49	4,5	0,1405077	1,5	6,5
		51,39	94,26	4,0	0,3457005	1,5	6,5
		51,68	93,61	–	–	–	–
		51,82	92,64	–	–	–	–

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

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

54

Номер домена на карте зон ВОЗ	Площадь домена в кв. км	Координаты вершин домена-многоугольника в градусах		Повторяемость землетрясений		Глубина кровли и подошвы слоя для верхней кромки очага-площадки	
		широта	долгота	Магнитуда MLH	Количество N в год	НК, км	НП, км
		52,57	94,88	–	–	–	–

Трасса ВЛ находится в домене D0316, имеющем максимальную магнитуду, равную 5,5. Минимальное расстояние от площадки до линеамента L0597, характеризующихся максимальной магнитудой 7,0, составляет примерно 6 км.

8.3.2 Параметры землетрясений, представляющих максимальную опасность для площадки

Для нахождения характеристик сейсмических воздействий на площадке необходимо определить параметры землетрясений, задающих сейсмичность на ней. Для этого необходимо рассмотреть параметры зон ВОЗ, окружающих площадку, с учетом спада интенсивности колебаний по мере удаления от относящихся к ним гипоцентров землетрясений.

О спаде балльности сейсмических сотрясений от землетрясений заданной магнитуды и с расстоянием при удалении объектов от эпицентральных областей можно судить по известному уравнению Н.В. Шебалина, а также по реальным оценкам недавних землетрясений и выявленных макросейсмических закономерностей. Расчет проводился по уравнению вида (формула 8.6):

$$I = 1,5 MLH - 3,5 \lg R + 3,0 \quad (8.6)$$

где I – интенсивность сотрясений в баллах от землетрясения с магнитудой (MLH) и удалением от его гипоцентра на расстояние R (в км). Коэффициенты в данном уравнении, были многократно проверены на практике.

Был проведен анализ параметров зон ВОЗ с различными Mmax, ближайших к площадке, в соответствии с уравнением Н.В. Шебалина (см. таблицу 8.6). Он показал, что сильные сотрясения с интенсивностью 8 баллов по шкале MSK-64, соответствующей исходной сейсмичности, на площадке могут вызвать только землетрясения, относящиеся к домену D0316, а также линеаментам L0597 и L0627 (см. таблицу 10.4.2.1 и рисунок 10.4.1.1). В то же время было установлено, что землетрясения на остальных линеаментах не способны вызвать на площадке сотрясения интенсивностью в 8 баллов и более.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	

Таблица 8.6 – Максимальная интенсивность сейсмических воздействий от землетрясений, приуроченных к ближайшим к площадке зонам ВОЗ из базы данных ОСП-2015 с различными M_{max}

Зона ВОЗ, соответствующая землетрясению	D0316	L0588	L0593	L0594	L0597	L0627	L0628
Максимальная магнитуда зоны ВОЗ	5,5	6,0	6,5	6,5	7,0	7,5	8,0
Минимальное расстояние от землетрясений зоны ВОЗ до площадки, км	1,5	156	151	151	36	6	307
Максимальная расчетная интенсивность на площадке от зоны ВОЗ, баллы MSK-64	10,6	4,3	5,1	5,1	8,1	11,5	6,3

Для дальнейшего определения параметров сейсмических воздействий на площадке необходимо найти наиболее типичные значения параметров землетрясений, возникновение которых приведет к колебаниям с интенсивностью, соответствующей исходной сейсмичности (согласно карте ОСП-2015-А – 8 баллов по шкале MSK-64). Землетрясения с такими параметрами называют модальными. Их следует рассматривать для оценки сейсмической опасности на заданной площадке.

Для оценки типичных параметров землетрясений, способных вызвать в районе площадки сотрясения интенсивностью в 8 баллов, был проведен анализ вкладов в уровень сейсмической опасности сейсмогенерирующих структур (зон ВОЗ). Установлено, что модальным землетрясением является событие, относящееся к линеаментам L0597 и L0627 модели зон возникновения очагов ОСП-2015. Землетрясения в них распределены на глубине 1,5...26,5 км (см. таблицу 8.6). Их максимальная магнитуда равна 7,0 и 7,5.

Таким образом, модальное землетрясение для сотрясений интенсивностью $I = 8$ баллов по шкале MSK-64 на рассматриваемой площадке относится к линеamentу L0574, имеет магнитуду $M = 6,8$ и удаление эпицентра от площадки $R = 30,6$ км, что следует как из формулы Н.В. Шебалина, так и из последних исследований, использованных при построении комплекта карт ОСП-2015.

Параметры модального землетрясения были использованы для расчета акселерограммы, используемой в расчетах реакции грунта площадки на сейсмические воздействия.

8.3.3 Определение параметров, задающих вид исходной акселерограммы на площадке

Для расчета характеристик ожидаемых сейсмических воздействий на площадке объекта от сильных землетрясений необходимо сначала получить акселерограмму, соответствующую

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

модальному землетрясенню, которое в данном случае имеет магнитуду $M = 5,5$ и эпицентральное расстояние $R = 8,5$ км. Дополнительно необходимо учесть, что для землетрясений рассматриваемого региона характерен взбросо-сдвиговый механизм. Получаемая акселерограмма должна относиться к основанию верхней толщи известного инженерно-геологического разреза. Далее акселерограмма пересчитывается на верхнюю границу толщи грунтов площадки.

Максимальное ускорение акселерограммы модального землетрясения определялось согласно выражению для ближней зоны (формула 8.7):

$$\lg a_{\max} = C_0 (0,33 M - 0,61 - \lg R) + 2,23, \quad (8.7)$$

где R – гипоцентральное расстояние, а C_0 для взбросо-сдвигов принимает значение равное 0,717. Для выбранного модального землетрясения $a_{\max} = 217$ см/с².

Преобладающий период колебаний, связанный с максимальной амплитудой записи, $T_{a\max}$, рассчитывался по формуле 8.8:

$$\lg T_{a\max} = 0,15 M + 0,25 \lg R - 1,9 + C \pm 0,20, \quad (8.8)$$

где коэффициент C для взбросо-сдвигов принимает значение равное $-0,05$. Соответственно $T_{a\max} = 0,28$ с.

Еще одним важным параметром акселерограммы является ширина спектра реакции S , определяющая частотный состав сейсмических колебаний. Она находилась по формуле 8.9:

$$S = 0,6 + CS_1 + CS_2 \pm 0,20, \quad (8.9)$$

где коэффициент CS_1 взбросо-сдвигов равен $-0,05$, а CS_2 для грунтов II категории равен 0, соответственно получаем $S = 0,55$.

Основной параметр семейства огибающих сейсмических колебаний – ширина импульса d определялся согласно выражению (формула 8.10):

$$\lg d = 0,15 M + 0,5 \lg R - 1,3 + Cd_1 + Cd_2 \pm 0,30 \quad (8.10)$$

где Cd_1 – константа, равная $-0,12$ для взбросо-сдвигов, а Cd_2 – константа, равная 0 для грунтов II категории. Получаемое значение параметра d равно 2,20 с.

Параметр d применяется в широко используемом выражении для огибающей акселерограммы (формула 8.11):

$$a(t) = a_{\max} \frac{3td}{9t^2 - 9td + 4d^2}, \quad (8.11)$$

полученном на основе обработки акселерограмм землетрясений (в основном Запада США) с магнитудой 5,5 и выше, где t – текущее время.

Таким образом, на основании характеристик модального землетрясения были вычислены параметры, определяющие вид акселерограммы в нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							57

8.3.4 Получение исходной акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий

На основании рассчитанных значений параметров, определяющих сейсмические воздействия, была синтезирована акселерограмма наиболее вероятного землетрясения на нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

Синтезированная акселерограмма была получена на основе записей из банка данных о сильных движениях.

Первоначально отбирались землетрясения, имеющие схожие с модальным землетрясением значения по магнитуде. Важным также было, чтобы у выбранной записи ширина спектра реакции S значимо не отличалась от значения, вычисленного для модального землетрясения, а также чтобы преобладающий период колебаний был близок к рассчитанному значению T_{max} . Данным требованиям отвечает акселерограмма землетрясения Chuetsu-oki с магнитудой $M = 6,8$, произошедшего 16.07.2007 на глубине 9 км и имевшего координаты ($37,58^\circ$ с.ш., $138,38^\circ$ в.д.). Оно было зафиксировано на расстоянии 30 км от эпицентра сейсмостанцией Joetsu Aramaki District. Горизонтальная компонента соответствующей акселерограммы показана на **рисунке 10.4.3.1**. Эта акселерограмма имеет ширину спектра реакции $S = 0,54$ и преобладающий период колебаний $T_{max} = 0,16$ с, что хорошо соответствуют расчетным значениям этих параметров для модального землетрясения.

Корректировка огибающей акселерограммы проводилась путем ее растяжения по горизонтальной оси с целью корректировки периода колебаний, умножения текущих амплитуд на множители, пропорциональные отношению уровня желаемой огибающей к уровню исходной огибающей. После этого проводилась нормализация амплитуд к ожидаемому максимальному уровню a_{max} . Полученная акселерограмма представлена на рисунке 8.3. Она использовалась для дальнейших расчетов колебаний грунта на площадке.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

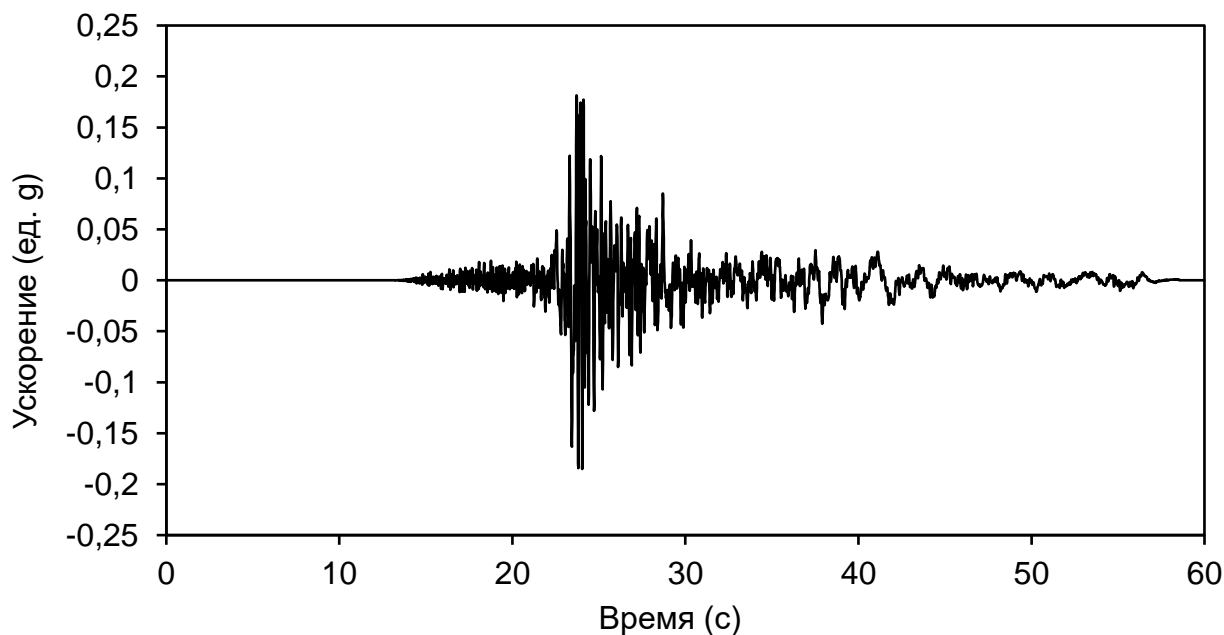


Рисунок 8.3 – Горизонтальная компонента акселерограммы землетрясения Kalamata, Greece-02; ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

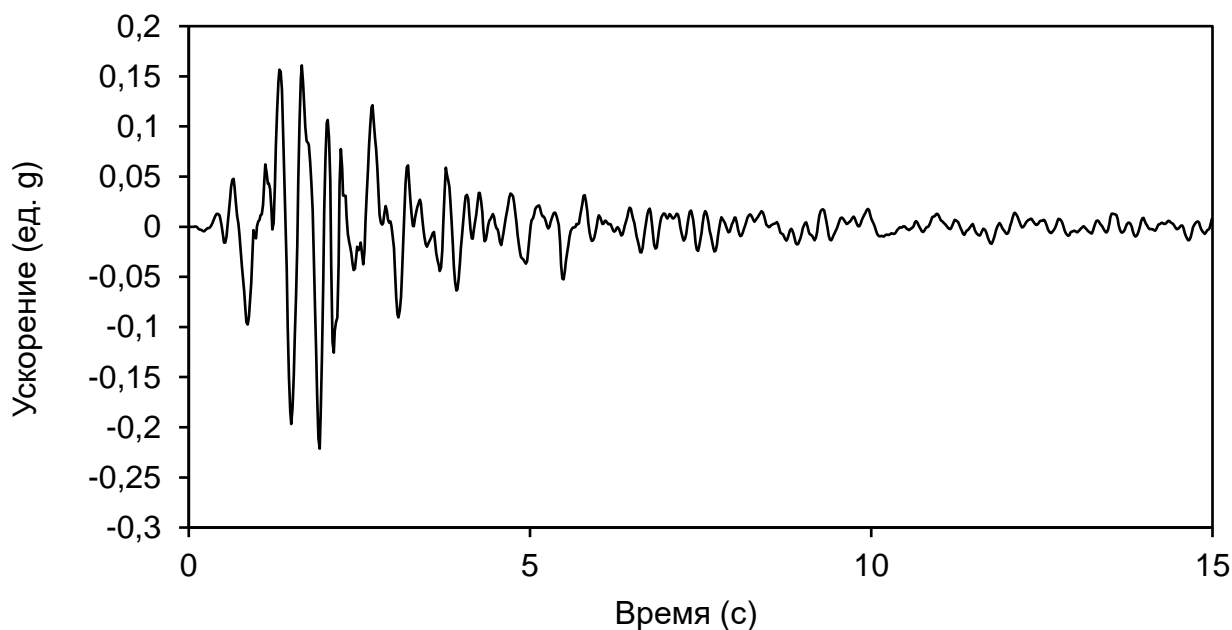


Рисунок 8.4 – Синтезированная акселерограмма для нижней отметки толщи инженерно-геологического разреза; ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

8.3.5 Методика расчета характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий

Определение количественных характеристик сейсмических воздействий проводилось на основе расчета акселерограмм сильных землетрясений (модальных) с нахождением реакции грунтовой толщи. Акселерограммы рассчитывались с применением программы NERA (разработка Калифорнийского университета) на основе ранее полученной исходной акселерограммы, соответствующей модальному землетрясению. Перед расчетом реакции грунтовой толщи площадки была проведена корректировка синтезированной акселерограммы модального землетрясения, чтобы обеспечить равенство амплитуды акселерограммы, полученной для эталонного грунта, рассчитанному значению a_{max} .

Полученные акселерограммы на дневной поверхности площадки определялись свойствами грунтовой толщи и параметрами колебаний от модального землетрясения. Для задания характеристик налегающей грунтовой толщи, в которой распространяются упругие волны, использовались параметры, представленные в таблице 8.3, соответствующие выделенной на площадке зоне.

На основании проведенных расчетов для зон (типов грунтовых толщ), выделенных на площадке, были получены акселерограммы для верхней границы грунта, соответствующие им Фурье-спектры, спектры ответа и графики коэффициентов динамичности.

8.3.6 Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для первой зоны площадки (первый тип грунтовой толщи)

Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта, соответствующий ей Фурье-спектр, спектр ответа и график коэффициентов динамичности приведены на рисунках 8.5-8.8.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							60

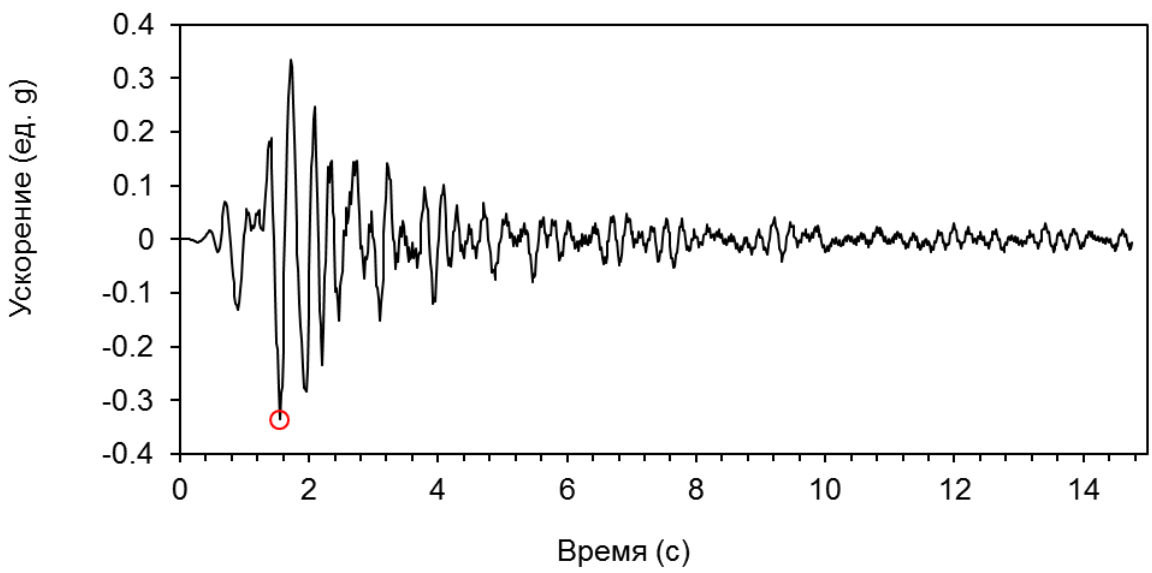


Рисунок 8.5 – Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта; ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

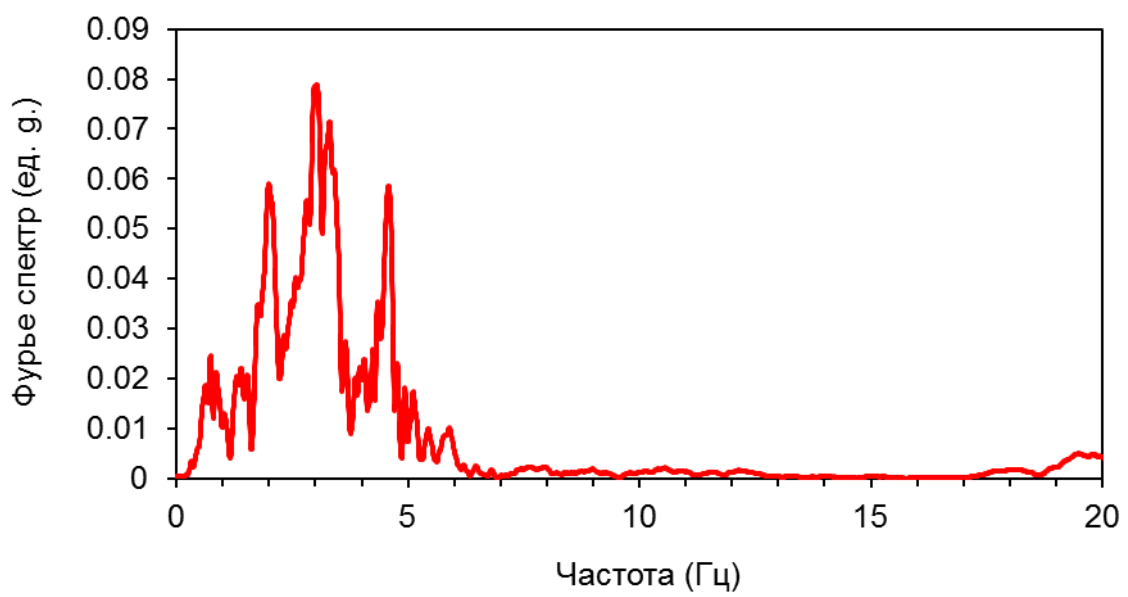


Рисунок 8.6 – Фурье спектр акселерограммы для верхней границы грунта

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

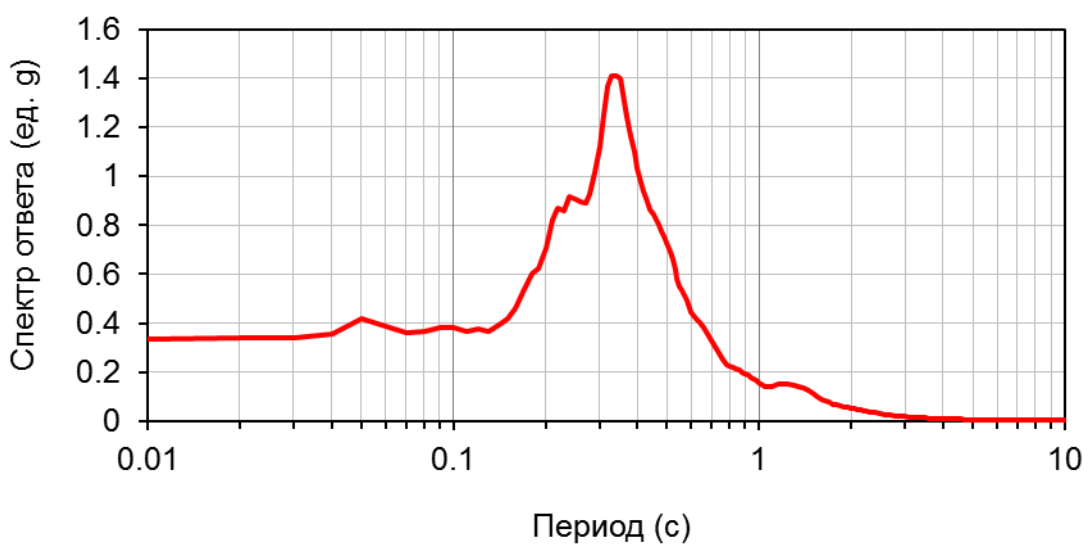


Рисунок 8.7 – Спектр ответа акселерограммы для верхней границы грунта в единицах ускорения свободного падения g

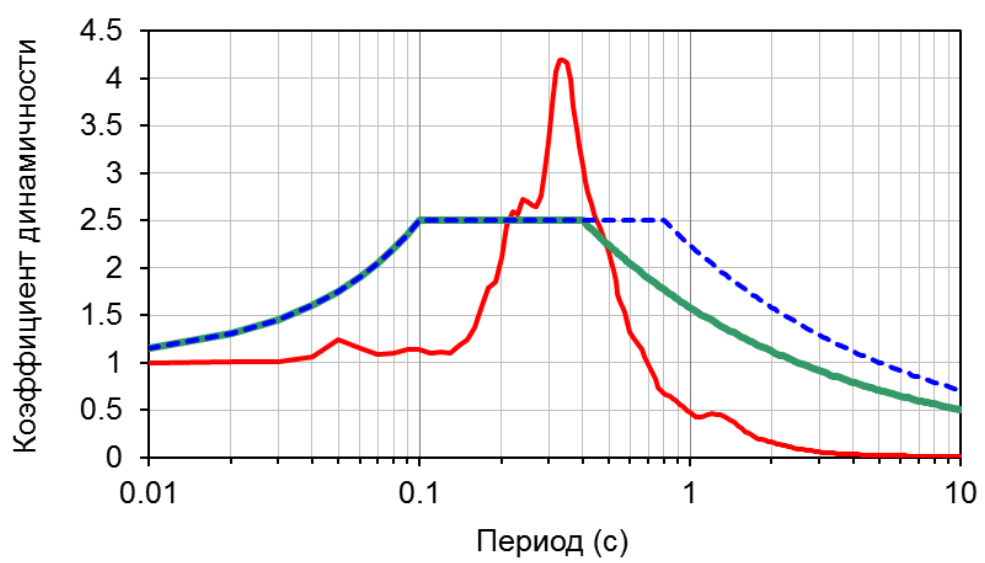


Рисунок 8.8 – Спектр коэффициентов динамичности акселерограммы для верхней границы грунта; зеленая кривая соответствует нормативному спектру коэффициентов динамичности для грунтов I и II категории по СНиП II-7-81*, а синяя – для грунтов III категории

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

8.3.7 Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для второй зоны площадки (второй тип грунтовой толщи)

Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта, соответствующий ей Фурье-спектр, спектр ответа и график коэффициентов динамичности приведены на рисунках 8.8-8.12.

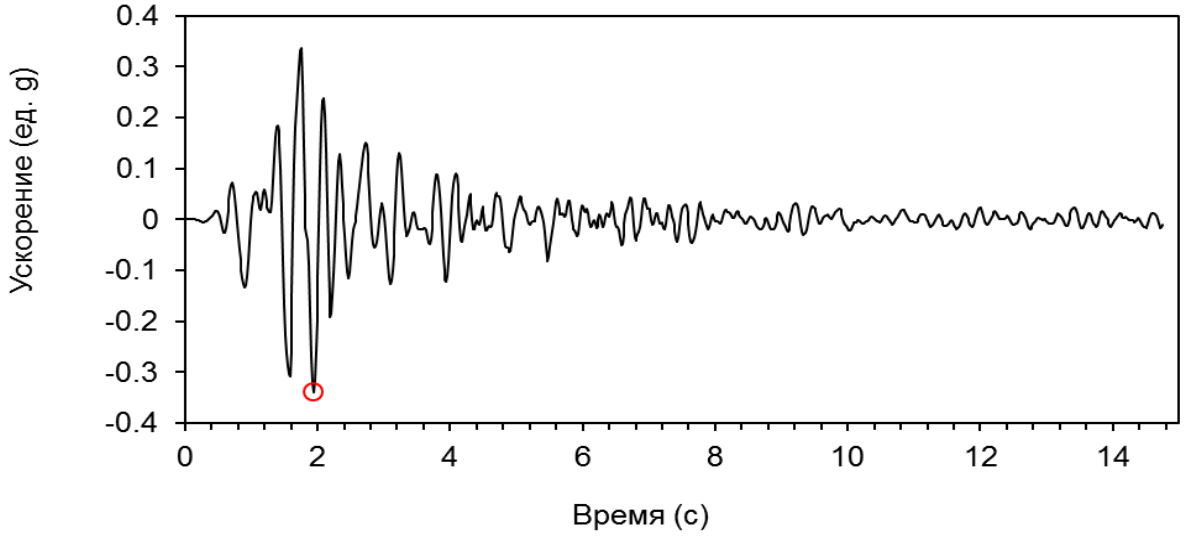


Рисунок 8.9 – Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта; ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

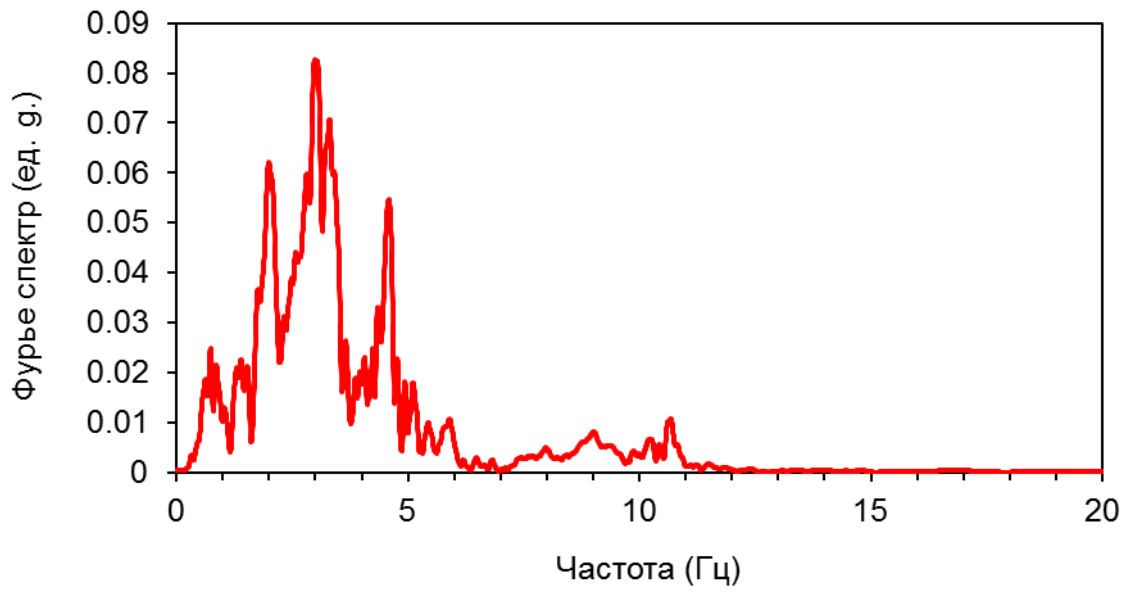


Рисунок 8.10 – Фурье спектр акселерограммы для верхней границы грунта

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

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

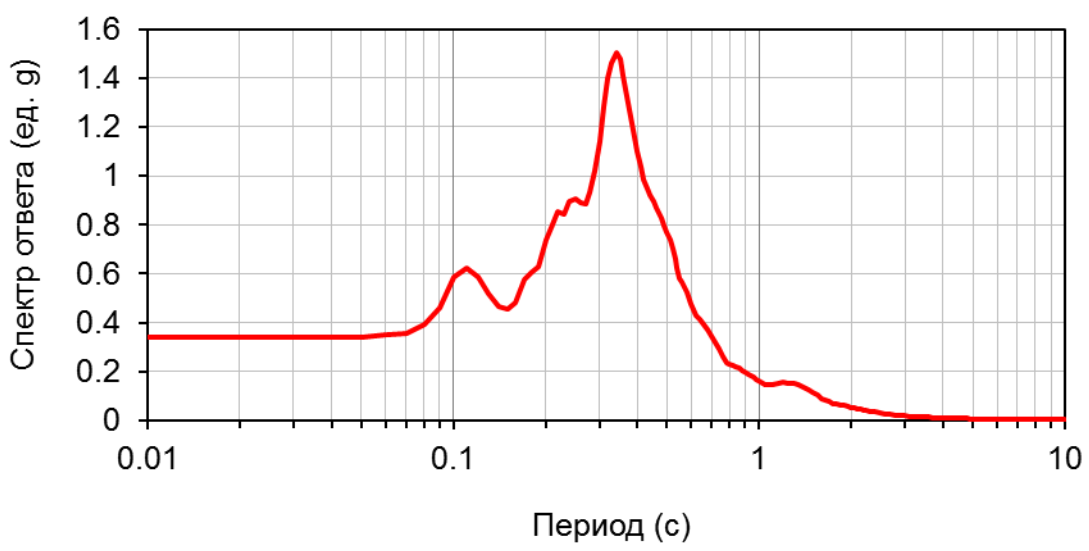


Рисунок 8.11 – Спектр ответа акселерограммы для верхней границы грунта в единицах ускорения свободного падения g

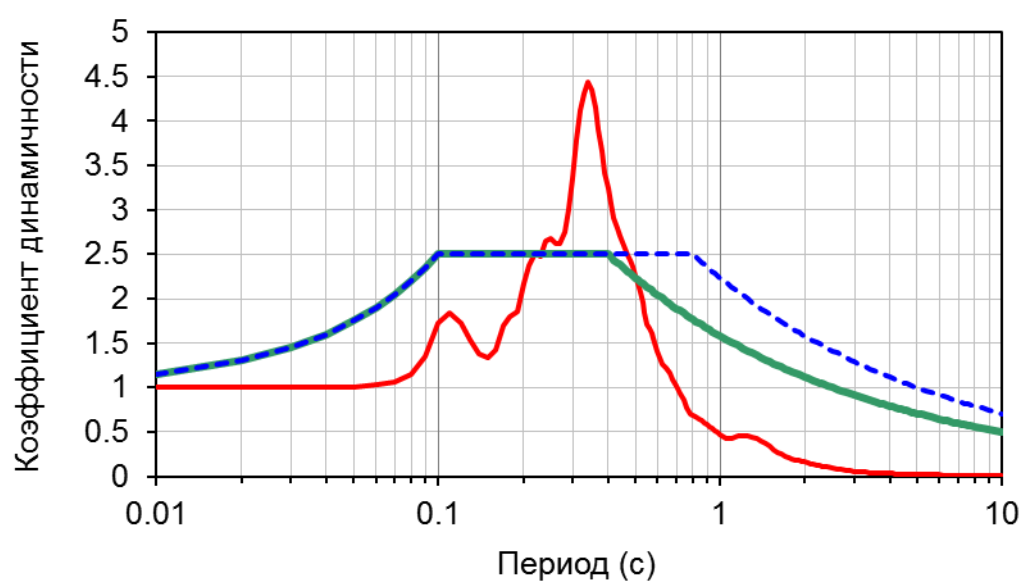


Рисунок 8.12 – Спектр коэффициентов динамичности акселерограммы для верхней границы грунта; зеленая кривая соответствует нормативному спектру коэффициентов динамичности для грунтов I и II категории по СНиП II-7-81*, а синяя – для грунтов III категории

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

8.3.8 Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для третьей зоны площадки (третий тип грунтовой толщи)

Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта, соответствующий ей Фурье-спектр, спектр ответа и график коэффициентов динамичности приведены на рисунках 8.13-8.16.

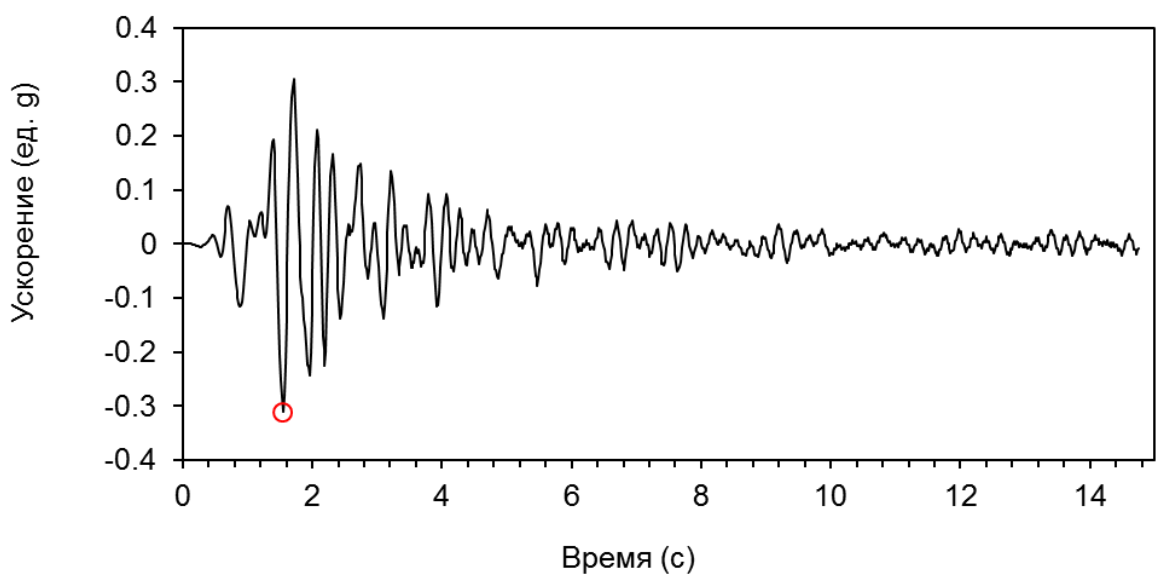


Рисунок 8.13 – Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта; ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

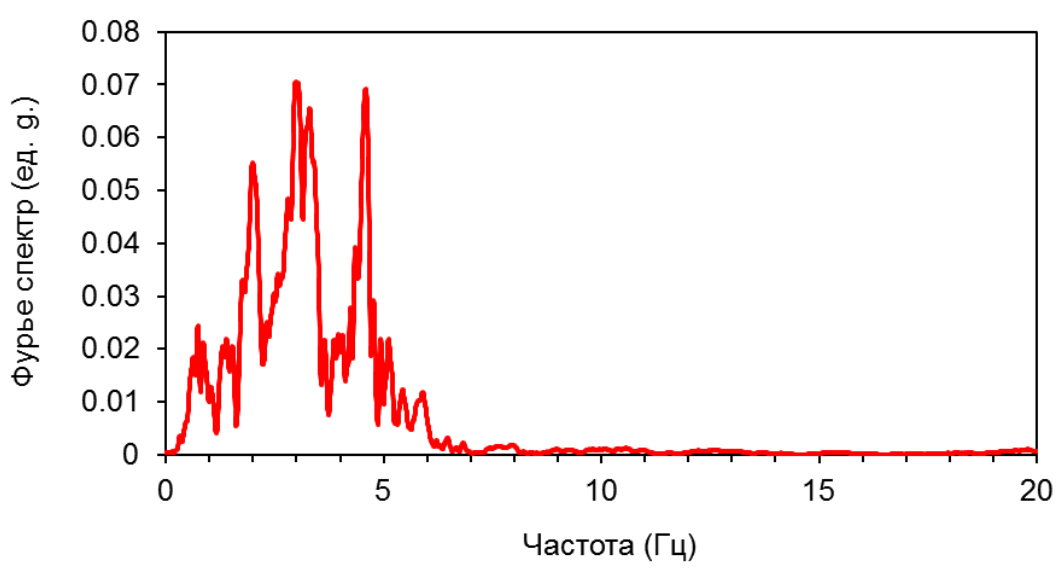


Рисунок 8.14 – Фурье спектр акселерограммы для верхней границы грунта

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

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

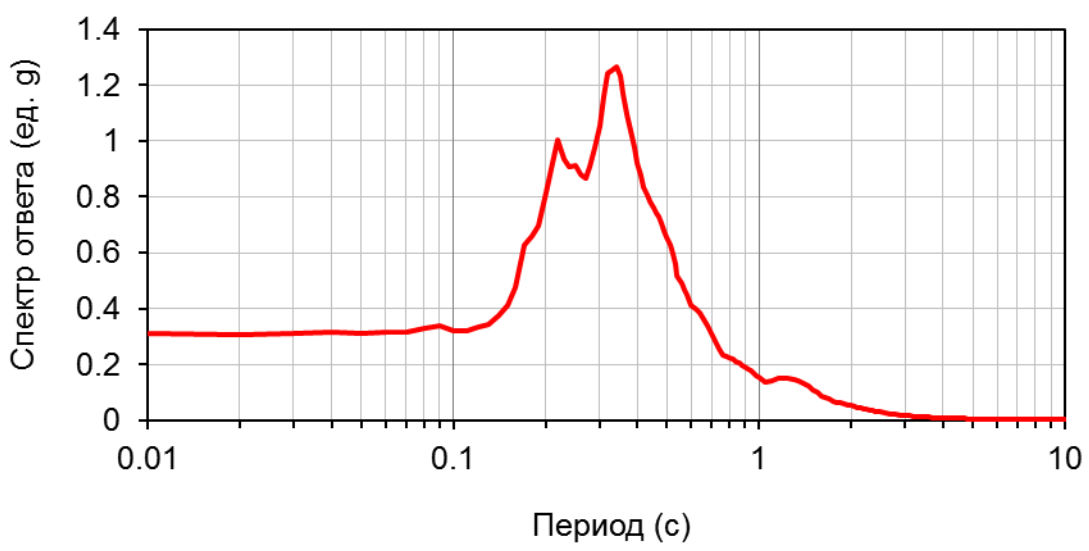


Рисунок 8.15 – Спектр ответа акселерограммы для верхней границы грунта в единицах ускорения свободного падения g

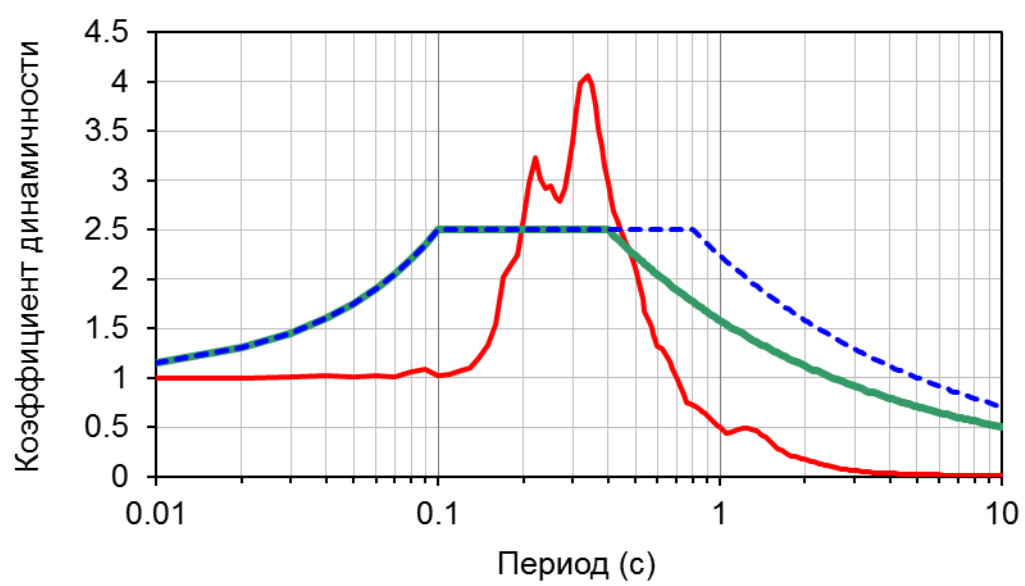


Рисунок 8.16 – Спектр коэффициентов динамичности акселерограммы для верхней границы грунта; зеленая кривая соответствует нормативному спектру коэффициентов динамичности для грунтов I и II категории по СНиП II-7-81*, а синяя – для грунтов III категории

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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

Поскольку по результатам проведенных инженерно-геологических изысканий значительного изменения (повышения или понижения) уровня грунтовых вод в результате работ на площадке не ожидается, а также не ожидается других изменений, способных привести к существенным изменениям сейсмических свойств грунтов, то можно прогнозировать сохранение сейсмичности площадки в период строительства и эксплуатации объекта.

8.5 Заключение

Согласно комплекту карт общего сейсмического районирования ОСР-2015, нормативная сейсмичность района трассы составляет 8 баллов для периода повторяемости 500 лет (карта ОСР-2015-А), 8 баллов – для периода 1000 лет (ОСР-2015-В) и 9 баллов для периода 5000 лет (ОСР-2015-С). Выполненный анализ сейсмичности с учетом землетрясений последних лет показал справедливость оценок сейсмической опасности по ОСР-2015.

Учитывая назначение трассы, а также решение Заказчика, исходная (фоновая) сейсмичность района изысканий принята по карте ОСР-2015-А равной 8 баллам по шкале MSK-64, на этом же уровне принята исходная сейсмичность самой трассы.

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

По результатам изучения сейсмических свойств грунтов по трассе выделено три зоны с различными типами грунтовой толщи. Проведенное сейсмическое микрорайонирование площадки показало, что по всей трассе не наблюдается значимых приращений сейсмической интенсивности (более 0,5 балла или менее -0,5 балла) относительно эталонных грунтов (от минус 0.15 баллов до плюс 0.35 баллов). Таким образом, расчетная сейсмичность трассы в долях балла изменяется от 7.8 баллов до 8.4 баллов. В целочисленном значении расчетная сейсмичность равна 8 баллам, т.е. совпадает с исходной сейсмичностью района изысканий.

Результаты выполненных работ отражены на построенной карте сейсмического микрорайонирования.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
										67

9 Специфические грунты

На изучаемом участке специфические грунты не встречены.

10 Геологические и инженерно-геологические процессы

На изучаемом участке опасные инженерно-геологические процессы не выявлены.

Другие процессы представлены ниже.

10.1 Сезонное промерзание грунтов

Расчет нормативной глубины сезонного промерзания грунтов произведен по формуле 5.3 СП 22.13330.2016 и представлена ниже (формула 10.1).

$$d_{fn} = d_0 \times \sqrt[2]{M_t} \quad (10.1)$$

Где d_0 - величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; крупнообломочных грунтов - 0,34 м;

M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принимаемых по [СП 131.13330](#), а при отсутствии в нем данных для конкретного пункта или района строительства - по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства. $M_t = 38,9$

Нормативная глубина сезонного промерзания, рассчитанная по формуле 10.1 следующая для:

- суглинков и глин – 1,43 м;
- Для супесей, песков мелких и пылеватых – 1,75 м;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности – 1,87 м;
- крупнообломочных грунтов – 2,12 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
								68
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

10.2 Инженерно-геологические условия

Категория инженерно-геологических условий оценивалась согласно приложению Г СП 47.13330.2016 по факторам, приведенным в таблице 11.1.

Таблица 10.1 – Факторы природных условий и их оценка

Фактов	Описание	Категория
Геоморфологические условия	Трасса (40 км) располагается в пределах нескольких геоморфологических элементов одного генезиса. В пределах 50 м участки трассы расположены на одном геоморфологическом элементе.	Простая
Геологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	В среднем не более 2 слоев грунтов. Мощность слоев выдержанная, изменяется закономерно. Скальные грунты отсутствуют.	Простая
Гидрогеологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Подземные воды представлены одним горизонтом и встречен локально.	Простая
Геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений	Отсутствуют.	Простая
Многолетнемерзлые и специфические грунты в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Отсутствуют.	Простая
Техногенные воздействия и Изменения освоенных территорий	Отсутствуют.	Простая

По совокупности фактов общая категория сложности инженерно-геологических условий – I (простая).

11 Сведения о контроле качества и приемке работ

Основным методами внутреннего технического контроля выполненных работ является:

1. Полевой контроль, как наиболее объективный и действенный вид контроля, позволяющий оценить качество выполненных работ. Производится руководителем полевой группы.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Оценивается полнота и правильность ведения полевой документации, правильность выполнения технологии бурения геологических выработкой и выполнения полевых опытных работ.

- 2. Лабораторный контроль. Производится заведующим лаборатории на предмет правильности определения лабораторных испытаний и правильности заполнения журналов и расчетов.
- 3. Камеральный этап. Производится главным специалистом на предмет правильности обсчета полевых и лабораторных материалов. Разделения грунтов на ИГЭ. Соответствие оформление и написания технического отчета требованиям нормативных документов.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Заключение

Инженерно-геологические изыскания выполнены согласно техническому заданию (приложение А) на основании Договора между ООО «Голевская ГРК» и ООО «Инженерная Компания Сибири».

Работы выполнялись в период май-август 2023 г. Всего было пробурено 213 скважин общим объемом 1403 п.м. Также были выполнены определение вертикального электрического сопротивления в количестве 213 ф.н.; сейсморазведочные работы в количестве 150 ф.т.; измерение наличия, блуждающие токов в количестве 90 изм.

Краткие выводы:

- 1) Категория сложности инженерно-геологических условий – I (простая). См. раздел 10.2.
- 2) Гидрогеологические условия. Подземные воды встречены локально на глубине 2,5 м. См. раздел 4.
- 3) Геологические условия. Были выявлено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) (см. раздел 5):
 - ИГЭ-2 - Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый;
 - ИГЭ-4 - Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый;
 - ИГЭ-5 - Суглинок легкий песчаный полутвердый слабопроницаемый.
- 4) Коррозионная агрессивность (см. раздел 5.1) всех ИГЭ по отношению:
 - a. К бетонам марки W4 слабоагрессивная, к остальным – не агрессивная.
 - b. К стали – средняя (по лабораторным исследованиям) и низкая (по вертикальному электрическому зондированию).
- 5) Блуждающие токи не выявлены (см. раздел 7).
- 6) **Сейсмическое микрорайонирование** (см. раздел 8).

По результатам изучения сейсмических свойств грунтов по трассе выделено три зоны с различными типами грунтовой толщи. Проведенное сейсмическое микрорайонирование площадки показало, что по всей трассе не наблюдается значимых приращений сейсмической интенсивности (более 0,5 балла или менее -0,5 балла) относительно эталонных грунтов (от минус 0.15 баллов до плюс 0.35 баллов). Таким образом, расчетная сейсмичность трассы в долях балла изменяется от 7.8 баллов до 8.4 баллов. В целочисленном значении расчетная сейсмичность равна 8 баллам, т.е. совпадает с исходной сейсмичностью района изысканий.

- 7) Специфические грунты не выявлены.
- 8) Опасные геологические и инженерно-геологические процессы не выявлены.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							71
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

9) **Нормативная глубина сезонного промерзания** (см. раздел 10,1) следующая для:

- суглинков и глин – 1,43 м;
- Для супесей, песков мелких и пылеватых – 1,75 м;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности – 1,87 м;
- крупнообломочных грунтов – 2,12 м.

10)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Использованные документы и материалы:

1. СП 446.1325800.2019. «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».
2. СП 22.13330.2016. «Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*
3. СП 47.13330.2016. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96
4. СП 14.13330.2018. «Строительство в сейсмических повышенных районах»
5. РСН 74-88. «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ»
6. РСН 66-87. «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка»
7. РСН 60-86. «Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ»
8. РСН 65-87 «Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование»
9. СНиП 12-03-2001 (2010). Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
10. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
11. ГЭСН 81-02-01-2020 «Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы»
12. ГОСТ 21.301-2021. «СПДС. Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям»
13. ГОСТ 21.302-2021. «Условные графические обозначения в документации по инженерно – геологическим изысканиям»
14. ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация»
15. ГОСТ 20522-2012. «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытания»
16. ГОСТ 12071-2014. «Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов»
17. ГОСТ 31861-2020. «Вода. Общие требования к отбору проб»
18. ГОСТ 30416-2020. «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»
19. ГОСТ 5180-2015. «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

20. ГОСТ 12536-2014. «Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»
21. ГОСТ 9.602-2016. «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»
22. Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями / ДальНИИС. – Стройиздат, 1989. – 24 с.
23. Руководство по проведению инженерных изысканий ускоренными методами, ПНИИИС, М., 1972 г.
24. Геологическая карта четвертичных отложений РФ, Листы N-46-XXX, N-46-XXXVI, N-47-XXXI.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

Приложение А

Копия задания на инженерные изыскания

«УТВЕРЖДАЮ»

Управляющий директор
ООО «Голевская ГРК»

/ В.М. Кузичеву/

«___» _____ 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор
ООО «Инженерная Компания Сибири»

/ В.В. Новиков/

«___» _____ 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерных изысканий по объекту:

«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
1	Наименование объекта	«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»
2	Стадия проектирования	Одностадийное проектирование: Проектная документация.
3	Стадия изысканий	Проектная документация.
4	Уровень ответственности	II уровень ответственности по ГОСТ 27751, п.5.1
5	Вид строительства (новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт, консервация, снос (демонтаж))	Новое строительство
6	Данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трассе) строительства	Республика Тыва, Тоджинский район
7	Сведения и данные о проектируемых объектах	<p>Проектом предусматривается следующий объем работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – ориентировочно 47 км; - ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ). <p>Планируется использовать следующие фундаменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундамент под оборудование – отдельные опоры и стойки не глубокого заложения (до 4 м), нагрузка на фундамент до 10 кН; - фундамент под порталы и опоры - столбчатые не глубокого заложения (до 4 м) нагрузка на фундамент до 20 кН. <p>Уровень ответственности зданий и сооружений - нормальный в соответствии с Федеральным законом РФ № 384 от 30.12.2009.</p>

1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

75

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
8	Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий	Инженерные изыскания выполнить в следующем составе: 1 Инженерно-геодезические изыскания; 2 Инженерно-геологические изыскания; 3 Инженерно-экологические изыскания; 4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания;
9	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания.	1 СП47.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» 2 СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» 3 Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 4 Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (М.Недра, 1989г.) 5 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» 6 ТСН 50-302-2004 "Проектирование фундаментов зданий" 7 Федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» 8 Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 №20 "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства 9 Федеральный закон от 29.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» 10 Постановление правительства РФ от 28 мая 2021 г. № 815 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" 11 СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие положения. 12 СП 446.132 5800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства 13 СП 502.1325800.2021 Инженерно-экологические изыскания для строительства 14 СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства 15 СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства

2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

76

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
10	Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях	Получить материалы в объеме, необходимом и достаточном для разработки проектной и прохождения экспертизы результатов инженерных изысканий в соответствии с требованиями законодательства РФ.
12	Требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения	<p>1. Инженерно-геодезические изыскания.</p> <p>Для проектируемой линии электропередачи выполнить:</p> <p>а) изыскания (при необходимости) в местной системе координат СК 168, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>При пересечении проектируемой ВЛ инженерных сооружений выполнить топографическую съемку пересечений масштаба 1:500, при пересечении существующих ВЛ топосъемку выполнить в границах установки опор переустраиваемых ВЛ.</p> <p>б) на основании выполненного инженерно-топографического плана трассы ВЛ масштаба 1:2000 выполнить оформление продольных профилей по трассе ВЛ в масштабе: горизонтальный – 1:2000, вертикальный – 1:200, сечение рельефа – 1,0 м, поперечных профилей под крайними проводами ВЛ в местах трассы с поперечным уклоном 0,05 и более;</p> <p>в) разработать и создать постоянную геодезическую разбивочную основу для выполнения проектных и строительных работ в Балтийской системе высот, расположенную равномерно вдоль всего участка строительства в местах, где будет обеспечена сохранность знаков до окончания строительных работ.</p> <p>г) опорную геодезическую сеть создать вдоль трассы линии с использованием спутниковой геодезической аппаратуры с учётом приложения Ж СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», За исходные принимаются пункты ГГС.</p> <p>д) топографическую съемку профилей пересечений через искусственные сооружения и водотоки (оформить как детали переходов) в масштабе: горизонтальный – 1:500; вертикальный – 1:200; сечение рельефа – 1,0 м.</p> <p>Указать их наименование, направления, характеристики, дополнительно при пересечении линейных сооружений указать наименование владельца (эксплуатирующую организацию), пикет пересечения, вертикальный габарит. Для ВЛ указать расстояние до соседних опор ВЛ, их материал, эскизы и номера существующих опор в полосе съемки.</p> <p>Для водотоков указать уровень высоких (паводковых) вод с вероятностью превышения (обеспеченностью) 0,02 (повторяемость 1 раз в 50 лет) и уровень льда;</p>

3

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

77

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>Для проектируемой подстанции выполнить:</p> <p>а) изыскания под площадку в местной системе координат СК-168, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>в) создать геодезическую разбивочную основу (ГРО) в виде двух грунтовых реперов на глубину 3 метра (репера постоянного закрепления) и одного репера долговременного закрепления (свежесрубленный пень с дюбелем).</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.</p> <p>Инженерно-геологические изыскания.</p> <p>а) выполнить геологические выработки для расчета оснований фундаментов по несущей способности и деформациям на глубину заложения фундаментов (до 4 м);</p> <p>б) определить наличие, характеристику и глубину заложения грунтовых вод в местах размещения фундаментов опор ВЛ, зданий и сооружений подстанции;</p> <p>в) по трассе линии электропередачи выполнить определение агрессивных свойств грунтов к стальным конструкциям и агрессивность грунтовых вод по отношению к бетону;</p> <p>г) для площадки подстанции выполнить определение агрессивных свойств грунтов к стальным, алюминиевым и свинцовым конструкциям и агрессивность грунтовых вод по отношению к бетону;</p> <p>д) для площадки подстанции выполнить измерение удельного сопротивления грунтов на глубину не менее 15 м для разработки заземляющего контура;</p> <p>е) определить просадочные и пучинистые свойства грунтов в месте установки фундаментов опор линии электропередачи и на площадке подстанции;</p> <p>ж) определить сейсмичность района строительства, выполнить, при необходимости, микросейсморайонирование.</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.</p> <p>Инженерно-гидрометеорологические изыскания.</p> <p>По настоящему заданию выполнить следующие работы:</p> <p>а) составить <u>климатическую характеристику</u> участка трассы, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение абсолютного минимума и абсолютного максимума температур, среднего из абсолютных минимумов температур, среднегодовой температуры; - температуру наиболее холодной пятидневки с

4

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

78

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>обеспеченностью 0,92, наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;</p> <ul style="list-style-type: none"> - толщине стенки гололеда, максимальная толщина стенки отложения гололеда цилиндрической формы на проводе диаметром 10 мм, расположенного на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет.); - ветровой режим и ветровые нагрузки; - опасные гидрометеорологические процессы и явления; <p>б) определение степени загрязнения атмосферы и состава загрязнений от предприятий, расположенных вблизи проектируемых объектов;</p> <p>в) представление необходимых данных по:</p> <ul style="list-style-type: none"> • району по ветру (основа для районирования по ветровому давлению): значение максимальных скоростей ветра с 10-минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м повторяемостью 1 раз в 25 лет; ветровое давление при вышеперечисленных условиях; • числу грозových часов в год; • высоте снежного покрова: максимальная, средняя, см. <p>г) по водотокам пересекаемых трассой ВЛ представить гидрологические характеристики; водный, уровнённый и ледовый режимы;</p> <p>д) указать размеры водоохраных зон, толщину льда, сроки замерзания и ледохода.</p> <p>е) в створах переходов через водные объекты определить расходы и уровни воды вероятностью превышения 2 % и 10 %;</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией в виде технического отчета с климатической характеристикой участка изысканий.</p> <p>Инженерно-экологические изыскания</p> <p>По настоящему заданию выполнить следующие работы:</p> <p>Определение границ особо охраняемых природных территорий, территорий традиционного природопользования, защитных лесов, сельскохозяйственных земель, рекреационных зон, наличие объектов историко-культурного наследия, скотомогильников по трассе проектируемой линии электропередачи и площадке подстанции. Привести описание животного мира, путей их миграции, растительного мира в районе строительства, перечень пересекаемых водотоков с наличием рыб с их характеристикой по составу и мест нерестилищ.</p> <p>Привести описание животных и растений, занесенных в Красную книгу. Привести информацию о наличии зон санитарной защиты источников питьевого и</p>

5

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

79

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>хозяйственного назначения по трассе проектируемой линии электропередачи..</p> <p>Представить информацию о наличии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки. Представить информацию об источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных вблизи проектируемого объекта, с приведением характеристик загрязняющих веществ и величины шумовых воздействий, мест приема бытовых отходов и хозяйственно-бытовых стоков.</p> <p>Привести характеристику растительного слоя и почвенного покрова в месте установки опор и на площадке подстанции для использования их при рекультивации земель, нарушенных в процессе строительства.</p> <p>Выполнить химический и агрохимический анализ проб почвы и грунта в местах установки опор при пересечении сельскохозяйственных угодий и радиационные исследования на площадке размещения подстанции.</p> <p>Ведомости залесённости трасс ЛЭП с учётом видов лесов по целевому назначению (защитные, эксплуатационные или резервные).</p> <p>По результатам инженерно-экологических изысканий подготовить ситуационный план с отображением:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) границ населенных пунктов, примыкающих к проектируемым объектам; б) мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу; в) рекреационных зон, примыкающих к проектируемому объекту; г) мест расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных вблизи проектируемого объекта; д) пересекаемых водотоков и наличие водоемов с указанием их водоохранной зоны; е) наличие водотоков, имеющих рыбохозяйственное значение; ж) мест размещения скотомогильников, биотермических ям (при их наличии); з) зон санитарной защиты источников водоснабжения (при их наличии); и) мест размещения полигонов твердых бытовых отходов, мест приема хозяйственно-бытовых стоков; к) границ расселения крупных птиц с указанием их породы. <p>Так же в графической части представить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карту фактических материалов - ландшафтную карту - карту растительности, животного мира (за

6

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

80

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		пределами населённых пунктов). Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.
13	Требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий территории изысканий	Технические отчеты инженерных изысканий должны в полной мере содержать оценку и прогноз возможных изменений природных, климатических и техногенных условий территории изысканий для принятия и обоснования проектных решений.
14	Особые условия	Исполнитель обеспечивает сопровождение и получение положительного заключения государственной экспертизы в части инженерных изысканий. Отчеты по результатам инженерных изысканий должны содержать фото- и видеоматериалы, подтверждающие и фиксирующие объем работ по каждой геологической скважине, с фиксацией GPS-координат и маркером времени, а также глубины и диаметра скважин, количество изъятых образцов для проведения лабораторных исследований, используемые машины и механизмы. Для ПС выполнить необходимый для разработки проектной документации объем изыскательских работ с выносом и закреплением на местности временными реперами площадки, а также созданием постоянной геодезической разбивочной основы.
15	Требования к материалам и результатам инженерных изысканий (состав, сроки, порядок представления изыскательской продукции и форматы материалов в электронном виде)	15.1 Содержание отчетной документации должно соответствовать нормативным документам перечисленным в разделе 9 настоящего задания. 15.2 Состав отчетной документации по результатам инженерных изысканий: - том 1 «Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям»; - том 2 «Отчет по инженерно-геологическим изысканиям и геофизическим исследованиям»; - том 3 «Отчет по инженерно-гидрометеорологическим работам»; - том 4 «Отчет по инженерно-экологическим изысканиям». По согласованию с главным инженером проекта тома отчётной документации допускается разделить на отдельные книги (по участкам ВЛ). При оформлении отчетов руководствоваться ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации» с учетом требований. 15.3 В соответствующие тома отчетной документации приложить: а) программы инженерных изысканий; б) сведения о геодезических сетях (типы центров и

7

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

81

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>наружных знаков) и возможности их использования на основе результатов их оценки, ведомость обследования исходных геодезических пунктов;</p> <p>в) абрисы закрепленных пунктов (точек);</p> <p>г) акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности заказчику;</p> <p>д) акты полевого контроля и приемки работ с указанием объемов завершенных инженерно-геодезических изысканий и буровых работ.</p> <p>15.5 Отчетную документацию направить на согласование заказчику (через генерального проектировщика) в сроки согласно календарному графику, приложенному к договору.</p> <p>При наличии замечаний заказчика внести необходимые изменения и дополнения в сроки согласно договору.</p> <p>По результатам выполненных согласований подготовить отчетную документацию для передачи на государственную экспертизу.</p> <p>15.6 Выполнить сопровождение государственной экспертизы результатов инженерных изысканий с целью получения положительного заключения.</p> <p>Отчеты об инженерных изысканиях в 4 (четырёх) экземплярах на бумажном носителе и в 2 (двух) экземпляре на электронном носителе в pdf и редактируемом формате. Передача документации осуществляется после прохождения экспертизы проектной и изыскательской документации.</p> <p>Форматы материалов: технический отчет в формате «AutoCAD», «Word», «Excel», «Pdf».</p>

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение Б

Программ инженерно-геологических изысканий



ООО «Инженерная Компания Сибири»

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Голевская ГРК»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ООО «Инженерная
Компания Сибири»

_____ В.М. Кузичев

_____ В.В. Новиков

« _____ » _____ 2023 г.
м.п.

« _____ » _____ 2023 г.
м.п.

ПРОГРАММА

на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту:
« Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем »

Генеральный директор
Главный инженер проекта

Новиков В.В.
Орлов М.В.

Красноярск, 2023

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Содержание

Введение.....	3
1 Изученность территории	5
2 Краткая характеристика района работ	5
2.1 Климат	7
2.2 Рельеф.....	8
2.3 Гидрологические условия района работ	8
2.4 Гидрогеологические условия района работ	9
2.5 Геологические условия района	9
2.6 Сезонное промерзание грунтов.....	12
2.7 Опасные геологические процессы и явления	13
2.8 Почвы и растительность, хозяйственное освоение территории (основные сведения).....	13
2.9 Краткая характеристика техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий	13
3 Состав и виды работ, организация выполнения инженерных изысканий.....	15
3.1 Состав, виды и объемы работ.....	15
3.2 Рекогносцировочное обследование	17
3.3 Плано-высотная выноска и привязка геологических выработок.....	18
3.4 Бурение инженерно-геологических скважин.....	18
3.5 Опробование	22
3.6 Геофизические исследования.....	23
3.6.1 Электроразведочные работы методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).....	24
3.6.2 Определение наличия блуждающих токов.....	25
3.6.3 Сейсмическое микрорайонирование.....	26
3.7 Лабораторные исследования	32
3.8 Камеральная обработка и написание технического отчета.....	34
4 Сведения о контроле качества и приемке работ	38
5 Используемые документы и материалы:.....	39
Приложение А Копия задания на инженерные изыскания	41
Приложение Б Копия выписки из членства СРО.....	49
Приложение В Заключение о состоянии лаборатории ООО «Геоглиф».....	51
Приложение Г Каталог планируемых скважин.....	59
Приложение Д Схема скважин (линейная часть).....	65
Приложение Е Схема скважин (площадная часть).....	Ошибка! Закладка не определена.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		
							84	

Введение

Настоящая программа составлена на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту: «**Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем**» специалистами ООО «Инженерные Изыскания Красноярск» на основании Задания на инженерные изыскания утвержденное управляющим директором ООО «Голевская ГРК» и генеральным директором ООО «Инженерная Компания Сибири» Новиковым В.В.

Местоположение объекта: РФ, Республика Тыва, Тоджинский район. Обзорная схема размещения объекта представлена на рисунке 1.1.

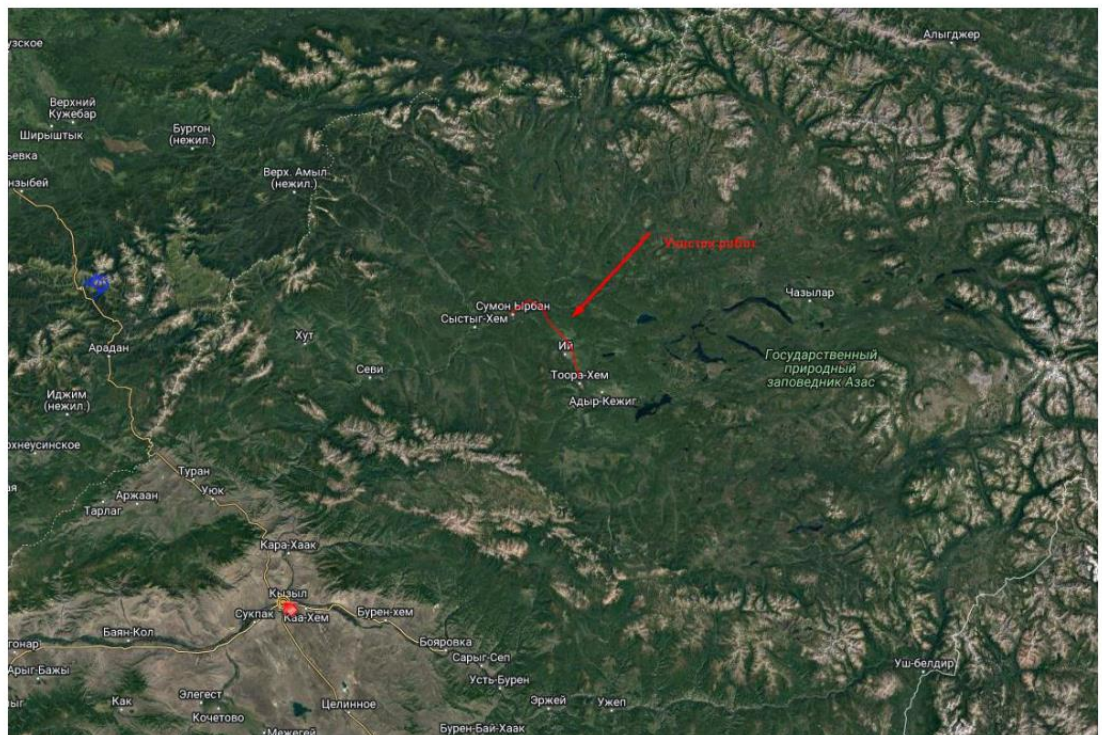


Рисунок 0.1 – Обзорная схема размещения объекта

Сведения об участниках работ:

<i>Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»</i>	3
---	---

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист 85

ООО «Инженерная Компания Сибири»

1. **Заказчик:** ООО «Голевская ГРК». 668530, РФ, Республика Тыва, Тоджинский район, с. Тоора-Хем, ул. Октябрьская, д. 18.
2. **Исполнитель:** ООО «Инженерная Компания Сибири». Юридический и фактический адрес: 660075, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Маерчака, дом 8, офис 301.

Этап выполнения инженерных изысканий: в один этап согласно п. 4.33 СП 47.13330.2016.

Цели, задачи и сроки выполнения инженерных изысканий:

1. **Целью работ:** является получение необходимых и достаточных данных о инженерно-геологических условиях участка работ для принятия основных проектных решений и дальнейшей реализации строительных работ.
2. **Задачи инженерных изысканий:** изучение геолого-литологического строения участка, на котором располагаются объекты строительства, определение нормативных и расчетных показателей физико-механических свойств слагающих разрез грунтов
3. **Сроки выполнения:** согласно календарного плана

Основание для выполнения инженерных изысканий:

- Договор ГРК-193/2022 от 30.12.2022
- Задание на выполнение инженерных изысканий (приложение А);

Документы, подтверждающие право выполнять работы: выписка из СРО (приложение Б).

Вид градостроительной деятельности - новое строительство.

Сведения и данные о проектируемых объектах, габариты зданий и сооружений.

Перечень объектов проектирования:

1. ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – ориентировочно 47 км;

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»*

4

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

ООО «Инженерная Компания Сибири»

2. ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ).

Уровень ответственности зданий и сооружений - нормальный в соответствии с Федеральным законом РФ № 384 от 30.12.2009.

Функциональное назначение-энергетическое хозяйство.

Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность – не принадлежит.

Возможность опасных природных процессов: Сейсмичность района строительства 8 баллов согласно ОСР-2015 карта В.

Принадлежность к опасным производственным объектам: не принадлежит.

Пожарная и взрывопожарная опасность: Отсутствует.

1 Изученность территории

Ранее силами ООО «Инженерная Компания Сибири» инженерно-геологические изыскания на участке не проводились.

Материалы Заказчиком не передавались.

2 Краткая характеристика района работ

В административном отношении участок изысканий расположен в Красноярском крае, Тоджинском районе (рисунок 3.1 и 3.2). Ближайшие населенные пункты п. Ырбан (левая сторона трассы) и п. Салдан (правая сторона трассы). Тоджинский район приравнен к районам Крайнего Севера.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»*

5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1						Лист
			87						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

ООО «Инженерная Компания Сибири»

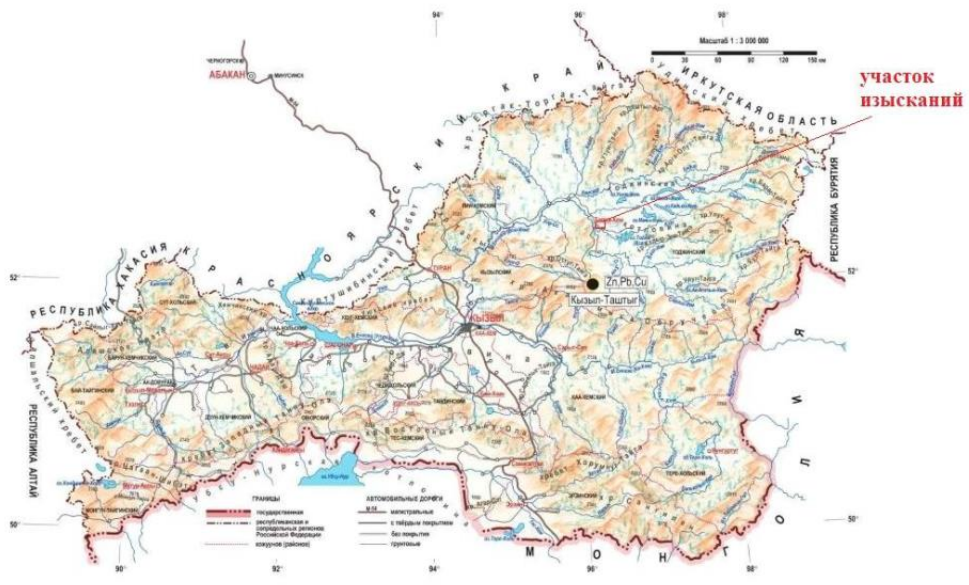


Рисунок 2.1 – Схема расположения объекта работ

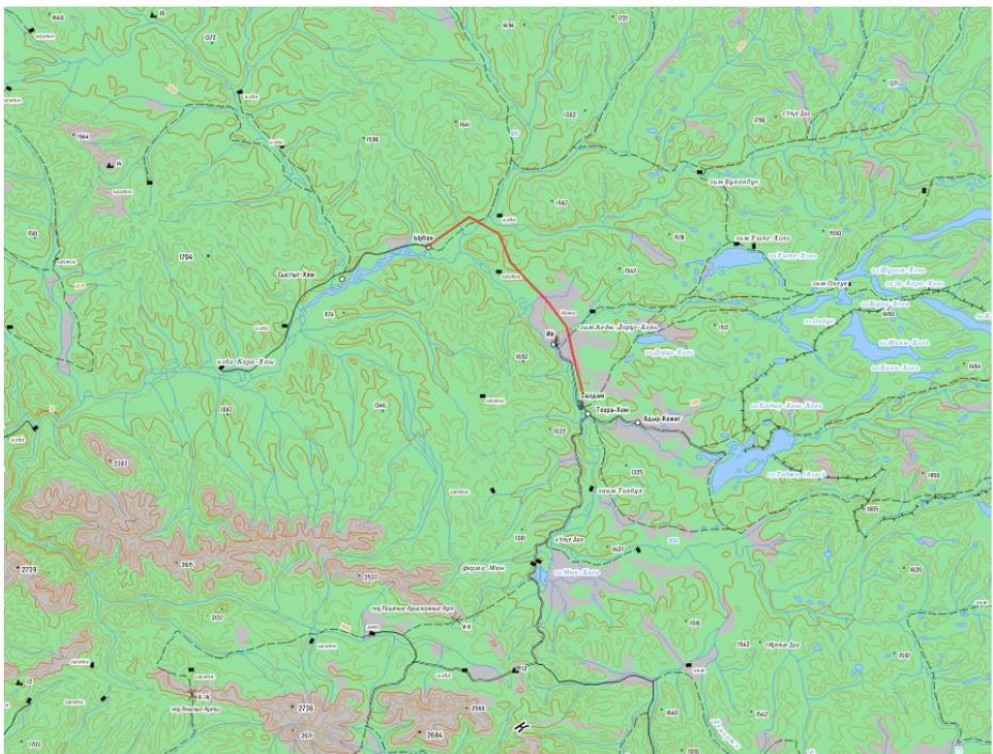


Рисунок 2.2 – Трасса изысканий

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 6

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2.1 Климат

Климат Тоджинской котловины резко континентальный, умеренно влажный. Невысокое горное обрамление котловины на западе и северо-западе, местами снижающееся до 1300 м (Амыльский перевал), не препятствует северо-западным ветрам, несущим влажный атлантический воздух. Дополнительное увлажнение создают местные осадки за счет обильных испарений с озёр и болот. Велико влияние на климат высотных поясов.

По средним многолетним данным метеостанции Тоора-Хем, характеризующей низкогорья заповедника, минимальная температура в январе достигает минус 54°С. За последние 15 лет экстремально низкие температуры воздуха не были ниже минус 49°С. Средняя суточная температура января равна -28,7°С, июля — +14,6°С. Годовая температура воздуха составляет -5,5°С. Лето прохладное, нередко летние заморозки. Продолжительность безморозного периода — 52 дня. Сумма среднесуточных температур выше 10°С равна 1094°С, среднегодовая сумма осадков — 343 мм, 60% которых выпадает летом. Среднегорья и высокогорья характеризуются смягченной континентальностью и увеличением осадков до 600–800 мм. Фенологическая зима в низкогорье наступает в конце октября, в начале ноября устанавливается постоянный снежный покров.

Высота снега в январе—феврале достигает 25–30 см, в среднегорье — до 80 см, на верхней границе леса — выше 100 см. Устойчивый снежный покров залегает в среднем 162 дня и разрушается в конце марта. Снеготаяние заканчивается к середине апреля, в среднегорье — к концу мая, в высокогорье оно растягивается до середины июля.

Вегетация в низкогорных ландшафтах начинается в среднем 24 апреля. В середине мая на этапе зелёной весны покрываются листвой деревья и кустарники. Завершающий этап весны — предлетье — отмечается зацветанием в конце мая черёмухи по долинам рек, цветёт большинство ягодников.

Лето короткое — не превышает двух месяцев. Его признак — зацветание шиповника во второй декаде июня, а уже в середине августа лес пестрит жёлтыми прядями берёз, знаменуя начало золотой осени. К концу первой декады сентября полностью расцветиваются листопадные деревья и кустарники. Вегетационный период заканчивается 10 сентября. С середины сентября суточные температуры становятся менее +5°С, происходят регулярные заморозки, быстро желтеет лиственница, формируя глубокоосенний облик ландшафта.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»* 7

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

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

ООО «Инженерная Компания Сибири»

В первой половине октября с окончанием опадения хвои лиственницы наступает предзимье, ландшафт становится серым и почти безмолвным. В высокогорье весна и лето очень сжаты, фон летних минимальных температур не превышает 3°C. Заморозки вероятны в любое время. Vegetация здесь наступает в середине июня. Лето короткое, в первой декаде августа желтеет берёза круглолистная (ерник) и увядают горные луга, обозначая начало осени.

Район по климатическому районированию для строительства (СП 131.13330.2020).

Дорожно-климатическая зона (при наличии в составе проектируемых объектов автомобильных дорог) согласно приложению Б и табл.Б.1 СП 34.13330.2021.

2.2 Рельеф

Район работ в географическом отношении расположен на Восточно-Тувинском нагорье Республики Тыва в пределах Тоджинской котловины, в бассейне правых притоков Большого Енисея - рр. Хамсара и Азас (рисунок 1). Тоджинская котловина представляет собой крупное межгорное тектоническое понижение между Восточным Саяном и хребтом Академика Обручева (длина около 150 км, высота от 800 м на запад до 1800 м на восток). Сама котловина состоит из Сыстыг-Хемского плоскогорья, Тоджинской котловины, низкогорий и возвышенностей, расположенных в пределах котловины.

Рельеф низкогорный, местами среднегорный, на западе - холмисто-равнинный.

Наблюдаются следы древних ледников, спускавшихся с востока: широкие долины, моренные гряды и котловины, занятые многочисленными озерами (Тоджа, Маны-Холь, Кадыш-Холь и др.).

2.3 Гидрологические условия района работ

Все реки принадлежат бассейну Большой Енисей (Бий-Хема), крупные притоки – р. Уза, Хамсара (Хамсыра), Ий-Хем и большое количество более мелких. В котловине крупные озёра - Нойон-Холь и Тоджа (или Азас).

Бий-Хем – самая крупная река Тоджинской котловины. Площадь водосбора- 56 тыс.кв.км. (половина площади бассейна реки Улуг-Хем), длина – 560 км, средний многолетний сток – 625 куб.м/сек. По ней осуществляется судоходство и лесосплав между Кызылом и населёнными пунктами района. Река богата рыбой (таймень, ленок, хариус, сиг и др.). Из

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 8

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

крупных притоков Бий-Хема важное хозяйственное значение имеют Азас, Хамсыра и Сыстыг-Хем. Площадь водосбора Азаса-2,5 тыс.кв.км., длина – 165 км.

Участок изысканий располагается в пределах правобережной надпойменной террасы реки Большой Енисей.

2.4 Гидрогеологические условия района работ

Водоносный средненеоплейстоцен-голоценовый комплекс отложений склонового ряда (Gr QII-IV) широко распространен на описываемой территории, представлен делювиальными, коллювиальными, пролювиальными отложениями и обводнен крайне неравномерно. Водовмещающие отложения представлены глыбово-щебнистыми суглинками, супесями, щебнем, дресвой, линзами песка и гравия. В пределах участков развития глинистых пород дебиты родников колеблются от 0,1 до 1,0 дм³/с. В зоне распространения мелкообломочного материала с суглинистым заполнителем, в основном, по склонам балок, дебиты родников доходят до 3,0 дм³/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией от 0,03 до 1,0 г/дм³.

2.5 Геологические условия района

По схеме инженерно-геологического районирования (ВСЕГЕИ) участок работ расположен на геологических картах листы N-46-XXX, N-46-XXXVI, N-47-XXXI (рисунок 2.3 и 2.4). Условные обозначения представлены на рисунке 2.5.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»* 9

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

							ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист 91
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

ООО «Инженерная Компания Сибири»

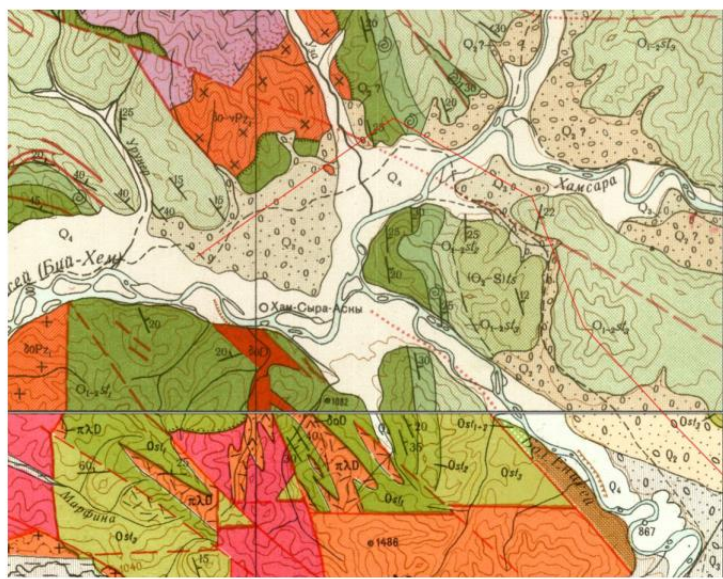


Рисунок 2.3 – фрагмент геологической карты. Фрагмент 1

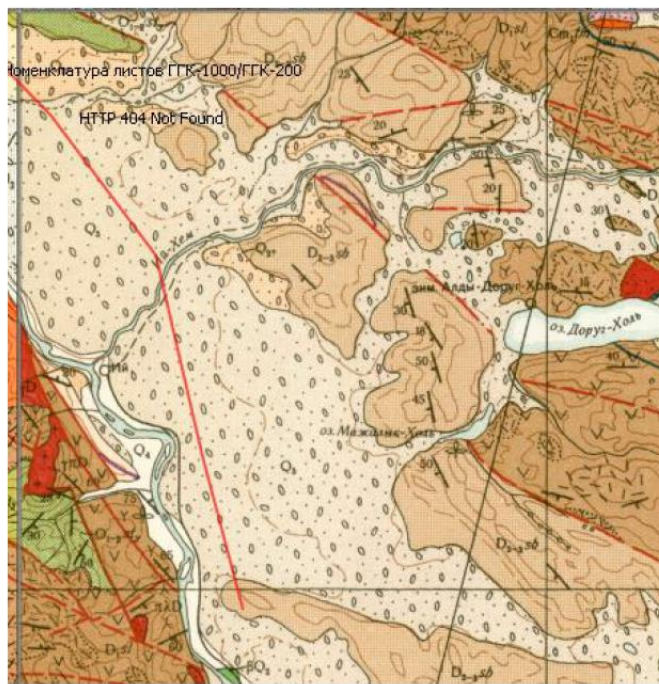



Рисунок 2.4 – фрагмент геологической карты. Фрагмент 2

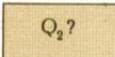
Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 10

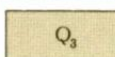
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

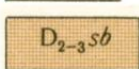
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Четвертичные отложения

 Флювиогляциальные

 Средний (?)отдел.Флювиогляциальные валунно- галечниковые отложения

 Верхний отдел. Ледниковые (моренные) валунные пески и суглинки. Флювиогляциальные валунно-галечниковые и песчаные отложения

 Средний–верхний отделы. Сейбинская толща. Красные и серые песчаники, конгломераты

Ордовикская система

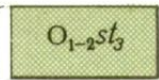
 Нижний –средний отделы.Систигхемская свита. Верхняя подсвита. Красноцветные песчаники, гравелиты, конгломераты с прослоями кислых эффузивов и их туфов

Рисунок 2.5 – Условные обозначения

В геологическом отношении участок работ пересекает различные геологические условия (слева-направо). Начало трассы расположено на флювиогляциальных отложениях, представленных различными породами крупнообломочного характера. При пересечении долин р. Уза и р.Хамсара расположены валуно-галечниковые грунты. Пересекая между долинами рек породы Ордовикской системы верхней подсвиты Систигмехемской свиты, представленную красными, лилово-красными, красноватокрасными, красновато-коричневыми полмиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами с прослоями кислых эффузитов и туфов.

Далее после долины р.Хасара участок снова пересекает породы верхней подсвиты Систигмехемской свиты.

Вторая половина трассы практически до самого конца расположена на флювиогляциальных отложениях, представленных различными породами крупнообломочного характера.

Конец трассы располагается на породах девонской системы Сейсбинской толщи представленной красноцветными и сероцветными известковистыми песчаниками и алевролитами, чередующиеся со среднегалечниковыми и гравийными конгломератами, изредка с линзами известняков.

Согласно кат четвертичных образований (<http://arcgisportal.vsegei.ru/portal/apps/webappviewer/index.html?id=15974bcda12249678b9b078a32b8d86>) (рисунок 2.6) изучаемый участок расположен (слева-направо):

- Начало трассы расположено на делювиальных, десерпционных отложениях;

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 11

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

- Между р. Хамсара и р.Ий-Хем и далее ледниковыми отложениями;
- Долины рек представлены аллювиальными отложениями коренных пород.

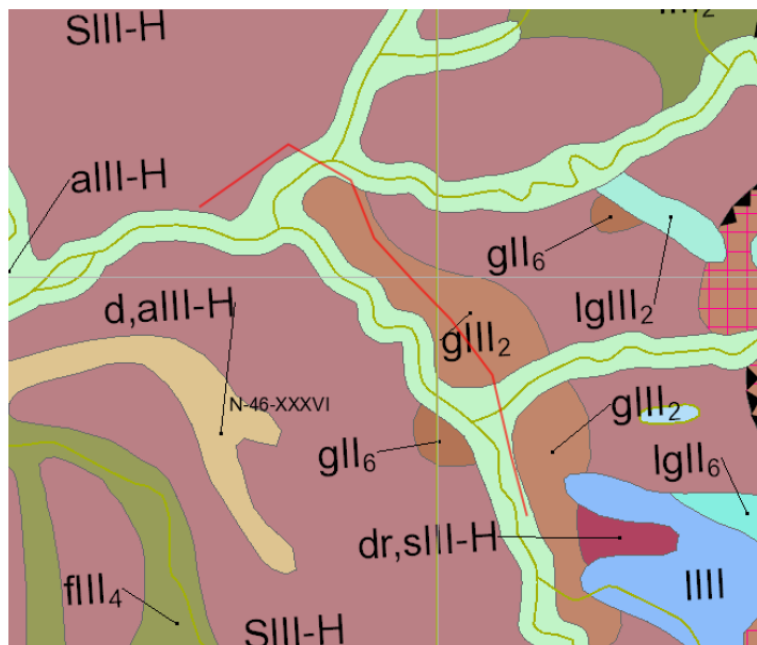


Рисунок 2.6 – Фрагмент карты четвертичных отложений

Предполагаемый инженерно-геологический разрез представлен в таблице 3.1.

Таблица 2.1 – Предполагаемый инженерно-геологический типовой разрез

Наименование грунтов	Глубина подошвы
Крупнообломочные грунты (гравий, щебень) с прослойками дисперсных грунтов	8,0

2.6 Сезонное промерзание грунтов

Сезонное промерзание начинается с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°C в область отрицательных значений в конце сентября – начале октября. Глубина промерзания обусловлена, в основном, литологическим составом поверхностного слоя, его

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»	12
---	----

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

предзимней влажностью, а также режимом снегонакопления. На оголенных, приподнятых поверхностях, откуда снег сдувается ветром, промерзание идет быстрее, в обводненных понижениях – медленнее.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов для района изысканий по Схематической карте нормативных глубин промерзания (А.М. Зильберглейт) составляет: для песков пылеватых 3,0 м, крупнообломочных грунтов – 3,3 м.

Расчет произведен по метеоданным представленным в разделе 5 СП 131.13330.2020 (для территории Кызыл). Расчет произведен по формуле 5.3 СП 22.13330.2016.

2.7 Опасные геологические процессы и явления

Согласно изученных материалов опасные процессы и явления представлены высокой сейсмичностью территории, склоновыми процессами. Иные опасные процессы и явления не выявлены.

Интенсивность сейсмических воздействий ОСП-2015 по карте В (10%) составляет 8 баллов. Согласно СП 115.13330.20.16 территория оценивается как весьма опасная.

2.8 Почвы и растительность, хозяйственное освоение территории (основные сведения)

Поверхность территории покрыта травяной растительностью, локально произрастают хвойные деревья. Растительность главным образом таёжная (лиственница, кедр, ель, сосна); в западной части - берёзовые леса и злаково-осоковые луга. Тоджинский район располагает значительными рекреационными ресурсами для создания баз индустрии туризма и объектов санаторно-курортного лечения.

2.9 Краткая характеристика техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»*

13

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Участок работ имеет сложные логистические пути. Возможен воздушный транспорт. Аэропорт расположен в п. Ырбан, а также на северной окраине п. Салдам. Наземный транспорт невозможен.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»* 14

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

3 Состав и виды работ, организация выполнения инженерных изысканий

Целью инженерно-геологических изысканий является получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для разработки проектной документации на осуществление нового строительства.

Задачей инженерно-геологических изысканий является комплексное изучение инженерно-геологических условий площадок строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические, гидрогеологические и геокриологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы и явления.

В результате изысканий будет получена инженерно-геологическая характеристика объектов строительства.

3.1 Состав, виды и объемы работ

Инженерно-геологические изыскания будут проводиться в соответствии с действующими нормативными документами, включая СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019 и др.

Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов, составление прогноза их развития и активизации, разработка рекомендаций для принятия решений по инженерной защите территории от опасных процессов выполняются в соответствии с нормативными документами, определяющими правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов:

- оползневых - по СП 420.1325800;
- селевых - по СП 479.1325800;
- криогенных - СП 493.1325800;
- просадки грунтов - по СП 448.1325800;
- набухания грунтов - по СП 449.1325800.

Для достижения поставленной цели планируется выполнить следующие виды работ:

1. Сбор и систематизация результатов ранее выполненных работ
2. Рекогносцировочное обследование
3. Маршрутное наблюдения
4. Плановая и высотная привязка геологических выработок

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Брбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»* 15

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

							ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист 97
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

ООО «Инженерная Компания Сибири»

5. Буровые работы
6. Опробование проб грунтов и воды
7. Полевые опытные работы
8. Геофизические работы
9. Лабораторные работы
10. Камеральная обработка материалов и написание технического отчета

Таблица 3.1 – Сводка таблицы планируемых объемов работ

Виды работ	ед. изм.	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка местности. Категория проходимости - неудовлетворительная. Категория сложности – III	км	47
Плановая и высотная привязка выработок, с предварительной разбивкой, при расстоянии между геологическими выработками или точками от 200 до 300 м, при III категории сложности	шт	213
Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм, гл. бурения до 15 м	п.м./шт	1403,0/ 213
Гидрогеологические наблюдения при бурении скважины, диаметром до 160 мм	п.м.	1403,0
Определение объема грунта методом лунки	шт	30
Определение ВЭЗ	ф.н.	213
Измерение разности потенциалов (блуждающие токи)	измерение	90
Сейсморазведочные работы	ф.н.	150
Отбор образцов (монолитов)	шт	50
Отбор образцов нарушенной структуры	шт	415
Отбор точечных проб воды на химический анализ	шт	9
Лабораторные работы		
Влажность	шт	400
Плотность скального грунта	шт	10
Гранулометрический (зерновой) состав	шт	400
Одноосное сжатие	шт	10
Одноосное растяжение	шт	10
Истираемость крупнообломочных грунтов	шт	50
Выветрелость крупнообломочных грунтов	шт	50
Полный комплекс определений физических свойств грунтов (песчаные грунты)	опред.	40
Консистенция при нарушенной структуре глинистого заполнителя	опред.	15
Органические вещества (гумус) методом прокаливания	опред.	10
Коррозионная активность грунтов по отношению к бетонным конструкциям	опред.	30
Коррозионная активность грунтов к стали	опред.	30
Стандартный химанализ грунтовых вод	опред.	9
Камеральные работы		

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Брбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

16

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

98

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Виды работ	ед. изм.	Объем работ
Камеральная обработка инженерно-геологической рекогносцировки	км	47
Камеральная обработка материалов буровых работ с гидрогеологическими наблюдениями	м	4103,0
Камеральная обработка ВЭЗ	ф.н.	213
Камеральная обработка измерения разности потенциалов (блуждающие токи)	измерение	90
Камеральная обработка сейсморазведочных работ	ф.н.	150
Составление программы производства работ	Программа	1
Составление технического отчета	отчет	1

3.2 Рекогносцировочное обследование

В соответствии с п. 5.5 СП 446.1325800.2019, при рекогносцировочном обследовании территории будет выполняться:

- осмотр территории инженерно-геологических работ;
- визуальная оценка рельефа;
- описание и фотофиксация имеющихся обнажений, в том числе строительных выработок и др.;
- описание и фотофиксация водопоявлений, водных объектов;
- описание и фотофиксация геоботанических индикаторов гидрогеологических условий;
- описание и фотофиксация внешних проявлений опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
- обследование объектов, подвергшихся разрушению в результате воздействия природных (землетрясений, лавин, оползней и т.д.) и техногенных факторов; фиксация деформаций зданий, сооружений, опор линий электропередачи и связи, транспортных магистралей;
- выбор мест расположения инженерно-геологических выработок с определением путей подъезда к ним с минимальным воздействием техники на природную среду

В ходе рекогносцировочного обследования намечаются места для прохождения скважин, оконтуриваются болота и заболоченные участки, участки проявления опасных процессов.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Брбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»*

17

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

99

ООО «Инженерная Компания Сибири»

В процессе выполнения рекогносцировочного обследования ведется журнал рекогносцировочного обследования. На камеральном этапе результаты рекогносцировочного обследования входят в состав глав отчета «Геологические и инженерно-геологические процессы» и «Инженерно-геологическое районирование».

3.3 Планово-высотная выноска и привязка геологических выработок

Планово-высотная привязка геологических выработок и полевых опытных работ будет произведена топогеодезическими сотрудниками Исполнителя работ.

3.4 Бурение инженерно-геологических скважин

В соответствии с п. 5.6 СП 446.1325800.2019, проходка горных выработок осуществляется с целью:

- для установления или уточнения инженерно-геологического разреза, условий залегания грунтов;
- отбора образцов грунтов нарушенной и ненарушенной структуры для лабораторного определения их состава, состояния, физических, механических характеристик и других свойств, а также проб подземных вод для определения их физических свойств и химического состава;
- определения положения уровня подземных вод (УПВ);
- выявления и оконтуривания зон проявления геологических и инженерно-геологических процессов;

Инженерно-геологические выработки следует размещать в пунктах установки опор в количестве одной скважины в центре площадки, согласно требований п.7.2.18 СП 446.1325800.2019.

Глубина скважин устанавливается от типа фундамента. Обоснование объемов бурения представлено в таблицах 3.2 и 3.3.

Основной способ проходки представлен в таблице 3.1. При затруднении проезда буровой техники планируется использовать малогабаритные установки. Характеристики вспомогательного бурения представлены в таблице 3.2.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Брбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»* 18

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							100

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Таблица 3.2 – Краткая характеристики методики бурения (основная)

Наименование параметра	Описание
Вид инженерно-геологической выработки: (по приложению Б СП 446.1325800.2019)	Инженерно-геологические скважины
Тип буровой скважины по назначению	Техническая скважина
Марка бурового оборудования, шасси и его количество:	УРБ-2А-2(2,5) на базе КАМАЗ – 1 шт
Метод (способ) бурения: (по приложению В СП 446.1325800.2019)	Колонковое бурения
Разновидность способа бурения (по приложению В СП 446.1325800.2019)	Без промывки раствором и продувки воздухом (всухую)
Начальный/конечный диаметр бурения, мм	168/128
Число оборотов бурового инструмента	60-80 об/мин
Длина рейса, м	1. Не более 1,5 м (для крупнообломочных грунтов); 2. Не более 2,0 м(для скальных грунтов)
Тип грунтоноса для отбора монолитов (по приложению Б ГОСТ 12071)	Грунтонос лепесткового типа

Таблица 3.3 – Краткая характеристики методики бурения (вспомогательная)

Наименование параметра	Описание
Вид инженерно-геологической выработки: (по приложению Б СП 446.1325800.2019)	Инженерно-геологические скважины
Тип буровой скважины по назначению	Техническая скважина
Марка бурового оборудования, шасси и его количество:	УРБ-2А-2(2,5) на базе КАМАЗ – 1 шт
Метод (способ) бурения: (по приложению В СП 446.1325800.2019)	Шнековое бурения
Разновидность способа бурения (по приложению В СП 446.1325800.2019)	Без промывки раствором и продувки воздухом (всухую)
Начальный/конечный диаметр бурения, мм	108
Число оборотов бурового инструмента	60-80 об/мин
Длина рейса, м	Не более 0,5 м (для всех типов грунтов)

Каталог координат намеченных скважин представлен в Приложении Г. Схема расположения горных выработок представлены в приложении Д.

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Брбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

19

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

101

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Расположение горных выработок прилагается к настоящей программе в электронном варианте, ввиду большой протяженности объекта и сложности представления его в бумажном формате.

Гидрогеологические наблюдения

В процессе бурения инженерно-геологических и гидрогеологических скважин для каждого встреченного водоносного горизонта (пласта, зоны трещиноватости) следует выполнять:

- измерение глубины появления воды;
- определение установившегося уровня воды;
- отбор проб воды для определения свойств и химического состава.

Замер установившегося уровня грунтовых вод в слабофильтрующих грунтах рекомендуется выполнить через 2-3 суток после бурения.

Документирование скважин.

Ведение и оформление полевой документации должно соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 58889-2020.

При описании грунтов следует руководствоваться ГОСТ Р 58325-2018 «Грунты. Полевое описание». Записи в буровом журнале должны быть четкими, без исправлений. Сокращения применять только общепринятые (м, см и др.). Сокращение и аббревиатуры применять в крайнем случае, но при этом на отдельном листе давать их расшифровку.

Методика ликвидации выработки.

После бурения, замера уровня грунтовых вод и выполнения термокаротажа (при необходимости) скважина ликвидируется и закрепляется опознавательным знаком (репером) с указанием организации, номера скважины, ее глубины и даты бурения (п. 5.6.5 СП 446.1325800.2019):

- шурфы, канавы, закопущки - обратной засыпкой грунтов с трамбованием;
- скважины - тампонажем глиной, цементно-песчаным раствором или выбуренным материалом в целях исключения загрязнения природной среды, и активизации геологических и инженерно-геологических процессов, а также соблюдения требований техники безопасности

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 20

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							102

ООО «Инженерная Компания Сибирь»

Таблица 3.4 – Намеченные объемы бурения по площадным объектам

№ФЭ по исполнительной схеме	Наименование здания	Уровень ответственности зданий и сооружений	Габариты в плане, м				Половая нагрузка, их глубины (м) и назначения	Информация о фундаментах			Толщина активной зоны для фундамента, м	Кол-во скважин, шт	Глубина скважин, м	Объем бурения, п.м.	Расстояние между скважинами, м
			Длина	Ширина	Высота	Этажность		Тип фундамента	Глубина фундамента, м	Нагрузка на фундамент					
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
-	ПС 110/10 Тоора-Хем	нормальный	100	100	-	-	-	-	-	-	-	5	10	50	50

Таблица 3.5 – Намеченные объемы бурения по линейным объектам (линий электропередач и линий связи)

№ФЭ по исполнительной схеме	Наименование проектируемого объекта	Уровень ответственности	Протяженность трассы, км	Линии электропередач				Кол-во скважин, шт	Глубина скважин, м	Объем бурения, п.м.	Расстояние между скважинами, м
				Напряжение (кВ)	Высота опоры (м)	Тип фундамента	Заглубление фундамента (кВ, м) (для столбовых опор) и глубина заложения (м)				
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
-	ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем	Нормальный	47	110	-	столбчатый	До 4	208	6-8	1314,0	250-300

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

ООО «Инженерная Компания Сибири»

3.5 Опробование

Отбор, упаковка, транспортировка и хранение проб грунтов выполнялись в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Для визуального описания должен использоваться весь грунт, извлеченный из горной выработки.

При визуальном описании нескольких грунтов должны отбираться представительные образцы для лабораторных исследований.

Схема опробования. Шаг опробования не более 2 м. Опробованию подлежат все разновидности грунтов во всех скважинах.

Требования к отбору образцов грунта нарушенного и ненарушенного сложения, согласно требований ГОСТ 12071-2014, представлены в таблицах 3.4 и 3.5.

Таблица 3.6 – Масса образцов нарушенного сложения для определения стандартного набора показателей физико-механических свойств должна составлять:

Разновидность грунтов	Масса, кг
Глинистые грунты	1,5-2,0
Пески	2,0-3,0
Крупнообломочные грунты	3,0-5,0

Таблица 3.7 – Минимальные размеры монолитов грунта, отбираемых из буровых скважин, мм

Грунты	Минимальная высота монолита	Минимальный диаметр монолита	Размер нарушенной периферийной зоны
Скальные	70	70	3
Крупнообломочные	200	200(100)	20
Пески:			
- плотные	150	100(75)	10
- рыхлые			
Глинистые:			
- твердые	200	100(75)	10
- полутвердые			
- туго пластичные	200	100(75)	10
- мягкопластичные			
- текучепластичные	100	75	5
- текучие			
Примечание - При невозможности отбора проб требуемого по высоте размера следует отбирать пробы, состоящие из двух или более монолитов с минимальной высотой каждого не менее 100 мм.			

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

22

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

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

104

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Из скважин, где были вскрыты подземные воды, отбирались пробы воды, в количестве не менее трех штук из каждого водоносного горизонта, на агрессивность к бетону и железобетонным конструкциям. Отбор проб воды осуществлялся вручную пробоотборником в соответствии с ГОСТ 31861-2012.

Упаковка образцов

Для упаковки монолитов применяют современные паро- и влагонепроницаемые материалы, в частности полиэтиленовую стрейч-пленку, толщиной 17 - 25 мкм. На верхнюю грань монолита следует положить этикетку, завернутую в полиэтиленовую пленку, монолит по всей поверхности обмотать не менее чем четырьмя-пятью слоями стрейч-пленки. Для фиксации упаковки оборачивают монолит клейкой лентой.

Транспортирование и хранение образцов

Монолиты немерзлых грунтов, упакованные в ящики, необходимо транспортировать, не допуская их промораживания в зимний период (укрывать любым теплоизоляционным материалом, а также сократить по возможности их пребывание вне помещения при отрицательной температуре воздуха).

Монолиты мерзлых грунтов следует транспортировка упакованными в специальные термосы, морозильные камеры и термоконтейнеры. В летнее время транспортировка с использованием термосов возможно лишь на небольшие расстояния. Если транспортировка образцов в термосах осуществляется на значительное расстояние, то необходимо использовать транспорт, оборудованный морозильной камерой.

Сроки хранения монолитов грунта с момента отбора до начала лабораторных испытаний в помещениях или камерах, не должны превышать:

- 1,5 мес - для не мерзлых скальных грунтов, песков, глинистых грунтов твердой и полутвердой консистенции;
- 1 мес - для других разновидностей грунтов, включая мерзлые

3.6 Геофизические исследования

Геофизические исследования будут выполняться с целью определения удельного электрического сопротивления по площадке и трассе линейного объекта в пунктах установки опор; на участках переходов через водотоки; на участках с развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов или распространением слабоустойчивых грунтов.

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: 23
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							105

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Глубина инженерно-геофизических исследований должна быть не менее полуторной глубины инженерно-геологических скважин, согласно п. 7.2.21.3 СП 446.1325800.2019.

На участках электрических подстанций и прилегающих территориях должны быть выполнены электроразведочные работы не менее 15 м для установления геоэлектрического разреза и УЭС грунта при проектировании заземляющих устройств и станций анодной защиты, согласно п. 7.2.21.5 СП 446.1325800.2019.

Виды работ:

- электроразведочные работы методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и определение коррозионной агрессивности (КА) грунтов к стали
- определение наличия блуждающих токов
- сейсмическое микрорайонирование территории.

3.6.1 Электроразведочные работы методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ)

Цель: определение удельного электрического сопротивления. Основан на существенном различии контактирующих пород по свойствам, определяющим структуру и интенсивность исследуемого поля, это электроразведка методом сопротивлений (вертикальное электрическое зондирование с установкой Шлюмберже), методом естественного поля (рисунок 3.1).

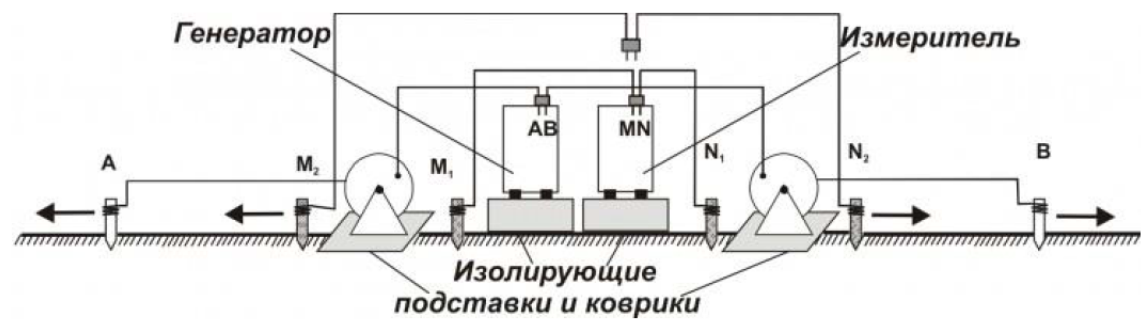


Рисунок 3.1 – Схематичное изображение электроразведочной установки (симметричная установка «Шлюмберже»)

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем	24
---	----

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Вертикальное электрическое зондирование выполняется симметричной 4-х электродной установкой по схеме AMNB, где АВ питающая линия, MN – измерительная (приемная). Длина питающей линии будет увеличиваться до 120 м и обеспечит глубину исследования до 15 м. Измерительная линия будет иметь два фиксированных положения: $M_1N_1=1.0$ м, $M_2N_2=10.0$ м. Переход с одной приемной линии на другую («ворота») будут сделаны на разносах $AB/2=15-20$ м, что обеспечит устойчивое измерение сигнала. Измерения производятся на выбранной, опытным путем, частоте. Значения амплитуды тока фиксируются в полевом журнале по показаниям генератора. Значения разности потенциала dU сохраняются в памяти измерителя и дублируются в полевом журнале. Направление разносов выбирается на месте таким образом, чтобы обеспечить выполнение зондирования с максимальными разносами. В качестве измерительной аппаратуры будет применяться комплект, состоящим из генератора «Астра – 100» и измерителя «МЭРИ – 24», то и другое производства ООО «Северо-Запад» г. Москва.

На основании результатов определения удельного сопротивления грунтов будут выполнены определения коррозионных характеристик грунтов к стали, согласно требований СП 28.13330.2017.

3.6.2 Определение наличия блуждающих токов

Цель: Электроразведочные работы методом ЕП выполняются для определения наличия блуждающих токов в земле.

В качестве измерительного прибора будет использоваться многофункциональный измеритель «Мэри-24». Измерения разности потенциалов между двумя точками земли выполняются по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м с шагом 1000 метров. В качестве заземлений будут применяться латунные электроды. Значения разности потенциала dU сохраняются в памяти измерителя и фиксируются визуально с интервалом 10 с в течение 10 минут в полевом журнале.

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 25

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

ООО «Инженерная Компания Сибири»

3.6.3 Сейсмическое микрорайонирование

Сейсмическое микрорайонирование будет выполняться после завершения инженерно–геологических изысканий.

Цель: количественная оценка влияния местных условий (состав, физико-механические свойства грунтов, положение уровня подземных вод, особенности рельефа и др.) на сейсмичность площадки с указанием изменения интенсивности в баллах.

Работы по сейсмическому микрорайонированию предусматривают:

- анализ имеющихся фондовых и экспериментальных данных о сейсмогеологических, инженерно-геологических и гидрогеологических условиях площадки и выделение участков с особыми локальными сейсмогеологическими условиями;
- составление моделей грунтовых толщ по варианту трассы по результатам комплексной оценки сейсмогеологических, инженерно-геологических, гидрогеологических и сейсморазведочных исследований;
- расчет опорных сейсмических воздействий в параметрах сейсмических воздействий для средних грунтовых условий;
- расчет частотных характеристик и спектров реакции грунтовых толщ каждой из определенных моделей;
- предоставление сейсмической интенсивности для площадки;
- построение карты сейсмического микрорайонирования.

Для решения поставленной задачи будут применяться 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).

Сейсморазведочные работы будут выполнены сейсмостанцией «Лакколит-24М». Для возбуждения сейсмических волн применялась кувалда весом 10 кг. Продольные волны возбуждались вертикальными (система Z-Z), а поперечные волны (система Y-Y) - горизонтально направленными ударами по стенке шурфа глубиной 0,3 м. Регистрация сейсмических колебаний осуществляется вертикальными сейсмоприемниками DLX-10 и горизонтальными DLX-20. Длина сейсмозондирования составляла 46 м, шаг между сейсмоприемниками – 2 м. Две записи при регистрации поперечных волн необходимы для

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем*

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							108

ООО «Инженерная Компания Сибири»

определения времен первых вступлений и корреляции их на сейсмограмме. Это связано с тем, что поперечные волны обладают свойством инверсии при смене направления удара.

Камеральные работы. В камеральных условиях будет проведена корреляция поперечных волн, определены времена их первых вступлений, построены годографы преломленных волн. При производстве камеральных работ, построение годографов и расчет скоростей сейсмических волн и расчет сейсмичности, будут производиться с учетом 10-метровой расчетной толщи.

Начальная обработка данных сейсмозондирований (снятие времен первых вступлений продольных волн) выполнялась средствами программного комплекса сеймостанции «Лакколит». Дальнейшая обработка будет проводиться с помощью специализированной лицензионной программы для обработки данных КМПВ «RadExPro» (ООО «СК Деко-Геофизика»).

Обработка материалов КМПВ производится в следующей последовательности:

- Составление паспортов профилей.
- Редакция сейсмограмм.
- Корреляция годографов преломленных волн.
- Обработка и редакция наблюдаемых годографов, составление систем сводных встречных и нагоняющих годографов, вычисление скоростных законов.
- Вычисление граничных скоростей и построение преломляющих границ по системам встречных и нагоняющих годографов способом пластовых скоростей.
- Обработка и редакция преломляющих границ, составление окончательных глубинных разрезов.

Головные поперечные S-волны регистрировались в последующих вступлениях (относительно времен прихода головных продольных P-волн). Для подавления предшествующих им продольных волн применяется разно-полярное суммирование сейсмограмм, полученных от противоположно направленных ударов. Как правило, данная процедура позволяет в достаточной степени уверенно определить времена вступлений головных поперечных волн и проследить смену волн, преломленных на разных границах.

Расчетный метод будет выполнен для определения параметров зон возникновения очагов землетрясений, расположенных вблизи площадки; параметров землетрясений, представляющих максимальную опасность для площадки; параметров, задающих вид

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем*

27

Инвар. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №																							
	Изм.					Кол.уч.					Лист					№ док.					Подп.					Дата			
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1																				Лист									
																				109									

ООО «Инженерная Компания Сибири»

исходной акселерограммы на площадке для проектного и максимального расчетного землетрясений; получения исходной акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий; расчета характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий и характеристик сейсмических воздействий для площадки.

Теоретические расчеты будут выполняться для установления количественных характеристик сейсмических воздействий на площадке от землетрясений, представляющих для нее максимальную опасность.

Зоны возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) будут классифицироваться по магнитуде М с шагом 0,5 единицы магнитуды. Верхний порог магнитуды (Mmax) определялся реальной сейсмогеодинамической обстановкой. Величина Mmax будет оцениваться всеми доступными и разумными способами: по археологическим и историческим памятникам, по размеру древних сейсмодислокаций, ширине зон динамического влияния главных сейсмогенных структур, протяженности и сегментации сейсмоактивных разломов, по размеру взаимодействующих геоблоков, по конфигурации графиков повторяемости землетрясений, по экстремальным значениям графика накопления тектонических деформаций, по потенциальным очагам землетрясений максимальной магнитуды.

После выделения зон ВОЗ удельная плотность общего потока VRM сейсмических событий разных магнитуд М в регионе, равная их среднегодовому числу будет распределяться между всеми зонами региона. Поток доменов будет определяться из реальных характеристик покрываемых ими областей (сейсмические каталоги, сейсмодислокации и т.п.). Вся сейсмичность с М > 6,0 распределяется на линеаменты пропорционально их длине, т.е. активность 1 км любого линеамента в данном регионе одинакова, однако сильная сейсмичность на них «обрывается» согласно их Mmax. Для каждой зоны ВОЗ будет оцениваться параметры возможных в ней землетрясений: возможные глубины, азимуты, углы наклона и т.д., а также возможные разбросы в их значениях.

Величина сейсмичности района площадки будет определяться параметрами зон ВОЗ, взаимным расположением исследуемых участков относительно активных сейсмогенных структур региона (линеаментов и доменов).

Для нахождения характеристик сейсмических воздействий на площадке будут определены параметры землетрясений, задающих сейсмичность на ней. Для этого будут рассмотрены параметры зон ВОЗ, окружающих площадку, с учетом спадания интенсивности колебаний по мере удаления от относящихся к ним гипоцентров землетрясений.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем* 28

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Для расчета характеристик ожидаемых сейсмических воздействий на площадке от сильных землетрясении будет рассчитана акселерограмма соответствующая модальному землетрясению, которое в данном случае имеет магнитуду $M = 5,9$ и гипоцентральное расстояние $R = 24,3$ км. Дополнительно будет учтено, что для землетрясений рассматриваемого региона характерен взбросо-сдвиговый механизм. Получаемая акселерограмма должна относиться к основанию верхней толщи известного инженерно-геологического разреза. Далее акселерограмма будет пересчитана на верхнюю границу толщи грунтов площадки.

Максимальное ускорение акселерограммы модального землетрясения будет определяться согласно выражению для дальней зоны:

$$\lg a_{\max} = 0,634 M - 1,92 \lg R + 1,076, \tag{3.1}$$

где R – гипоцентральное расстояние. Для выбранного модального землетрясения $a_{\max} = 143,3 \text{ см/с}^2$

Преобладающий период колебаний, связанный с максимальной амплитудой записи, $T_{a\max}$, будет рассчитываться по формуле:

$$\lg T_{a\max} = 0,15 M + 0,25 \lg R - 1,9 + C \pm 0,20, \tag{3.2}$$

где коэффициент C для взбросо-сдвигов принимает значение равное $-0,05$. Соответственно $T_{a\max} = 0,19 \text{ с}$.

Еще одним важным параметром акселерограммы является ширина спектра реакции S , определяющая частотный состав сейсмических колебаний. Она находится по формуле:

$$S = 0,6 + CS1 + CS2 \pm 0,20, \tag{3.3}$$

где коэффициент $CS1$ взбросо-сдвигов равен $-0,05$, а $CS2$ для грунтов II категории равен 0 , соответственно получаем $S = 0,55$.

Основной параметр семейства огибающих сейсмических колебаний – ширина импульса d будет определяться согласно выражению:

$$\lg d = 0,15 M + 0,5 \lg R - 1,3 + Cd1 + Cd2 \pm 0,30 \tag{3.4}$$

где $Cd1$ – константа, равная $0,12$ для взбросо-сдвигов, а $Cd2$ – константа, равная 0 для грунтов II категории. Получаемое значение параметра d равно $3,74 \text{ с}$.

Параметр d входит в широко используемое выражение для огибающей акселерограммы:

$$a(t) = a_{\max} \frac{3td}{9t^2 - 9td + 4d^2}, \tag{3.5}$$

полученное на основе обработки акселерограмм землетрясений (в основном Запада США), где t – текущее время.

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 29

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							111

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Таким образом, на основании характеристик модального землетрясения будут вычислены все параметры, определяющие вид акселерограммы в нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

Получение исходной акселерограммы для расчета характеристик сейсмических воздействий будет выполнено на основании рассчитанных значений параметров, определяющих сейсмические воздействия, будет получена синтезированная акселерограмма наиболее вероятного землетрясения на нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

Синтезированная акселерограмма будет получена на основе записей из банка данных о сильных движениях PEER-NGA.

Первоначально отбираются землетрясения, имеющие схожие с модальным землетрясением значения по магнитуде. Важным является, чтобы у выбранной записи ширина спектра реакции S значимо не отличалась от значения, вычисленного для модального землетрясения, а также чтобы преобладающий период колебаний был близок к рассчитанному значению T_{атах}.

Методика расчета характеристик прогнозируемых сейсмических воздействий будет проводиться на основе расчета акселерограмм сильных землетрясений (модальных) с нахождением реакции грунтовой толщи. Акселерограммы будут рассчитываться с применением программы NERA (разработка Калифорнийского университета) на основе ранее полученной исходной акселерограммы, соответствующей модальному землетрясению. Перед расчетом реакции грунтовой толщи площадки будет проведена корректировка синтезированной акселерограммы модального землетрясения для обеспечения равенства амплитуды акселерограммы, полученной для эталонного грунта, рассчитанному значению а_{атах}.

Полученные акселерограммы на дневной поверхности площадки будут определяться свойствами налегающей толщи и параметрами колебаний от модального землетрясения. Для задания характеристик налегающей грунтовой толщи, в которой распространяются упругие волны будут использоваться параметры грунтовой толщи, соответствующие выделенным зонам.

На основании проведенных расчетов на площадке будут получены акселерограммы для верхней границы грунта, соответствующие им Фурье-спектры, спектры ответа и графики коэффициентов динамичности.

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 30

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							112

ООО «Инженерная Компания Сибири»

сейсмических жесткостей, установлена ее уточненная расчетная сейсмичность, рассчитаны акселерограммы и определены характеристики сейсмических воздействий от сильных землетрясений.

$$\Delta I = \Delta I_c + \Delta I_b + \Delta I_{pz} \tag{3.6}$$

ΔI – суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной балльности;

ΔI_c - приращение сейсмической интенсивности за счет различия грунтовых условий, определяется по формуле:

$$\Delta I_c = 1,67 \lg (V^*(p.s)_{эт.} \times \rho_{эт.}) / (V^*(p.s)_i \times \rho_i) \tag{3.7}$$

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

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

ΔI_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. Принят равным 0,5;

h – положение уровня грунтовых вод;

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

Расчет приращения сейсмической интенсивности за счет резонанса грунтов требует постановки стационарных сейсмических наблюдений в течение длительного промежутка времени.

Для обеспечения достоверности и точности интерпретации результатов геофизических исследований будет проводиться анализ результатов бурения скважин и характеристик грунтов.

Полевые и камеральные работы проводятся согласно «Инструкции по сейсморазведке», Ленинград, «Недра», 1988 г.

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							113

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Камеральная обработка сейсморазведочных данных в составе сейсмического микрорайонирования будет выполнена согласно техническим требованиям к производству работ (РСН 66-87, РСН 60-86).

Виды и объемы устанавливались в соответствии с требованиями п.1.5 РСН-60-86.

3.7 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования грунтов и подземных вод планируется выполнить в следующих лабораториях:

1. Грунтовая лаборатория ООО «Геоглиф» имеющая заключение о состоянии измерений в лаборатории № 434-28/18 от 11.10.2022 (приложение В.1 Приложения В). В данной лаборатории планируется определять следующие показатели: влажность, плотность скального грунта, гранулометрический (зерновой) состав и др.
2. Испытательная лаборатория АО АО «Красноярский трест инженерно-строительных изысканий» имеющая аттестат аккредитации № RA.RU.21AI53, выдан 17.06.2016 (приложение В.2 Приложения В). В данной лаборатории планируется определять истираемость в полочном барабане и определение степени выветрелости; одноосное сжатие и растяжение скального грунта.

Методики планируемых исследований грунтов работ представлены в таблице 3.6.

<i>Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем</i>	32
---	----

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							114

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Таблица 3.8 – Сводная таблица методик лабораторных исследований

Наименование показателя грунта	Наименование разновидности грунта	Характер показателя (расчетный/опытный)	Метод (схема)	Наименование основного оборудования (Согласно паспорта оборудования)	Нормативный документ (Указать номер раздела, формулы, таблицы)
1	2	3	4	5	6
Физические характеристики					
Природная влажность	заполнитель				ГОСТ 5180
Границы текучести и раскатывания	с глинистым заполнителем более 30%				ГОСТ 5180
Плотность	Крупнообломочные	опытный	Метод замещения грунта (метод лунки)	Весы, мерный стакан	П. 3 ГОСТ 28514-90
Плотность	заполнитель				П.10 ГОСТ 5180-84
Гранулометрический состав	Крупнообломочные	опытный	Ситовой способ, Ареометрический способ (при наличии дисперсного заполнителя)	Набор сит (10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм), весы.	П. 4.2 ГОСТ 12536-2014 П. 4.3 ГОСТ 12536-2014
Выветрилось	Крупнообломочные	расчетно			Формула 10 ГОСТ 251000-2020
Истираемость	Крупнообломочные	опытно	-	Полочный барабан	Приложение 1 ДальНИИС «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ...»
Механические характеристики					
Прочностные и деформационные свойства*	Крупнообломочные	расчетный	-	Microsoft Excel	ДальНИИС «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ...»

Примечание: * - Прочностные свойства крупнообломочных грунтов допускается определять расчетом по специальным методикам на основании лабораторных определений физических свойств согласно п. 7.1.16.3 СП 446.1325800.2019.

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту: «Газопровод-отвод и ГРС Зарамаг Республики Северная Осетия-Алания»

33

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

ООО «Инженерная Компания Сибири»

3.8 Камеральная обработка и написание технического отчета

Камеральная обработка полученной инженерно-геологической информации будет включать в себя:

- разработку технического отчета по ГОСТ 21.301-2014
- оформление отчетных графических материалов согласно ГОСТ 21.302-2021;
- статистическую обработку результатов полевых и лабораторных испытаний грунтов, выполненную с использованием современных информационных технологий, в соответствии с действующими нормативными документами;
- классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.

Программу обеспечение используемое при обработке полевой и лабораторной информации, а также написано технического отчета указано в таблице 3.7.

Таблица 3.9 – Программное обеспечение

Наименование программного продукта	Область обработки информации
AutoCAD-2013	Инженерно-геологические разрезы, профили
Microsoft Word, Excel 2013	Написание глав технического отчета, расчет нормативных значений характеристик грунтов, расчет нормативной глубины промерзания и тд
Спец ПО	«КТ геолог» разработчик Юнис-Юг.

Технический отчет по результатам инженерных изысканий должен содержать следующие разделы и сведения:

1. **Введение:** наименование и местоположение объекта; цели, задачи и сроки выполнения инженерных изысканий; основание для выполнения инженерных изысканий; вид градостроительной деятельности, этап выполнения инженерных изысканий); идентификационные сведения об объекте, сведения о заказчике, об исполнителе работ; лицензии на выполнение определенных видов работ (при выполнении таких работ); общие сведения о землепользовании и землевладельцах; обоснование отступлений от требований программы при их наличии; обзорная схема района (полосы трассы) выполнения инженерных изысканий.
2. **Изученность территории:** сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, в том числе о материалах и данных, представленных заказчиком и полученных исполнителем, оценка возможности использования имеющихся

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем* 34

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист 116

ООО «Инженерная Компания Сибири»

- 7. **Свойства грунтов:** обоснование выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ) в изучаемом грунтовом массиве (ГОСТ 25100, ГОСТ 20522); распространение, условия залегания выделенных ИГЭ в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой; их разновидности - по количественным показателям состава, строения, состояния и свойств грунтов, физико-механические свойства грунтов ИГЭ по данным лабораторных и полевых испытаний, таблица сравнения результатов определения физико-механических свойств грунтов для ИГЭ, выполненных разными методами (полевыми, лабораторными) с табличными данными действующих НД; сводная таблица нормативных, расчетных и рекомендуемых свойств грунтов ИГЭ; коррозионная агрессивность грунтов (ГОСТ 9.602); характеристики слоя сезонного промерзания (оттаивания) - состав, период существования, мощность, значение нормативной глубины сезонного промерзания (оттаивания) для выделенных ИГЭ, разновидность грунта по степени морозной пучинистости; оценка возможных изменений свойств грунтов в связи с проектируемым строительством и эксплуатацией объектов.
- 8. **Специфические грунты:** наличие, распространение, условия залегания специфических грунтов в изучаемом грунтовом массиве, а также данные в соответствии с 6.3.3.2-6.3.3.7.
- 9. **Геологические и инженерно-геологические процессы:** наличие, распространение, стадия процесса, прогнозная оценка развития геологических и инженерно-геологических процессов (в зависимости от наличия того или иного вида процесса представляются сведения в соответствии с 6.3.3.8-6.3.3.14). Уточненные и более детальные данные в соответствии с требованиями 6.3.3.8-6.3.3.14 для каждой площадки под проектируемое здание (сооружение) и/или их групп, уточненный прогноз развития процессов в сферах их взаимодействия с геологической средой.
- 10. **Инженерно-геологические условия участков изысканий:** краткое описание инженерно-геологических условий площадок под отдельные проектируемые сооружения или группу сооружений, для линейных сооружений - пошкетное описание трассы.
- 11. **Прогноз изменений инженерно-геологических условий:** качественный прогноз возможных изменений во времени и в пространстве инженерно-геологических условий исследуемой территории (состава, состояния и свойств грунтов, рельефа, подземных вод, геологических и инженерно-геологических процессов) в период строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем*

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

12. **Сведения о контроле качества и приемке работ:** сведения о внутреннем контроле качества работ, в том числе виды и методы выполненного контроля работ, результаты полевого, лабораторного и камерального контроля и приемки работ, оценка качества работ, сведения о выполнении внешнего контроля качества заказчиком.

13. **Заключение:**
– краткое изложение результатов выполненных инженерных изысканий (по разделам), сведения о полноте и качестве выполненных инженерных изысканий (их соответствии требованиям договора, задания и программы инженерных изысканий);
– рекомендации для принятия решений по размещению проектируемых зданий и сооружений, и возможности использования грунтов в качестве основания предполагаемых фундаментов, организации мероприятий по инженерной защите.

14. **Использованные документы и материалы:** перечень нормативных правовых актов; НТД, в соответствии с требованиями которых выполнены инженерные изыскания; материалов ранее выполненных инженерных изысканий на данной территории; научно-методических материалов.

15. **Текстовые приложения:**
– копия задания; копия программы;
– копия выписки из СРО;
– копии результатов метрологической поверки (калибровки) средств измерений и/или аттестации испытательного полевого оборудования;
– копии переписки исполнителя и заказчика по вопросам изменения сроков, объемов и видов работ, получения и использования исходных данных;
– копии актов контроля и приемки работ; копии материалов согласований;
– текстовые материалы, характеризующие выполнение и результаты работ (ведомости, таблицы, протоколы);
– таблицы результатов полевых испытаний грунтов;
– таблица результатов статистической обработки значение характеристик свойств грунтов, выделенных ИГЭ (в соответствии с ГОСТ 20522).

16. **Графическая часть:**
– карта фактического материала в целом по объекту или по отдельным участкам расположения проектируемых зданий и сооружений (или их группам) с указанием их контуров и экспликации в соответствии с генеральным планом, приложенным к заданию;

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем* 37

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							119

ООО «Инженерная Компания Сибири»

- инженерно-геологические разрезы под каждым проектируемым зданием и сооружением (или группы зданий и сооружений) с указанием контуров их подземной части (для площадных объектов);
- инженерно-геологические разрезы, совмещенные с продольными профилями трасс (для линейных объектов);
- колонки инженерно-геологических скважин (для линейных сооружений допускается текстовое описание горных выработок, если они расположены не на участках индивидуального проектирования).

4 Сведения о контроле качества и приемке работ

Основным методами внутреннего технического контроля выполненных работ является:

1. Полевой контроль, как наиболее объективный и действенный вид контроля, позволяющий оценить качество выполненных работ. Производится руководителем полевой группы. Оценивается полнота и правильность ведения полевой документации, правильность выполнения технологии бурения геологических выработкой и выполнения полевых опытных работ.
2. Лабораторный контроль. Производится заведующим лаборатории на предмет правильности определения лабораторных испытаний и правильности заполнения журналов и расчетов.
3. Камеральный этап. Производится главным специалистом на предмет правильности обсчета полевых и лабораторных материалов. Разделения грунтов на ИГЭ. Соответствие оформлению и написания технического отчета требованиям нормативных документов.

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем
38

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

						ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		120

ООО «Инженерная Компания Сибири»

- 23. Руководство по проведению инженерных изысканий ускоренными методами, ПНИИИС, М., 1972 г.
- 24. Геологическая карта четвертичных отложений РФ, Листы N-46-XXX, N-46-XXXVI, N-47-XXXI.

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Приложение А

Копия задания на инженерные изыскания

«УТВЕРЖДАЮ»
 Управляющий директор
 ООО «Голевская ГРЭС»
 _____ /В.М. Кузичеву/ _____ 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»
 Генеральный директор
 ООО «Инженерная Компания Сибири»
 _____ /Е.В. Новиков/ _____ 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
 на выполнение инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
1	Наименование объекта	«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»
2	Стадия проектирования	Одностадийное проектирование: Проектная документация.
3	Стадия изысканий	Проектная документация.
4	Уровень ответственности	II уровень ответственности по ГОСТ 27751, п.5.1
5	Вид строительства (новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт, консервация, снос (демонтаж))	Новое строительство
6	Данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства	Республика Тыва, Тоджинский район
7	Сведения и данные о проектируемых объектах	Проектом предусматривается следующий объем работ: - ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – ориентировочно 47 км; - ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ). Планируется использовать следующие фундаменты: - фундамент под оборудование – отдельные опоры и стойки не глубокого заложения (до 4 м), нагрузка на фундамент до 10 кН; - фундамент под порталы и опоры - столбчатые не глубокого заложения (до 4 м) нагрузка на фундамент до 20 кН. Уровень ответственности зданий и сооружений - нормальный в соответствии с Федеральным законом РФ № 384 от 30.12.2009.

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 41

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

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

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
8	Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий	Инженерные изыскания выполнить в следующем составе: 1 Инженерно-геодезические изыскания; 2 Инженерно-геологические изыскания; 3 Инженерно-экологические изыскания; 4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания;
9	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания.	1 СП47.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» 2 СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» 3 Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 4 Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (М.Недра, 1989г.) 5 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» 6 ТСН 50-302-2004 "Проектирование фундаментов зданий" 7 Федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» 8 Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 №20 "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства 9 Федеральный закон от 29.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» 10 Постановление правительства РФ от 28 мая 2021 г. № 815 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" 11 СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие положения. 12 СП 446.132 5800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства 13 СП 502.1325800.2021 Инженерно-экологические изыскания для строительства 14 СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства 15 СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 42

Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
10	Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях	Получить материалы в объеме, необходимом и достаточном для разработки проектной и прохождения экспертизы результатов инженерных изысканий в соответствии с требованиями законодательства РФ.
12	Требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения	<p>1. Инженерно-геодезические изыскания.</p> <p>Для проектируемой линии электропередачи выполнить:</p> <p>а) изыскания (при необходимости) в местной системе координат СК 168, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>При пересечении проектируемой ВЛ инженерных сооружений выполнить топографическую съемку пересечений масштаба 1:500, при пересечении существующих ВЛ топосъемку выполнить в границах установки опор переустраиваемых ВЛ.</p> <p>б) на основании выполненного инженерно-топографического плана трассы ВЛ масштаба 1:2000 выполнить оформление продольных профилей по трассе ВЛ в масштабе: горизонтальный – 1:2000, вертикальный - 1:200, сечение рельефа – 1,0 м, поперечных профилей под крайними проводами ВЛ в местах трассы с поперечным уклоном 0,05 и более;</p> <p>в) разработать и создать постоянную геодезическую разбивочную основу для выполнения проектных и строительных работ в Балтийской системе высот, расположенную равномерно вдоль всего участка строительства в местах, где будет обеспечена сохранность знаков до окончания строительных работ.</p> <p>г) опорную геодезическую сеть создать вдоль трассы линии с использованием спутниковой геодезической аппаратуры с учётом приложения Ж СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», За исходные принимаются пункты ГГС.</p> <p>д) топографическую съемку профилей пересечений через искусственные сооружения и водотоки (оформить как детали переходов) в масштабе: горизонтальный – 1:500; вертикальный – 1:200; сечение рельефа – 1,0 м.</p> <p>Указать их наименование, направления, характеристики, дополнительно при пересечении линейных сооружений указать наименование владельца (эксплуатирующую организацию), пикет пересечения, вертикальный габарит. Для ВЛ указать расстояние до соседних опор ВЛ, их материал, эскизы и номера существующих опор в полосе съемки.</p> <p>Для водотоков указать уровень высоких (паводковых) вод с вероятностью превышения (обеспеченностью) 0,02 (повторяемость 1 раз в 50 лет) и уровень льда;</p>

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 43

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>Для проектируемой подстанции выполнить:</p> <p>а) изыскания под площадку в местной системе координат СК-168, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>в) создать геодезическую разбивочную основу (ГРО) в виде двух грунтовых реперов на глубину 3 метра (репера постоянного закрепления) и одного репера долговременного закрепления (свежесрубленный пень с дюбелем).</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.</p> <p>Инженерно-геологические изыскания.</p> <p>а) выполнить геологические выработки для расчета оснований фундаментов по несущей способности и деформациям на глубину заложения фундаментов (до 4 м);</p> <p>б) определить наличие, характеристику и глубину заложения грунтовых вод в местах размещения фундаментов опор ВЛ, зданий и сооружений подстанции;</p> <p>в) по трассе линии электропередачи выполнить определение агрессивных свойств грунтов к стальным конструкциям и агрессивность грунтовых вод по отношению к бетону;</p> <p>г) для площадки подстанции выполнить определение агрессивных свойств грунтов к стальным, алюминиевым и свинцовым конструкциям и агрессивность грунтовых вод по отношению к бетону;</p> <p>д) для площадки подстанции выполнить измерение удельного сопротивления грунтов на глубину не менее 15 м для разработки заземляющего контура;</p> <p>е) определить просадочные и пучинистые свойства грунтов в месте установки фундаментов опор линии электропередачи и на площадке подстанции;</p> <p>ж) определить сейсмичность района строительства, выполнить, при необходимости, микросейсморайонирование.</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.</p> <p>Инженерно-гидрометеорологические изыскания.</p> <p>По настоящему заданию выполнить следующие работы:</p> <p>а) составить <u>климатическую характеристику</u> участка трассы, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение абсолютного минимума и абсолютного максимума температур, среднего из абсолютных минимумов температур, среднегодовой температуры; - температуру наиболее холодной пятидневки с

4

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

44

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

126

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>обеспеченностью 0,92, наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;</p> <ul style="list-style-type: none"> - толщине стенки гололеда, максимальная толщина стенки отложения гололеда цилиндрической формы на проводе диаметром 10 мм, расположенного на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет.); - ветровой режим и ветровые нагрузки; - опасные гидрометеорологические процессы и явления; <p>б) определение степени загрязнения атмосферы и состава загрязнений от предприятий, расположенных вблизи проектируемых объектов;</p> <p>в) представление необходимых данных по:</p> <ul style="list-style-type: none"> • району по ветру (основа для районирования по ветровому давлению): значение максимальных скоростей ветра с 10-минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м повторяемостью 1 раз в 25 лет; ветровое давление при вышеперечисленных условиях; • числу грозových часов в год; • высоте снежного покрова: максимальная, средняя, см. <p>г) по водотокам пересекаемых трассой ВЛ представить гидрологические характеристики; водный, уровненный и ледовый режимы;</p> <p>д) указать размеры водоохранных зон, толщину льда, сроки замерзания и ледохода.</p> <p>е) в створах переходов через водные объекты определить расходы и уровни воды вероятностью превышения 2 % и 10 %;</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчетной документацией в виде технического отчета с климатической характеристикой участка изысканий.</p> <p>Инженерно-экологические изыскания</p> <p>По настоящему заданию выполнить следующие работы:</p> <p>Определение границ особо охраняемых природных территорий, территорий традиционного природопользования, защитных лесов, сельскохозяйственных земель, рекреационных зон, наличие объектов историко-культурного наследия, скотомогильников по трассе проектируемой линии электропередачи и площадке подстанции. Привести описание животного мира, путей их миграции, растительного мира в районе строительства, перечень пересекаемых водотоков с наличием рыб с их характеристикой по составу и мест нерестилищ.</p> <p>Привести описание животных и растений, занесенных в Красную книгу. Привести информацию о наличии зон санитарной защиты источников питьевого и</p>

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 45

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>хозяйственного назначения по трассе проектируемой линии электропередачи..</p> <p>Представить информацию о наличии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки. Представить информацию об источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных вблизи проектируемого объекта, с приведением характеристик загрязняющих веществ и величины шумовых воздействий, мест приема бытовых отходов и хозяйственно-бытовых стоков.</p> <p>Привести характеристику растительного слоя и почвенного покрова в месте установки опор и на площадке подстанции для использования их при рекультивации земель, нарушенных в процессе строительства.</p> <p>Выполнить химический и агрохимический анализ проб почвы и грунта в местах установки опор при пересечении сельскохозяйственных угодий и радиационные исследования на площадке размещения подстанции.</p> <p>Ведомости залесенности трасс ЛЭП с учётом видов лесов по целевому назначению (защитные, эксплуатационные или резервные).</p> <p>По результатам инженерно-экологических изысканий подготовить ситуационный план с отображением:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) границ населенных пунктов, примыкающих к проектируемым объектам; б) мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу; в) рекреационных зон, примыкающих к проектируемому объекту; г) мест расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных вблизи проектируемого объекта; д) пересекаемых водотоков и наличие водоемов с указанием их водоохранной зоны; е) наличие водотоков, имеющих рыбохозяйственное значение; ж) мест размещения скотомогильников, биотермических ям (при их наличии); з) зон санитарной защиты источников водоснабжения (при их наличии); и) мест размещения полигонов твердых бытовых отходов, мест приема хозяйственно-бытовых стоков; к) границ расселения крупных птиц с указанием их породы. <p>Так же в графической части представить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карту фактических материалов - ландшафтную карту - карту растительности, животного мира (за

6

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

46

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

128

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		пределами населённых пунктов). Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.
13	Требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий территории изысканий	Технические отчеты инженерных изысканий должны в полной мере содержать оценку и прогноз возможных изменений природных, климатических и техногенных условий территории изысканий для принятия и обоснования проектных решений.
14	Особые условия	Исполнитель обеспечивает сопровождение и получение положительного заключения государственной экспертизы в части инженерных изысканий. Отчеты по результатам инженерных изысканий должны содержать фото- и видеоматериалы, подтверждающие и фиксирующие объем работ по каждой геологической скважине, с фиксацией GPS-координат и маркером времени, а также глубины и диаметра скважин, количество изъятых образцов для проведения лабораторных исследований, используемые машины и механизмы. Для ПС выполнить необходимый для разработки проектной документации объем изыскательских работ с выносом и закреплением на местности временными реперами площадки, а также созданием постоянной геодезической разбивочной основы.
15	Требования к материалам и результатам инженерных изысканий (состав, сроки, порядок представления изыскательской продукции и форматы материалов в электронном виде)	15.1 Содержание отчетной документации должно соответствовать нормативным документам перечисленным в разделе 9 настоящего задания. 15.2 Состав отчетной документации по результатам инженерных изысканий: - том 1 «Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям»; - том 2 «Отчет по инженерно-геологическим изысканиям и геофизическим исследованиям»; - том 3 «Отчет по инженерно-гидрометеорологическим работам»; - том 4 «Отчет по инженерно-экологическим изысканиям». По согласованию с главным инженером проекта тома отчётной документации допускается разделить на отдельные книги (по участкам ВЛ). При оформлении отчетов руководствоваться ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации» с учетом требований. 15.3 В соответствующие тома отчетной документации приложить: а) программы инженерных изысканий; б) сведения о геодезических сетях (типы центров и

7

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

47

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

129

ООО «Инженерная Компания Сибири»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>наружных знаков) и возможности их использования на основе результатов их оценки, ведомость обследования исходных геодезических пунктов;</p> <p>в) абрисы закрепленных пунктов (точек);</p> <p>г) акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности заказчику;</p> <p>д) акты полевого контроля и приемки работ с указанием объемов завершенных инженерно-геодезических изысканий и буровых работ.</p> <p>15.5 Отчетную документацию направить на согласование заказчику (через генерального проектировщика) в сроки согласно календарному графику, приложенному к договору.</p> <p>При наличии замечаний заказчика внести необходимые изменения и дополнения в сроки согласно договору.</p> <p>По результатам выполненных согласований подготовить отчетную документацию для передачи на государственную экспертизу.</p> <p>15.6 Выполнить сопровождение государственной экспертизы результатов инженерных изысканий с целью получения положительного заключения.</p> <p>Отчеты об инженерных изысканиях в 4 (четыре) экземплярах на бумажном носителе и в 2 (двух) экземпляре на электронном носителе в pdf и редактируемом формате. Передача документации осуществляется после прохождения экспертизы проектной и изыскательской документации.</p> <p>Форматы материалов: технический отчет в формате «AutoCAD», «Word», «Excel», «Pdf».</p>

8

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

48

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		
							130	

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Приложение Б

Копия выписки из членства СРО



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

2460248389-20230511-0903

(регистрационный номер выписки)

11.05.2023

(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 «Инженерная Компания Сибири»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1132468045445

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика 2460248389
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя) Общество с ограниченной ответственностью «Инженерная Компания Сибири»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица ООО «Инженерная Компания Сибири»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя) 660075, Россия, Красноярский край, Красноярск, Маерчака, 8, оф.301
1.5	Является членом саморегулируемой организации Ассоциация саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство инженеров-изыскателей "ТЕОБАЛТ" (СРО-И-038-25122012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации И-038-002460248389-0351
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации 11.07.2014
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)
Да, 11.07.2014	Да, 11.07.2014
	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
	Нет

1



Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

49

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

131

ООО «Инженерная Компания Сибири»

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	29.09.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	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



А.О. Кожуховский

2



Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

50

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.		
							132	

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Приложение В

Заключение о состоянии лаборатории ООО «Геоглиф»

000067



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»)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ
№ 434-28/18

Выдано «11» ноября 2022 г.
Действительно до «11» ноября 2025 г.

ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

Настоящее заключение удостоверяет, что

грунтовая лаборатория
наименование лаборатории
660020, г. Красноярск, ул. Дмитрия Мартынова, д. 11, офис 114
место нахождения лаборатории
Общество с ограниченной ответственностью «Геоглиф»,
ИНН 2466226416
наименование юридического лица, ИНН
660020, г. Красноярск, ул. Дмитрия Мартынова, д. 11, офис 114
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 2 листах.

ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ
И.о. директора ФБУ «Красноярский ЦСМ»  В. Ф. Гарифуллин
М.П. 

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

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 51

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	Лист
							133

ООО «Инженерная Компания Сибири»

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


УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФБУ «Красноярский ЦСМ»
М.П. _____ В.Ф. Гарифуллин
М.П. _____
Приложение к заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 434-28/18 от «11» ноября 2022 г.
действительно до «11» ноября 2025 г.
На 2 листах, лист 1.

Грунтовая лаборатория
Общества с ограниченной ответственностью «Геоглиф»

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, в т.ч. гигроскопическая	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
		Максимальная плотность	ГОСТ 22733-2016
		Оптимальная влажность	
		Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3
		Содержание растительных остатков	ГОСТ 23740-2016
		Содержание органического вещества (гумуса)	
		Коэффициент фильтрации	ГОСТ 25584-2016, п.4.4
		Характеристики прочности методом одноплоскостного среза: - угол внутреннего трения - удельное сцепление - сопротивление недренированному сдвигу - сопротивление срезу - сопротивление консолидировано-дренированному сдвигу - сопротивление неконсолидировано-недренированному сдвигу	ГОСТ 12248.1-2020
		Характеристики деформируемости методом компрессионного сжатия: - коэффициент сжимаемости - модуль деформации	ГОСТ 12248.4-2020

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

52

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

134

ООО «Инженерная Компания Сибири»

На 2 листах, лист 2


Приложение к заключению № 434-28/18 от 11.11.2022 г.

1	2	3	4
1	Грунты глинистые (супесь, суглинок, глина)	Характеристики набухания: - относительное набухание при различных давлениях - давление набухания	ГОСТ 12248.6-2020
		Характеристики просадочности: - относительная просадочность при различных давлениях - начальное просадочное давление	ГОСТ 23161-2012
2	Грунты крупнообломочные: галечниковые (щебенистые), гравийные (дресвяные) грунты, глинистые с вкл. обломочного материала	Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3 ГОСТ 8269.0-97, п.4.3
3	Грунты песчаные: пески разной крупности (от пылеватых до гравелистых)	Влажность, в т.ч. гигроскопическая	ГОСТ 5180-2015, п.5
		Плотность грунта	ГОСТ 5180-2015, п.9, п.10
		Плотность частиц грунта	ГОСТ 5180-2015, п.13
		Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3
		Содержание растительных остатков	ГОСТ 23740-2016, п.5.1
		Содержание органического вещества (гумуса)	ГОСТ 23740-2016, п.5.2
4	Грунты	Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	ГОСТ 9.602-2016, Приложение А, Б
		- средняя плотность катодного тока	
		- удельное электрическое сопротивление	
5	Породы горные	Влажность	ГОСТ 8269.0-97, п.4.19
		Средняя плотность	ГОСТ 8269.0-97, п.4.16
		Водопоглощение	ГОСТ 8269.0-97, п.4.18

Директор ООО «Геоглиф»



М.А. Балчугова



 ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ
Ведущий эксперт ФБУ «Красноярский ЦСМ»  И.Н. Хихлатых

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

53

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	

ООО «Инженерная Компания Сибири»

В.2 – Аттестат аккредитации АО «Красноярский трест инженерно-строительных изысканий»

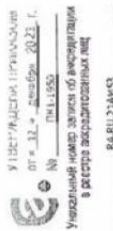


Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Инженерная Компания Сибири»



ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА) МЕДИЦИНСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Испытательная лаборатория Акционерного общества «Красноярский трест инженерно-строительных изысканий»
наименование испытательной лаборатории (центр)

660061, РОССИЯ, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Цимлянская, д. 33 (Лит. Б. Б1)
адрес места осуществления деятельности

На соответствие требованиям

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

наименование и реквизиты государственного или национального стандарта, установленного в области требований к компетенции поставщикам и калибровочных лабораторий, требования к качеству и компетентности испытательных лабораторий

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний), измерений	Наименование объекта	Код ОКПД 2	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (показатель)	Диапазон определения
1	ГОСТ 25100 Приложение А, п.34	Грунты	4	5	6	7
2	ГОСТ 5180, п.12				Расчетный показатель: Текучесть Показатели, необходимые для проведения расчетов и определяемые инструментальными методами: влажность, влажность на границе раскатывания, число пластичности Расчетный показатель: Плотность скелета (сухого) грунта Показатели, необходимые для проведения расчетов и определяемые инструментальными методами: плотность грунта, влажность грунта	(0,20-3,20) г/см ³
3	ГОСТ 5180, п.10					
4	ГОСТ 34467, п.5					(0-100) %



Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

55

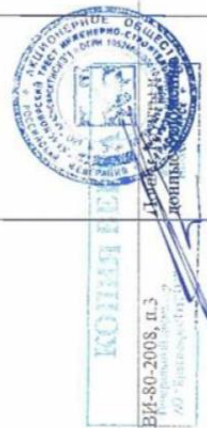
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

137

ООО «Инженерная Компания Сибири»

на 4 листах, лист 2

1	2	3	4	5	6	7
5	СТО РФ 04-2020 ГРУНТЫ. Метод лабораторного определения влажности за счет незамерзшей воды ООО «ЕОИННТЕХ МГУ», п.5	Грунты	-	-	Влажность за счет незамерзшей воды	(0,01-100) %
6	Измеритель термометры замораживания-оттаивания ИТОЗ.6				Температура начала замораживания	(от минус 10 до 0) °С
7	Руководство по эксплуатации Измеритель теплопроводности и теплоемкости ИТТ.2.1				Теплопроводность	(0,4-4,0) Вт/(м·°С)
8	Руководство по эксплуатации ГОСТ 12248.4	Дисперсные грунты			Теплоемкость	(0,4-4,0) ккал/(м·час·град) (0,01-5,0) Дж/(м ² ·°С) 10 ⁻⁶)
9	ГОСТ 12248.3				Одометрический модуль деформации	(0,1-100) МПа
					Касательный одометрический модуль деформации	(0,1-100) МПа
					Модуль повторного нагружения	(0,1-100) МПа
					Угол внутреннего трения	(1-60) °С
					Удельное сцепление	(0,001-0,1) МПа
					Модуль деформации	(0,1-100) МПа
					Модуль деформации повторного нагружения	(0,1-100) МПа
					Расчетный показатель. Коэффициент поперечной деформации	-
					Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами:	
					приращение относительной вертикальной деформации, приращение поперечной деформации	
10	М-МВ/И-80-2008, п.3				Секундный модуль деформации	(0,1-100) МПа
					Нагрый (подвижная форма)	(5,0-5,0·10 ⁵) мГ/кг (5,0-5,0·10 ⁵) мПа ⁻¹)
					Калпий (подвижная форма)	(5,0-5,0·10 ⁵) мГ/кг (5,0-5,0·10 ⁵) мПа ⁻¹)

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

56

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата


ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

138

ООО «Инженерная Компания Сибири»

на 4 листах, лист 3

1	2	3	4	5	6	7
11	ГОСТ 25607, п.5.8	Смеси щебеночно-гравийно-песчаные	-	-	Содержание глины в комках	(0,1-50) %
12	МУ 2.6.1.2398-08	Территория населенных пунктов, жилой и промышленной застройки, промышленные площадки	-	-	Мощность дозы гамма-излучения	(0,1 – 1000) мкЗв/ч
13	Дозиметр-радиометр МКС-АТ6130 Руководство по эксплуатации				Мощность дозы гамма-излучения	(0,1 – 1000) мкЗв/ч
14	Методика измерения плотности потока радона с поверхности земли и строительных конструкций, НПЦ «НИТОН», 2006	Поверхности земли и строительных конструкций	-	-	Плотность потока радона/ППР	(3 - 1·10 ³) мБк/(м ² ·с)
15	Комплекс измерительный для мониторинга радона «Камера-01» Руководство по эксплуатации ФМКТ.136132.134 РЭ				Плотность потока радона/ППР	(3 - 1·10 ³) мБк/(м ² ·с)
16	Методика измерений удельной активности радия-226, тория-232, калия-40 и цезия-137 в пробах окружающей среды и продукции предприятий с ломошью спектрометра радиометра гамма-, бета- и альфа-излучения МКГБ-01 «РАДЭК» Свидетельство об аттестации № 040-01-00281-2013-2019 от 25.09.2019 ФБУ «Ростовский ЦСМ»	Почвы, грунты, строительные материалы, отходы промышленного производства, используемые для строительства 	-	-	Удельная активность радия-226 Удельная активность тория-232 Удельная активность калия-40 Удельная активность цезия-137	(20 - 5·10 ³) Бк/кг (20 - 5·10 ³) Бк/кг (50 - 5·10 ³) Бк/кг (50 - 5·10 ³) Бк/кг

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

57

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

139

ООО «Инженерная Компания Сибири»

1	2	3	4	5	6	7
17	ГОСТ 30108, п.4.2	Материалы строительные и изделия, почвы, грунты, отходы	-	-	Удельная активность природных радионуклидов Расчетный показатель: Удельная эффективная активность (Аэфф) природных радионуклидов Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: удельные активности радия-226, тория-232 и калия-40	(50 - 5·10 ⁷) Бк/кг -

на 4 листах, лист 4

Генеральный директор АО «КрасноярскТИСИЗ»
деятельность, осуществляемая лицом

В.Н. Жарков

(подпись)



Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

58

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

140

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Приложение Г

Каталог планируемых скважин

Номер скважины	Глубина	Координаты	
		X	Y
Линейная часть			
1	8,0	52.717287616	95.718057128
2	8,0	52.717331608	95.718644494
3	8,0	52.717389888	95.719422819
4	6,0	52.718687784	95.721975744
5	6,0	52.719979939	95.724517610
6	6,0	52.721272038	95.727059626
7	6,0	52.722561285	95.729596482
8	8,0	52.723859053	95.732150159
9	6,0	52.723697478	95.735469613
10	6,0	52.723535035	95.738803848
11	6,0	52.723372498	95.742138058
12	6,0	52.723209958	95.745472243
13	6,0	52.723047233	95.748806257
14	8,0	52.722885622	95.752116262
15	6,0	52.724389450	95.754342368
16	6,0	52.725926586	95.756618025
17	6,0	52.727463679	95.758893843
18	6,0	52.729000818	95.761169820
19	6,0	52.730537823	95.763446106
20	6,0	52.732074784	95.765722404
21	6,0	52.733611791	95.767998861
22	6,0	52.735148665	95.770275479
23	6,0	52.736685494	95.772552257
24	6,0	52.738222370	95.774829343
25	6,0	52.739759111	95.777106441
26	6,0	52.741295809	95.779383700
27	8,0	52.742775964	95.781577297
28	6,0	52.742735240	95.784908215
29	6,0	52.742690422	95.788564904
30	6,0	52.742645491	95.792221437
31	6,0	52.742600447	95.795877963
32	8,0	52.742567689	95.798526655
33	6,0	52.743742670	95.801681733
34	6,0	52.744917568	95.804837129
35	6,0	52.746092381	95.807992547
36	6,0	52.747243645	95.811085003
37	6,0	52.748394829	95.814177771
38	8,0	52.749394333	95.816863339
39	6,0	52.749483140	95.820043877

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

59

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

141

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Номер скважины	Глубина	Координаты	
		X	Y
40	6,0	52.749576037	95.823372507
41	6,0	52.749668931	95.826701150
42	6,0	52.749761641	95.830029808
43	6,0	52.749854258	95.833358333
44	6,0	52.749946781	95.836687019
45	6,0	52.750039211	95.840015721
46	6,0	52.750131548	95.843344436
47	8,0	52.750207102	95.846069139
48	8,0	52.749777363	95.849694540
49	8,0	52.748127179	95.851950448
50	8,0	52.746015600	95.854136500
51	6,0	52.744273418	95.854859611
52	6,0	52.742441505	95.855619830
53	6,0	52.740610842	95.856379389
54	6,0	52.738948045	95.857069339
55	8,0	52.737020997	95.857868768
56	6,0	52.736326462	95.861290972
57	6,0	52.735616816	95.864786990
58	6,0	52.734906977	95.868282894
59	6,0	52.734197124	95.871778833
60	8,0	52.733559849	95.874916341
61	6,0	52.732337347	95.877661768
62	6,0	52.731008535	95.880645811
63	6,0	52.729679557	95.883629673
64	6,0	52.728350593	95.886613205
65	6,0	52.727021465	95.889596704
66	6,0	52.725692350	95.892580021
67	6,0	52.724513473	95.895225632
68	8,0	52.723290498	95.897969923
69	6,0	52.722154484	95.900543956
70	6,0	52.720833549	95.903536654
71	6,0	52.719803172	95.905871013
72	6,0	52.718772748	95.908205115
73	8,0	52.717897655	95.910187170
74	6,0	52.716010161	95.909706423
75	6,0	52.714056421	95.909208838
76	6,0	52.712280284	95.908756500
77	6,0	52.710282049	95.908247701
78	6,0	52.708283900	95.907738948
79	6,0	52.706241347	95.907218944
80	6,0	52.704198702	95.906698988
81	6,0	52.702111741	95.906167785
82	6,0	52.700069180	95.905647927
83	8,0	52.698326820	95.905204532
<i>Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:</i>			60
<i>«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем</i>			

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Номер скважины	Глубина	Координаты	
		X	Y
84	6,0	52.696554860	95.905389873
85	6,0	52.694291116	95.905626553
86	6,0	52.692318055	95.905832704
87	6,0	52.690439252	95.906029169
88	8,0	52.688894984	95.906190588
89	6,0	52.687327021	95.907302641
90	6,0	52.685511429	95.908590221
91	6,0	52.683695822	95.909877694
92	6,0	52.682308263	95.910861655
93	8,0	52.680740254	95.911973373
94	6,0	52.679505572	95.914607868
95	6,0	52.678386044	95.916996411
96	8,0	52.677288451	95.919338071
97	6,0	52.676553776	95.921955436
98	6,0	52.675630665	95.925243956
99	6,0	52.674726294	95.928465186
100	6,0	52.673803002	95.931753283
101	6,0	52.672879619	95.935041389
102	6,0	52.671965114	95.938297117
103	8,0	52.671248946	95.940846854
104	6,0	52.669488855	95.942819432
105	6,0	52.667743551	95.944775276
106	6,0	52.665998214	95.946730964
107	6,0	52.664252844	95.948686349
108	6,0	52.662756427	95.950362840
109	6,0	52.661386906	95.951897044
110	6,0	52.659557463	95.953946248
111	8,0	52.657886258	95.955817928
112	6,0	52.656632166	95.958426334
113	6,0	52.655322338	95.961150348
114	6,0	52.654012447	95.963874199
115	6,0	52.652702494	95.966597888
116	6,0	52.651392388	95.969321562
117	6,0	52.650082308	95.972044925
118	6,0	52.648772166	95.974768125
119	6,0	52.647461961	95.977491311
120	6,0	52.646151693	95.980214186
121	8,0	52.644945573	95.982720269
122	6,0	52.644038010	95.983808423
123	6,0	52.642767440	95.985331882
124	6,0	52.641242749	95.987159945
125	6,0	52.639627815	95.989095890
126	8,0	52.638030371	95.991010713
127	6,0	52.636632167	95.992193743
<i>Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»</i>			61

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

143

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Номер скважины	Глубина	Координаты	
		X	Y
128	6,0	52.635233861	95.993376845
129	8,0	52.633842193	95.994554258
130	6,0	52.632037853	95.995689841
131	6,0	52.630149570	95.996878210
132	6,0	52.628303330	95.998040040
133	6,0	52.626205189	95.999360235
134	6,0	52.624358924	96.000521856
135	6,0	52.622512557	96.001683526
136	6,0	52.620666178	96.002844951
137	6,0	52.618861845	96.003979852
138	8,0	52.617240739	96.004999516
139	6,0	52.616001999	96.007625066
140	6,0	52.614636649	96.010518995
141	6,0	52.613271138	96.013412743
142	6,0	52.611905646	96.016306164
143	6,0	52.610540083	96.019199552
144	6,0	52.609174359	96.022092612
145	6,0	52.607808654	96.024985641
146	6,0	52.606442878	96.027878489
147	6,0	52.605076941	96.030771009
148	6,0	52.603711023	96.033663498
149	6,0	52.602344945	96.036555658
150	8,0	52.601104964	96.039181051
151	6,0	52.599231670	96.040430927
152	6,0	52.597216792	96.041775014
153	6,0	52.595201988	96.043119126
154	6,0	52.593187168	96.044463114
155	6,0	52.591172243	96.045806979
156	6,0	52.589157391	96.047150721
157	6,0	52.587142434	96.048494339
158	6,0	52.585127550	96.049837687
159	6,0	52.583112651	96.051181060
160	6,0	52.581097646	96.052524309
161	6,0	52.579082715	96.053867435
162	6,0	52.577067678	96.055210438
163	6,0	52.575052715	96.056553317
164	6,0	52.573037736	96.057895927
165	6,0	52.571022652	96.059238560
166	6,0	52.569007641	96.060581071
167	8,0	52.567171959	96.061803957
168	6,0	52.565317697	96.063127144
169	6,0	52.563381072	96.064509085
170	6,0	52.561444430	96.065891053
171	6,0	52.559713736	96.067125758
<i>Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем</i>			62

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

144

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Номер скважины	Глубина	Координаты	
		X	Y
172	6,0	52.557776973	96.068507347
173	6,0	52.555840282	96.069888815
174	6,0	52.553903575	96.071270161
175	6,0	52.551966761	96.072651386
176	6,0	52.550030020	96.074032489
177	6,0	52.548093173	96.075413471
178	6,0	52.546156399	96.076794478
179	6,0	52.544219608	96.078175217
180	6,0	52.542282711	96.079555834
181	6,0	52.540345887	96.080936330
182	8,0	52.538533752	96.082227770
183	6,0	52.536597105	96.083181081
184	6,0	52.534548618	96.084189359
185	6,0	52.532500032	96.085197543
186	6,0	52.530451526	96.086205633
187	6,0	52.528402921	96.087213630
188	6,0	52.526423260	96.088187635
189	6,0	52.524357466	96.089203958
190	6,0	52.522291663	96.090220186
191	6,0	52.520311885	96.091193920
192	6,0	52.518203001	96.092231085
193	6,0	52.516094197	96.093268151
194	6,0	52.513985293	96.094305118
195	6,0	52.511876379	96.095341985
196	8,0	52.510054874	96.096237395
197	6,0	52.508075042	96.097210736
198	6,0	52.506181329	96.098141472
199	6,0	52.504287608	96.099072275
200	6,0	52.502393880	96.100002851
201	6,0	52.500500143	96.100933494
202	6,0	52.498606398	96.101863910
203	6,0	52.496712646	96.102794394
204	8,0	52.495069631	96.103601559
205	6,0	52.493569247	96.104592011
206	6,0	52.492235565	96.105472373
207	8,0	52.490901787	96.106352828
208	8,0	52.490563980	96.106550177
Площадка			
209	15,0	52.490229918	96.106432595
210	15,0	52.490276507	96.106594643
211	15,0	52.490326364	96.106727521
212	15,0	52.490316170	96.106457995
213	15,0	52.490382288	96.106605525
214	15,0	52.490539006	96.106514482
<i>Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем</i>			63

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

145

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Номер скважины	Глубина	Координаты	
		X	Y
215	15,0	52.490523688	96.106160155

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

Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
 «Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем» 64

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

ООО «Инженерная Компания Сибири»

Приложение Д

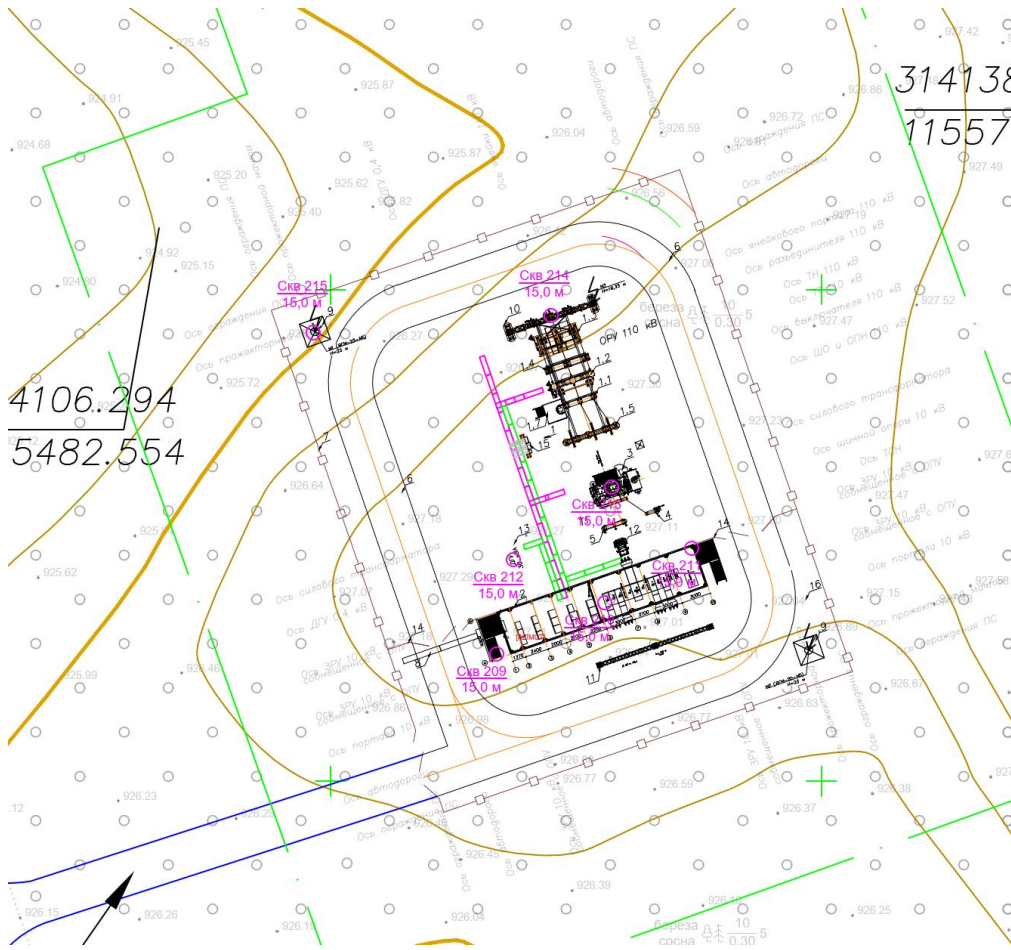
Схема скважин

*Программа на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Строительство ВЛ 110 кВ Бурбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем* 65

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

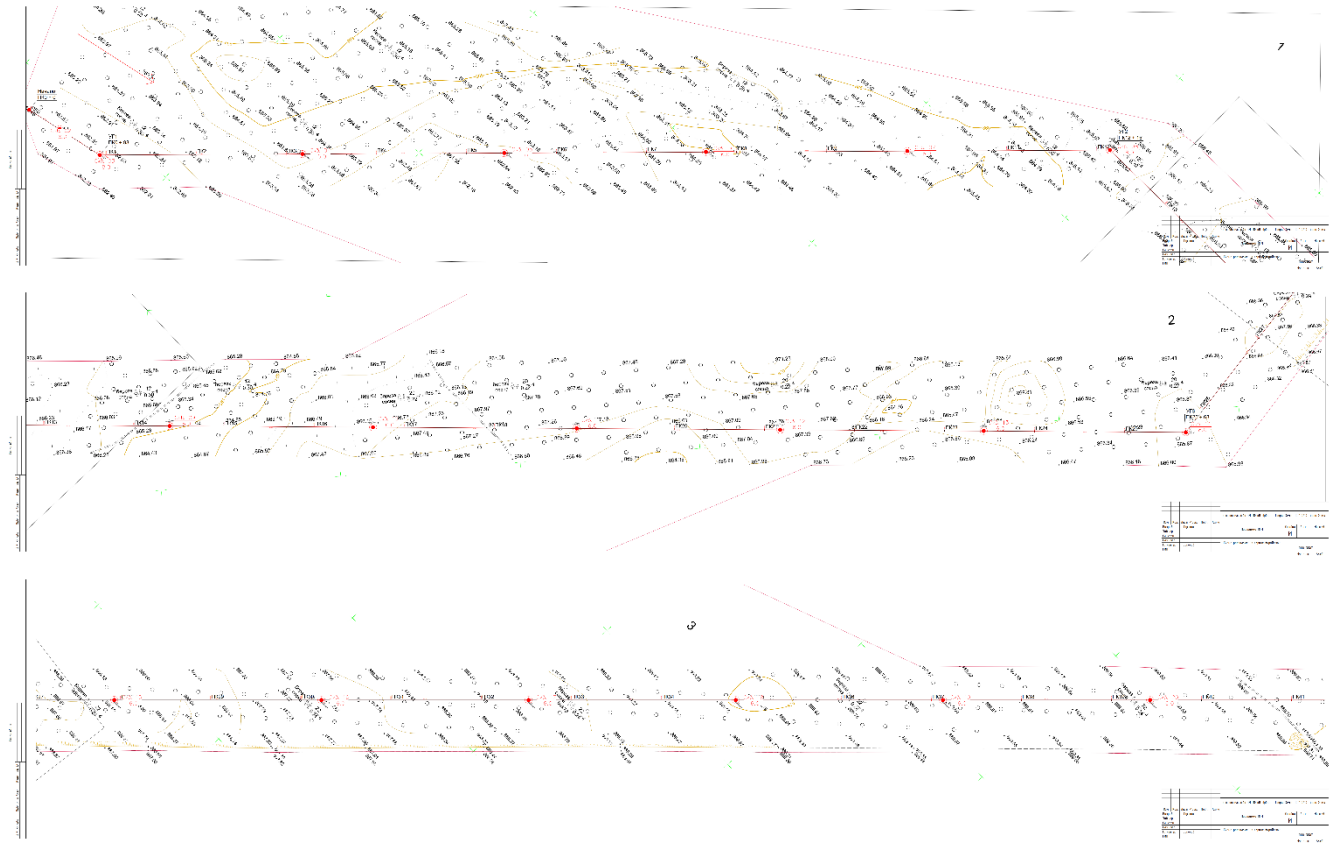
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



4106.294
5482.554

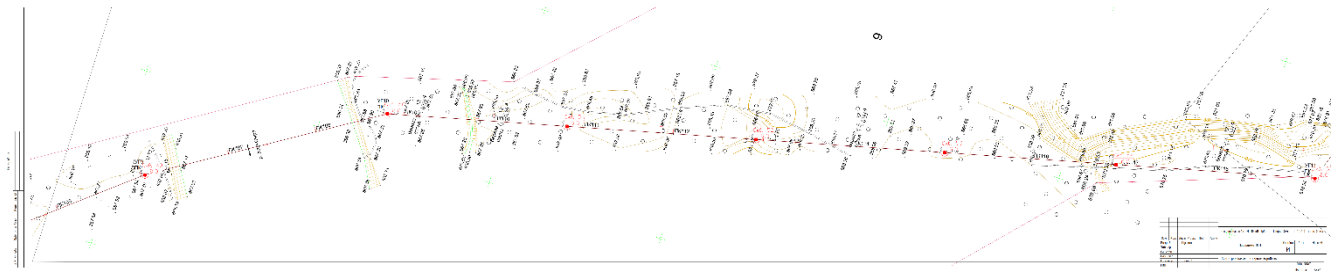
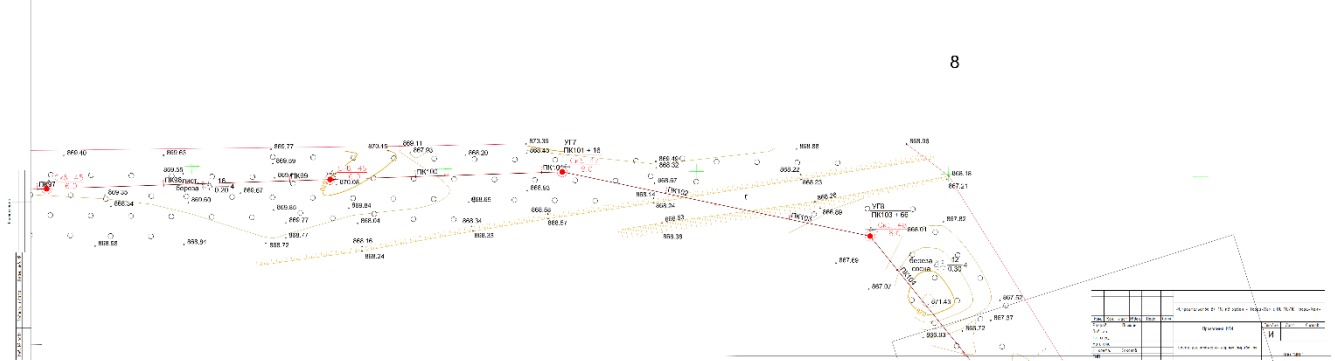
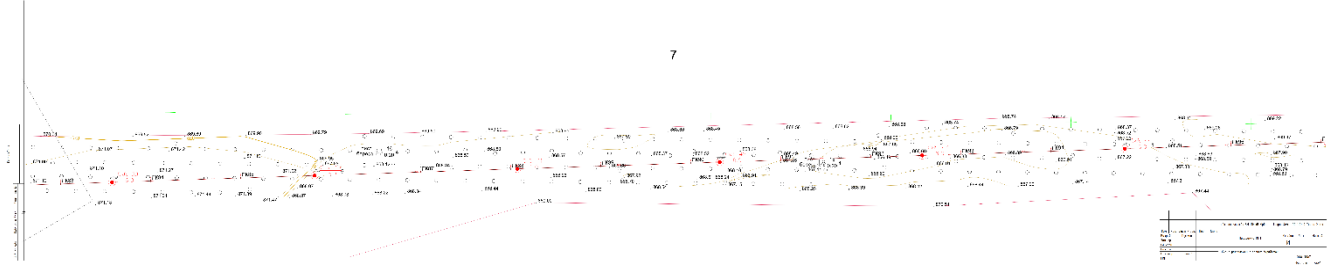
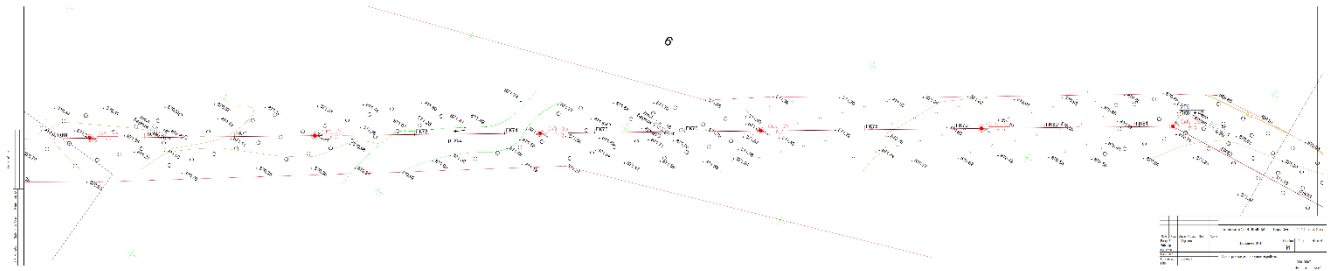
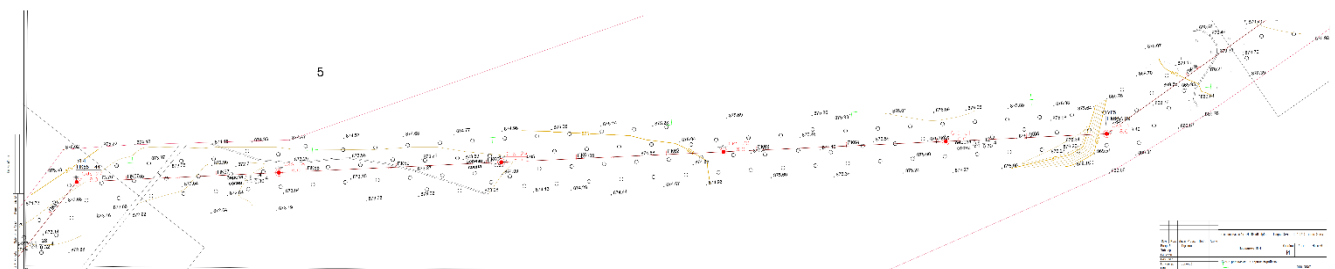
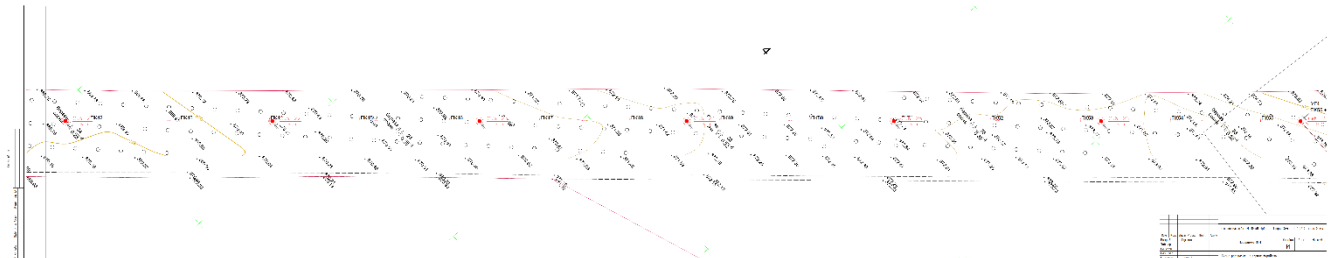
31413E
11557



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

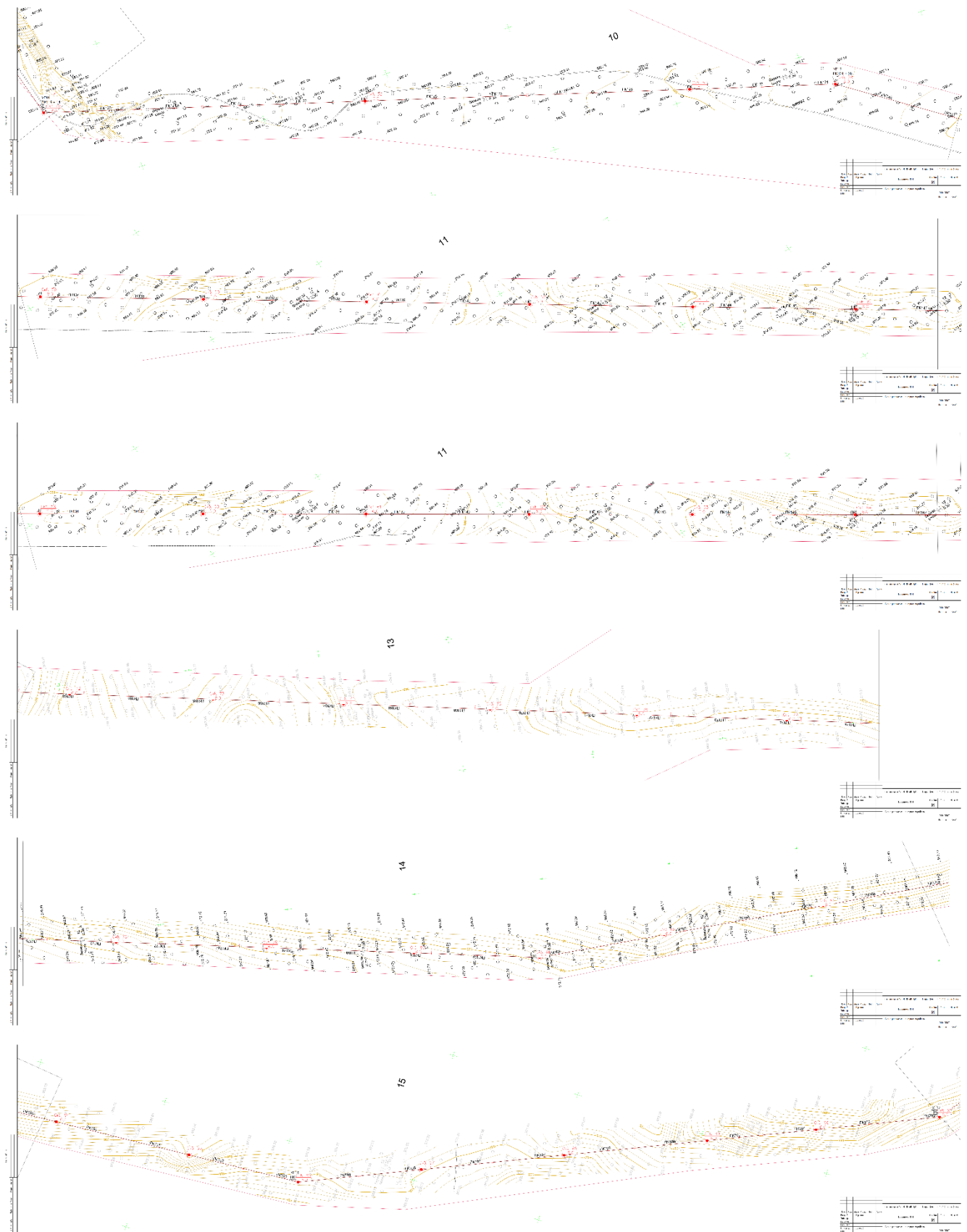
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



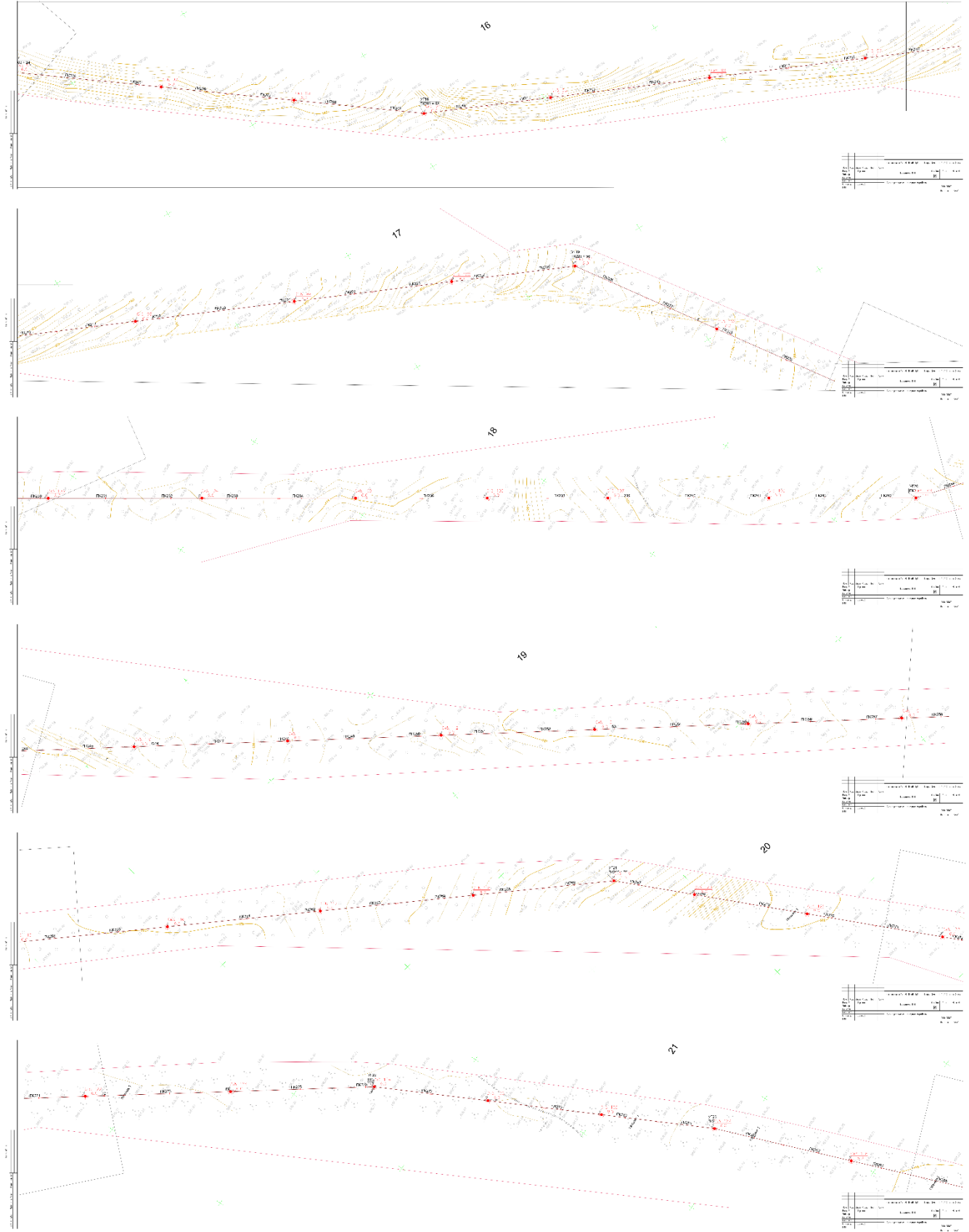
Инва. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

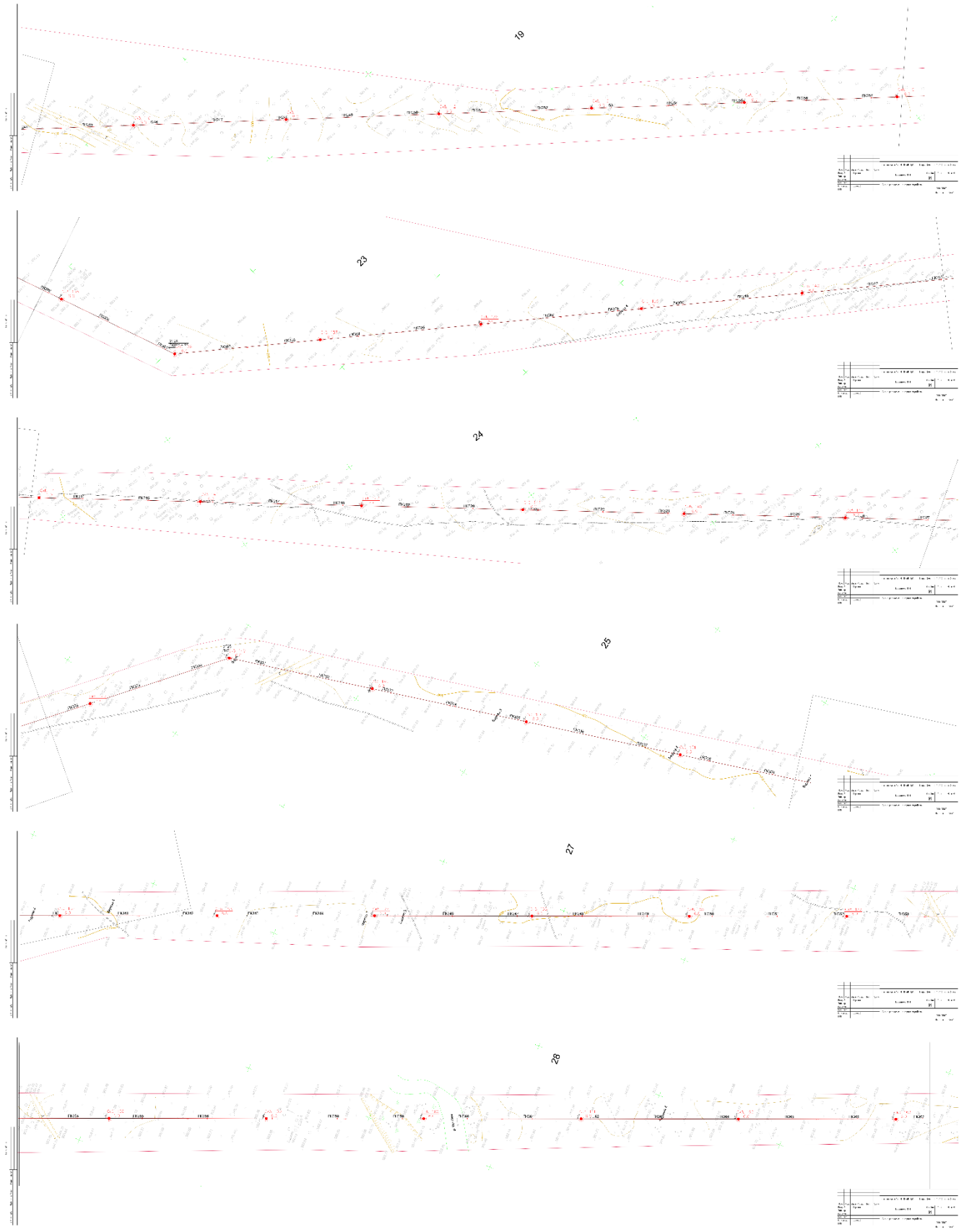
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

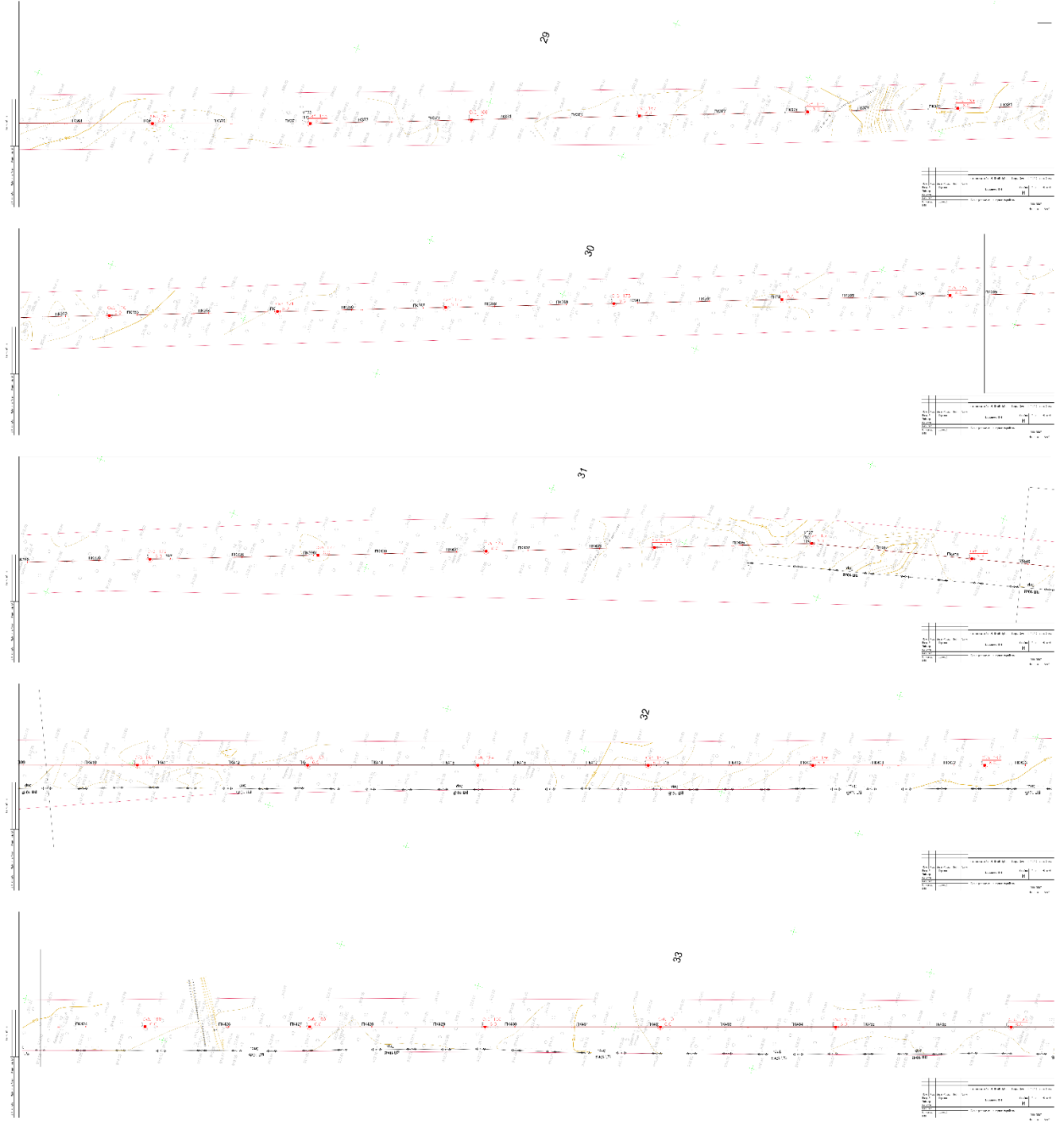
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

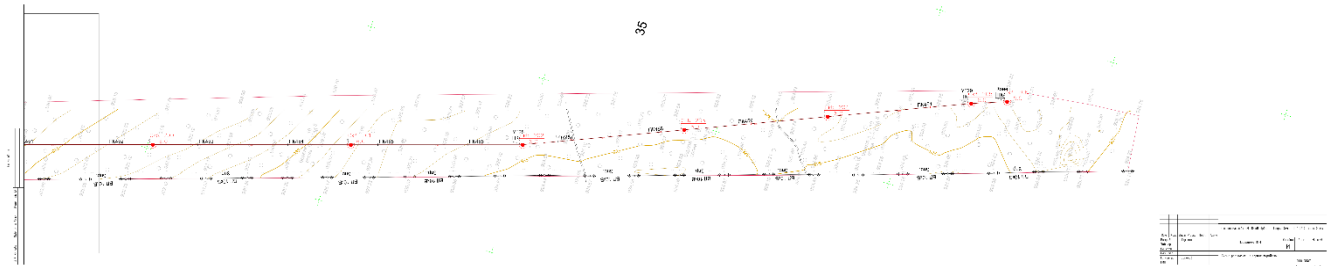
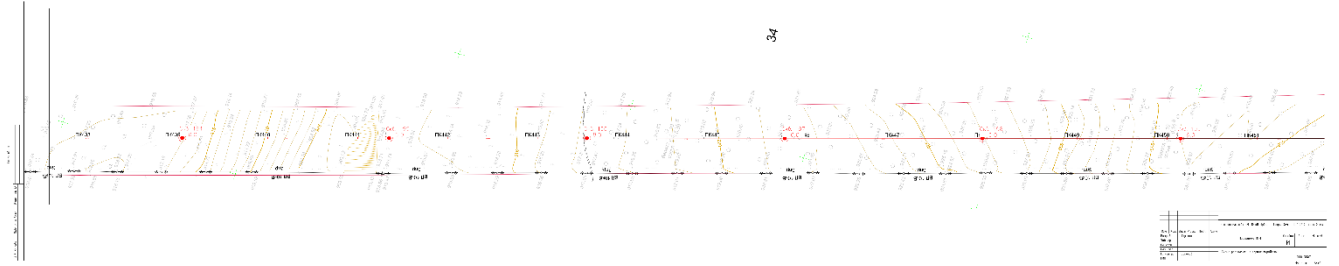
ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Приложение В

Копия выписки из членства СРО



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»

2460248389-20230511-0903

(регистрационный номер выписки)

11.05.2023

(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 «Инженерная Компания Сибири»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1132468045445

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	2460248389
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерная Компания Сибири»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «Инженерная Компания Сибири»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	660075, Россия, Красноярский край, Красноярск, Маерчака, 8, оф.301
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство инженеров-изыскателей "ГЕОБАЛТ" (СРО-И-038-25122012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-038-002460248389-0351
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	11.07.2014
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, 11.07.2014	Да, 11.07.2014	Нет

1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

155

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	29.09.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	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



А.О. Кожуховский

2



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

156

Приложение Г
Заключение о состоянии лаборатории ООО «Геоглиф»

000067



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»)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

№ 434-28/18

Выдано «11» ноября 2022 г.

Действительно до «11» ноября 2025 г.

ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

Настоящее заключение удостоверяет, что

грунтовая лаборатория

наименование лаборатории

660020, г. Красноярск, ул. Дмитрия Мартынова, д. 11, офис 114

место нахождения лаборатории

Общество с ограниченной ответственностью «Геоглиф»,

ИНН 2466226416

наименование юридического лица, ИНН

660020, г. Красноярск, ул. Дмитрия Мартынова, д. 11, офис 114

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 2 листах.

ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

И.о. директора ФБУ «Красноярский ЦСМ»

В.Ф. Гарифуллин



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

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

Изм.	Кол.уч.	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
И.о. директора ФБУ «Красноярский ЦСМ»
В.Ф. Гарифуллин

Приложение к заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 434-28/18 от «11» ноября 2022 г.
действительно до «11» ноября 2025 г.
На 2 листах, лист 1.

**Грунтовая лаборатория
Общества с ограниченной ответственностью «Геоглиф»
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, в т.ч. гигроскопическая	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
		Максимальная плотность	ГОСТ 22733-2016
		Оптимальная влажность	
		Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3
		Содержание растительных остатков	ГОСТ 23740-2016
		Содержание органического вещества (гумуса)	
		Коэффициент фильтрации	ГОСТ 25584-2016, п.4.4
		<i>Характеристики прочности методом одноплоскостного среза:</i>	ГОСТ 12248.1-2020
		- угол внутреннего трения	
		- удельное сцепление	
		- сопротивление недренированному сдвигу	
	- сопротивление срезу		
	- сопротивление консолидировано-дренированному сдвигу		
	- сопротивление неконсолидировано-недренированному сдвигу		
	<i>Характеристики деформируемости методом компрессионного сжатия:</i>	ГОСТ 12248.4-2020	
	- коэффициент сжимаемости		
	- модуль деформации		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

158


Приложение к заключению № 434-28/18 от 11.11.2022 г.

1	2	3	4
1	Грунты глинистые (супесь, суглинок, глина)	Характеристики набухания: - относительное набухание при различных давлениях - давление набухания	ГОСТ 12248.6-2020
		Характеристики просадочности: - относительная просадочность при различных давлениях - начальное просадочное давление	ГОСТ 23161-2012
2	Грунты крупнообломочные: галечниковые (щебенистые), гравийные (дресвяные) грунты, глинистые с вкл. обломочного материала	Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3 ГОСТ 8269.0-97, п.4.3
3	Грунты песчаные: пески разной крупности (от пылеватых до гравелистых)	Влажность, в т.ч. гигроскопическая	ГОСТ 5180-2015, п.5
		Плотность грунта	ГОСТ 5180-2015, п.9, п.10
		Плотность частиц грунта	ГОСТ 5180-2015, п.13
		Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п.4.2, п.4.3
		Содержание растительных остатков	ГОСТ 23740-2016, п.5.1
	Содержание органического вещества (гумуса)	ГОСТ 23740-2016, п.5.2	
4	Грунты	Коррозийная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	ГОСТ 9.602-2016, Приложение А, Б
		- средняя плотность катодного тока	
		- удельное электрическое сопротивление	
5	Породы горные	Влажность	ГОСТ 8269.0-97, п.4.19
		Средняя плотность	ГОСТ 8269.0-97, п.4.16
		Водопоглощение	ГОСТ 8269.0-97, п.4.18

Директор ООО «Геоглиф»



М.А. Балчугова



 ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

Ведущий эксперт ФБУ «Красноярский ЦСМ»



И.Н. Хихлатых

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	

В.2 – Аттестат аккредитации АО «Красноярский трест инженерно-строительных изысканий»

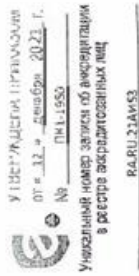
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата



ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

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



ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА) МЕДИЦИНСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Испытательная лаборатория Акционерного общества «Красноярский трест инженерно-строительных изысканий»

наименование испытательной лаборатории (центра/медицинской лаборатории)

660061, РОССИЯ, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Димитянская, д. 33 (Лит. Б. Б1)

адрес места осуществления деятельности

На соответствие требованиям

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

за исключением и/или выполнения работ, установленных стандартом, устанавливающего общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий/частные требования к качеству и компетентности испытательных лабораторий

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний), измерений	Наименование объекта	Код ОКПД ²	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (показатель)	Диапазон определения
1	2 ГОСТ 25100 Приложение А, п.34	3 Грунты	4	5	6 Расчетный показатель: Текучесть Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: влажность, влажность на границе раскатывания, число пластичности	7 -
2	ГОСТ 5180, п.12				Расчетный показатель: Плотность скелета (сухого) грунта Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: плотность грунта, влажность грунта	(0,20-3,20) г/см ³
3	ГОСТ 5180, п.10				Плотность грунта	(0,20-3,20) г/см ³
4	ГОСТ 34467, п.5				Содержание карбонатов	(0-100) %

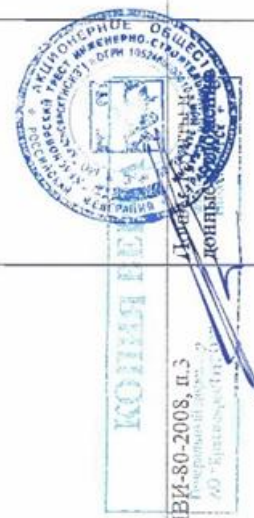


Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

на 4 листах, лист 2

1	2	3	4	5	6	7
5	СТО РФ 04-2020 ГРУНТЫ. Метод лабораторного определения влажности за счет незамерзшей воды ООО «ГЕОИНТЕХ МГУ», п.5	Грунты	-	-	Влажность за счет незамерзшей воды (0,01-100) %	
6	Измеритель термометры заморозания-оттаивания ИТОЗ.б Руководство по эксплуатации				Температура начала заморозания	(от минус 10 до 0)°С
7	Измеритель теплопроводности и теплосемкости ИТТ.2.1 Руководство по эксплуатации				Теплопроводность	((0,4-4,0) Вт/(м·°С) (0,4-4,0) ккал/(м·час·град)) (0,01-5,0) Дж/(м³·°С)·10 ⁻⁶)
8	ГОСТ 12248.4	Дисперсные грунты	-	-	Одометрический модуль деформации Касательный одометрический модуль деформации Модуль повторного нагружения Угол внутреннего трения Удельное сцепление Модуль деформации Модуль деформации повторного нагружения	(0,1-100) МПа (0,1-100) МПа (0,1-100) МПа (1-60)°С (0,001-0,1) МПа (0,1-100) МПа (0,1-100) МПа
9	ГОСТ 12248.3				Расчетный показатель: Коэффициент поперечной деформации Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: приращение относительной вертикальной деформации, приращение поперечной деформации	-
10	М-МВИ-80-2008, п.3	Дополнительные данные Доп. № 1			Секунций модуль деформации Нагрый (подвижная форма) Калый (подвижная форма)	(0,1-100) МПа (5,0-5,0·10 ⁵) мг/кг ((5,0-5,0·10⁵) мг/кг) (5,0-5,0·10 ⁵) мг/кг ((5,0-5,0·10 ⁵) мг/кг ⁻¹)



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

на 4 листах, лист 3

1	2	3	4	5	6	7
11	ГОСТ 25607, п.5.8	Смеси щебеночно-гравийно-песчаные	-	-	Содержание глины в комках	(0,1-50) %
12	МУ 2.6.1.2398-08	Территория населенных пунктов, жилой и промышленной застройки, промышленные площадки	-	-	Мощность дозы гамма-излучения	(0,1—1000) мкЗв/ч
13	Дозиметр-радиометр МКС-АТ6130 Руководство по эксплуатации	Территория населенных пунктов, жилой и промышленной застройки, промышленные площадки	-	-	Мощность дозы гамма-излучения	(0,1—1000) мкЗв/ч
14	Методика измерения плотности потока радона с поверхности земли и строительных конструкций, НПЦ «НИТОН», 2006	Поверхность земли и строительных конструкций	-	-	Плотность потока радона/ППР	(3 - 1·10 ⁵) мБк/(м ² ·с)
15	Комплекс измерительный для мониторинга радона «Камера-01» Руководство по эксплуатации ФМКТ.136132.134 РЭ	Поверхность земли и строительных конструкций	-	-	Плотность потока радона/ППР	(3 - 1·10 ⁵) мБк/(м ² ·с)
16	Методика измерений удельной активности радия-226, тория-232, калия-40 и цезия-137 в пробах окружающей среды и продукции предприятий с помощью спектрометра радиометра гамма-, бета- и альфа-излучения МКГБ-01 «РАДУС» Свидетельство об аттестации № 040-01.00281-2013-2019 от 25.09.2019 ФБУ «Ростовский ЦСМ»	Почвы, грунты, строительные материалы, отходы промышленного производства, используемые для изготовления строительных материалов 	-	-	Удельная активность радия-226 Удельная активность тория-232 Удельная активность калия-40 Удельная активность цезия-137	(20 - 5·10 ⁷) Бк/кг (20 - 5·10 ⁷) Бк/кг (50 - 5·10 ⁷) Бк/кг (50 - 5·10 ⁷) Бк/кг

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

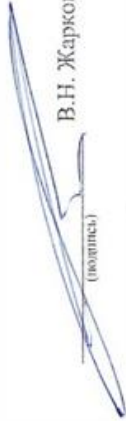
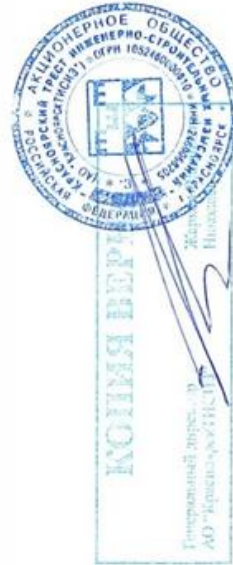
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

нд 4 листах, лист 4

1	2	3	4	5	6	7
17	ГОСТ 30108, п.4.2	Материалы строительные и изделия, почвы, грунты, отходы	-	-	Удельная активность природных радионуклидов Расчетный показатель: Удельная эффективная активность (Аэфф) природных радионуклидов Показатели, необходимые для проведения расчета и определяемые инструментальными методами: Удельные активности радия-226, тория-232 и калия-40	(50 - 5·10 ⁴) Бк/кг -

Генеральный директор АО «КрасноярскГИСИЗ»
делегатность государственного лица

В.Н. Жарков
(подпись)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Приложение Д
Каталог координат и высот геологических выработок

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
Линейная часть			
01	89235,47	339361,57	862,31
02	89275,18	339366,31	862,45
03	89327,80	339372,59	862,44
04	89500,87	339516,35	864,14
05	89673,18	339659,48	862,88
06	89845,49	339802,61	864,70
07	90017,44	339945,43	864,56
08	90190,52	340089,20	865,65
09	90414,73	340070,39	865,09
10	90639,94	340051,49	866,51
11	90865,15	340032,59	866,81
12	91090,36	340013,70	867,44
13	91315,56	339994,80	866,14
14	91539,14	339976,04	865,75
15	91690,12	340142,87	866,61
16	91844,45	340313,40	867,65
17	91998,78	340483,93	868,63
18	92153,11	340654,47	870,05
19	92307,45	340825,00	869,60
20	92461,78	340995,53	869,57
21	92616,11	341166,07	869,82
22	92770,44	341336,60	870,23
23	92924,77	341507,13	870,70
24	93079,11	341677,67	871,67
25	93233,44	341848,20	872,75
26	93387,77	342018,73	873,33
27	93536,42	342182,99	874,26
28	93761,36	342177,78	873,15
29	94008,30	342172,06	873,91
30	94255,23	342166,34	875,26
31	94502,16	342160,62	875,71
32	94681,03	342156,47	869,56
33	94894,47	342286,63	871,21
34	95107,92	342416,79	871,25
35	95321,36	342546,95	871,64
36	95530,53	342674,51	871,54
37	95739,71	342802,07	870,77
38	95921,34	342912,83	870,74

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

165

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
39	96136,13	342922,17	871,19
40	96360,92	342931,95	868,01
41	96585,71	342941,74	868,58
42	96810,50	342951,52	868,42
43	97035,28	342961,30	866,62
44	97260,07	342971,08	867,62
45	97484,86	342980,86	869,34
46	97709,65	342990,64	869,90
47	97893,65	342998,65	868,59
48	98138,35	342950,31	867,71
49	98290,30	342766,36	867,87
50	98437,44	342531,08	867,50
51	98485,88	342337,11	867,21
52	98536,81	342133,15	867,58
53	98587,70	341929,33	868,78
54	98633,68	341744,14	869,93
55	98687,50	341529,65	870,13
56	98918,50	341451,91	881,74
57	99154,49	341372,49	882,49
58	99390,48	341293,06	883,51
59	99626,48	341213,64	885,48
60	99838,29	341142,35	887,69
61	100023,51	341005,99	890,60
62	100224,84	340857,78	895,96
63	100426,17	340709,56	896,79
64	100627,49	340561,35	902,54
65	100828,82	340413,13	910,46
66	101030,15	340264,92	916,35
67	101208,70	340133,47	915,48
68	101393,92	339997,11	922,54
69	101616,41	339901,92	928,99
70	101838,90	339806,73	934,67
71	102059,87	339712,20	939,55
72	102139,25	339554,04	943,33
73	102218,63	339395,89	946,90
74	102185,88	339185,89	946,28
75	102151,98	338968,52	955,84
76	102121,16	338770,91	953,45
77	102086,49	338548,59	956,97
78	102051,82	338326,28	966,94
79	102016,38	338099,03	963,40
80	101980,94	337871,77	966,33

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

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

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
81	101944,73	337639,58	970,72
82	101909,29	337412,33	973,14
83	101879,06	337218,48	975,98
84	101891,33	337021,28	984,29
85	101907,00	336769,35	985,47
86	101920,65	336549,77	985,09
87	101933,66	336340,68	979,78
88	101944,35	336168,82	968,38
89	102019,32	335994,24	970,69
90	102106,13	335792,09	970,50
91	102192,94	335589,94	982,07
92	102259,29	335435,45	994,36
93	102334,26	335260,87	985,44
94	102512,27	335123,26	988,35
95	102673,67	334998,49	986,59
96	102831,91	334876,17	979,12
97	103008,85	334794,22	991,70
98	103231,17	334691,26	985,64
99	103448,95	334590,40	988,03
100	103671,26	334487,44	977,42
101	103893,58	334384,48	971,13
102	104113,72	334282,52	959,02
103	104286,13	334202,68	949,84
104	104419,41	334006,71	941,08
105	104551,57	333812,39	931,41
106	104683,73	333618,07	927,86
107	104815,88	333423,75	929,79
108	104929,19	333257,15	931,85
109	105032,89	333104,68	935,96
110	105171,41	332901,01	932,78
111	105297,94	332714,96	936,71
112	105474,36	332575,30	932,10
113	105658,61	332429,44	928,28
114	105842,86	332283,58	927,65
115	106027,11	332137,72	924,82
116	106211,37	331991,85	922,98
117	106395,62	331845,99	921,10
118	106579,87	331700,13	919,93
119	106764,13	331554,27	917,84
120	106948,38	331408,41	912,88
121	107117,97	331274,15	905,07
122	107191,60	331173,14	898,51

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
123	107294,69	331031,73	884,97
124	107418,40	330862,04	885,56
125	107549,42	330682,31	886,09
126	107679,02	330504,53	886,82
127	107759,09	330348,93	886,11
128	107839,17	330193,32	886,29
129	107918,87	330038,45	885,96
130	107995,74	329837,66	885,27
131	108076,19	329627,53	884,67
132	108154,85	329422,08	891,89
133	108244,24	329188,60	892,03
134	108322,90	328983,15	892,39
135	108401,57	328777,69	893,07
136	108480,23	328572,23	892,73
137	108557,10	328371,45	893,29
138	108626,17	328191,06	893,42
139	108804,01	328053,23	895,75
140	109000,04	327901,32	896,36
141	109196,07	327749,40	897,57
142	109392,20	327597,41	898,80
143	109588,12	327445,58	899,74
144	109784,14	327293,66	900,33
145	109980,17	327141,75	901,65
146	110176,20	326989,84	902,45
147	110372,22	326837,92	903,20
148	110568,25	326686,01	903,05
149	110764,27	326534,09	903,60
150	110942,22	326396,20	903,78
151	111027,02	326187,79	904,52
152	111118,22	325963,63	904,59
153	111209,43	325739,48	905,18
154	111300,64	325515,33	905,21
155	111391,85	325291,17	904,17
156	111483,06	325067,02	904,15
157	111574,27	324842,86	905,03
158	111665,47	324618,71	905,03
159	111756,68	324394,56	903,48
160	111847,89	324170,40	903,43
161	111939,10	323946,25	902,75
162	112030,31	323722,09	902,22
163	112121,52	323497,94	901,74
164	112212,72	323273,79	902,16

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

168

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
165	112303,93	323049,63	901,81
166	112395,14	322825,48	898,44
167	112478,23	322621,28	899,31
168	112568,13	322415,02	898,23
169	112662,03	322199,60	897,66
170	112755,94	321984,18	898,87
171	112839,85	321791,67	910,09
172	112933,75	321576,24	909,25
173	113027,65	321360,82	911,02
174	113121,55	321145,40	911,38
175	113215,45	320929,97	911,80
176	113309,35	320714,55	912,03
177	113403,25	320499,12	912,59
178	113497,16	320283,70	912,90
179	113591,06	320068,28	913,10
180	113685,95	319851,11	912,66
181	113778,60	319636,92	912,85
182	113866,71	319435,88	912,78
183	113931,64	319220,45	912,49
184	114000,32	318992,58	913,78
185	114069,00	318764,70	913,69
186	114137,68	318536,83	913,63
187	114206,36	318308,95	915,94
188	114272,73	318088,74	915,62
189	114341,99	317858,95	915,19
190	114411,25	317629,16	914,29
191	114477,62	317408,94	913,38
192	114548,32	317174,36	913,36
193	114619,02	316939,79	916,24
194	114689,72	316705,21	916,54
195	114760,42	316470,63	916,49
196	114821,48	316268,02	917,08
197	114887,86	316047,80	913,53
198	114951,34	315837,16	917,20
199	115014,83	315626,52	921,45
200	115078,31	315415,88	926,96
201	115141,80	315205,24	935,44
202	115205,28	314994,60	933,63
203	115268,77	314783,96	928,29
204	115323,85	314601,21	925,28
205	115391,36	314434,35	925,37
206	115451,37	314286,03	925,81

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

169

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
207	115505,25	314134,91	926,19
Площадка			
209	115516,56	314062,11	927,14
210	115529,65	314068,22	927,07
211	115538,95	314074,50	927,02
212	115518,79	314072,60	927,26
213	115528,79	314080,72	927,21
214	115522,56	314097,20	926,83
215	115498,43	314095,74	925,94

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГИ-Т.1	170

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

Приложение Е

Ведомость геологических выработок по трассе ВЛ

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
01	0+0,00	89235,46647	339361,5729	862,31	8,00	1 4	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
02	0+40,00	89275,18482	339366,3113	862,39	8,00	4	8.00	Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
03	0+92,98	89327,7963	339372,5878	862,47	8,00	1 4	0.20 8.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
04	3+17,98	89500,87496	339516,3542	864,11	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
05	5+41,98	89673,18438	339659,4816	862,83	6,00	1 4	0.20 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
06	7+65,98	89845,4938	339802,6091	865,06	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
07	9+89,51	90017,43859	339945,4337	864,55	6,00	1 4	0.20 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
08	12+14,51	90190,51725	340089,2001	865,62	8,00	1 2 4	0.20 0.50 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
09	14+39,51	90414,72937	340070,3871	865,10	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
10	16+65,51	90639,93798	340051,4905	866,56	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
11	18+91,51	90865,14659	340032,5939	867,08	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
12	21+17,51	91090,35521	340013,6974	867,59	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
13	23+43,51	91315,56382	339994,8008	865,92	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
14	25+67,87	91539,14065	339976,0411	865,78	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	8.00	
15	27+92,87	91690,11763	340142,8672	866,60	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.40	
						2	0.60	
						4	6.00	
16	30+22,87	91844,44966	340313,4006	867,64	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
17	32+52,87	91998,78168	340483,934	868,65	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
18	34+82,87	92153,11371	340654,4673	870,05	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
19	37+12,87	92307,44574	340825,0007	869,60	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
20	39+42,87	92461,77776	340995,534	869,57	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
21	41+72,87	92616,10979	341166,0674	869,86	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.40	
						2	0.70	
						4	6.00	
22	44+2,87	92770,44182	341336,6007	870,22	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
23	46+32,87	92924,77384	341507,1341	870,64	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
24	48+62,87	93079,10587	341677,6674	871,65	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
25	50+92,87	93233,4379	341848,2008	872,77	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
26	53+22,87	93387,76992	342018,7342	873,24	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
27	55+44,41	93536,4238	342182,9933	874,26	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	8.00	
28	57+69,41	93761,36342	342177,781	873,72	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	0.80	
						4	6.00	
29	60+16,41	94008,29713	342172,0591	874,25	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.50	
						4	6.00	
30	62+63,41	94255,23085	342166,3372	875,26	6,00	1	0.30	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	2.70	
						4	6.00	
31	65+10,41	94502,16456	342160,6152	876,00	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	2.30	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
32	66+89,32	94681,02844	342156,4706	870,93	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.40	
						2	1.10	
						4	8.00	
33	69+39,32	94894,47213	342286,6313	871,29	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	1.00	
						4	6.00	
34	71+89,32	95107,91582	342416,7919	871,24	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.50	
						4	6.00	
35	74+39,32	95321,3595	342546,9525	871,66	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	1.10	
						4	6.00	
36	76+84,32	95530,53432	342674,51	871,56	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	3.00	
						5	3.50	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
37	79+29,32	95739,70913	342802,0674	870,78	6,00	1 2 4	0.10 1.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
38	81+42,06	95921,33818	342912,8271	870,69	8,00	1 5 4	0.20 1.50 8.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
39	83+57,06	96136,13494	342922,1735	871,19	6,00	1 2 4	0.20 0.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
40	85+82,06	96360,92224	342931,9546	867,99	6,00	1 5 4	0.20 0.50 6.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
41	88+7,06	96585,70953	342941,7357	868,71	6,00	1 5 4	0.20 1.60 6.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
42	90+32,06	96810,49683	342951,5168	868,38	6,00	1 4	0.20 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
43	92+57,06	97035,28413	342961,298	866,94	6,00	1 4	0.30 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
44	94+82,06	97260,07143	342971,0791	867,47	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.10	
						4	6.00	
45	97+7,06	97484,85873	342980,8602	869,09	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	0.40	
						4	6.00	
46	99+32,06	97709,64603	342990,6413	870,04	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.50	
						4	6.00	
47	101+16,24	97893,64918	342998,6478	868,73	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.40	
						4	8.00	
48	103+65,67	98138,35459	342950,3089	867,71	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.60	
						4	8.00	
49	106+4,26	98290,30286	342766,3619	867,87	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	0.40	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
50	108+81,76	98437,43969	342531,0829	867,51	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	0.40	
						4	8.00	
51	110+81,69	98485,87523	342337,1118	867,13	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
52	112+91,91	98536,80517	342133,1514	868,40	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	0.90	
						4	6.00	
53	115+1,99	98587,69969	341929,3328	868,82	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
54	116+92,81	98633,9291	341744,1967	871,04	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
55	119+13,94	98687,50142	341529,6543	870,52	8,00	1	0.30	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.80	
						4	8.00	
56	121+57,66	98918,49854	341451,9108	881,92	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.60	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
57	124+6,66	99154,49152	341372,4859	882,42	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
58	126+55,66	99390,48451	341293,061	883,50	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.70	
						4	6.00	
59	129+4,66	99626,4775	341213,6362	885,52	6,00	1	0.30	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						4	6.00	
60	131+28,15	99838,2931	341142,3483	887,68	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.50	
						2	2.20	
						4	8.00	
61	133+58,15	100023,5136	341005,9909	890,75	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	5.30	
						4	8.00	
62	136+8,15	100224,8403	340857,7763	896,01	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	3.90	
						4	8.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

180

Лист

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
63	138+58,15	100426,167	340709,5617	896,96	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.90	
						2	3.80	
						4	8.00	
64	141+8,15	100627,4936	340561,3471	902,22	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	2.90	
						4	8.00	
65	143+58,15	100828,8203	340413,1324	910,86	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
66	146+8,15	101030,147	340264,9178	916,72	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
67	148+29,88	101208,7034	340133,4664	915,81	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
68	150+59,88	101393,924	339997,109	922,32	10,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	10.00	
69	153+1,87	101616,4126	339901,9217	929,03	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
70	155+43,87	101838,9011	339806,7343	934,84	12,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	12.00	
71	157+84,22	102059,8723	339712,1962	939,54	12,00	1	0.09	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый
						5	1.10	
						2	12.00	

180

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
								Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
72	159+61,17	102139,249	339554,0428	943,21	8,00	1 2 5 2	0.40 0.80 2.30 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
73	161+38,13	102218,6256	339395,8894	946,76	12,00	1 2	0.20 12.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
74	163+50,66	102185,8767	339185,8903	946,33	6,00	1 2 4	0.10 1.00 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
75	165+70,66	102151,9779	338968,5177	955,95	6,00	1 2 4	0.20 0.90 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
76	167+70,66	102121,1608	338770,9062	953,22	8,00	1 2	0.50 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
77	169+95,66	102086,4915	338548,5932	956,56	8,00	1 2	0.30 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
78	172+20,66	102051,8223	338326,2803	966,72	8,00	1 2 5	0.40 4.50 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
79	174+50,66	102016,3826	338099,0271	963,43	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
80	176+80,66	101980,943	337871,7738	966,22	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						5	3.10	
						2	8.00	
81	179+15,66	101944,7329	337639,5803	970,58	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
82	181+45,66	101909,2932	337412,3271	973,20	6,00	1	0.40	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.20	
						4	6.00	
83	183+41,85	101879,0636	337218,4825	975,96	10,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый
						5	1.30	
						2	2.90	
						5	4.90	
						2	5.80	
5	10.00							
84	185+39,43	101891,3282	337021,2835	984,34	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	1.00	
						2	1.90	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
85	187+91,85	101906,9969	336769,3503	985,62	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильно водопроницаемый обломки очень прочные
						5	0.70	
						2	1.10	
						4	6.00	
86	190+11,85	101920,6533	336549,7746	985,12	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильно водопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.80	
						4	6.00	
87	192+21,35	101933,6575	336340,6828	980,22	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильно водопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.00	
						4	6.00	
88	193+93,54	101944,3465	336168,8186	968,25	10,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый
						5	1.20	
						2	2.20	
						5	10.00	
89	195+83,54	102019,3205	335994,2365	970,38	6,00	1	0.30	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильно водопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.00	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
90	198+3,54	102106,1324	335792,0888	970,73	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой
						5	0.50	Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый
						2	3.00	слабоводопроницаемый
						4	6.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
91	200+23,54	102192,9444	335589,9411	982,44	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой
						5	0.50	Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый
						2	1.00	слабоводопроницаемый
						5	2.80	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						4	6.00	Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
92	201+91,68	102259,2896	335435,4519	993,86	6,00	5	0.80	Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый
						2	1.90	слабоводопроницаемый
						4	6.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
93	203+81,68	102334,2635	335260,8698	985,42	6,00	5	0.80	Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый
						2	1.50	слабоводопроницаемый
						4	6.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
94	206+6,68	102512,2746	335123,2578	988,18	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой
						2	2.20	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						4	6.00	Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
95	208+10,68	102673,6745	334998,4871	985,78	8,00	1 2 4	0.30 5.00 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
96	210+10,68	102831,9066	334876,1654	979,14	6,00	1 2 4	0.30 4.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
97	212+5,68	103008,8517	334794,2176	991,27	6,00	1 2 4	0.20 3.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
98	214+50,68	103231,1673	334691,2577	985,56	6,00	1 2 4	0.10 2.90 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
99	216+90,68	103448,9459	334590,3989	988,12	8,00	1 5 2 5	0.10 1.20 2.20 8.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый
100	219+35,68	103671,2616	334487,4389	977,50	8,00	1 5 2	0.10 0.50 8.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
101	221+80,68	103893,5772	334384,479	970,77	8,00	1 5 2	0.10 0.30 8.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
102	224+23,29	104113,7219	334282,5244	959,10	8,00	1 2	0.20 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
103	226+13,29	104286,1299	334202,6779	949,93	12,00	1 2	0.10 12.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
104	228+50,29	104419,4122	334006,7064	941,04	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
105	230+85,29	104551,5697	333812,3886	931,41	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
106	233+20,29	104683,7272	333618,0708	927,94	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
107	235+55,29	104815,8847	333423,7531	929,74	8,00	1 5 2	0.20 1.50 8.00	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
108	237+56,76	104929,1901	333257,1545	931,85	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
109	239+41,16	105032,8887	333104,6812	935,96	8,00	1 2	0.20 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
110	241+87,47	105171,409	332901,008	932,88	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
111	244+12,47	105297,9428	332714,9591	936,98	10,00	1 2	0.10 10.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
112	246+37,47	105474,3553	332575,3037	932,10	8,00	1 2	0.20 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
113	248+72,47	105658,6084	332429,4414	928,10	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
114	251+7,47	105842,8614	332283,5792	928,06	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
115	253+42,47	106027,1145	332137,7169	924,79	8,00	1 2	0.20 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
116	255+77,47	106211,3676	331991,8546	923,05	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
117	258+12,47	106395,6207	331845,9923	921,13	8,00	1 2	0.20 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
118	260+47,47	106579,8737	331700,1301	919,93	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
119	262+82,47	106764,1268	331554,2678	917,84	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
120	265+17,47	106948,3799	331408,4055	912,79	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
121	267+33,77	107117,9665	331274,1538	905,22	10,00	1 2	0.10 10.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
122	268+58,77	107191,6017	331173,1446	898,48	8,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
123	270+33,77	107294,691	331031,7317	884,93	6,00	1	0.40	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	2.90	
						4	6.00	
124	272+43,77	107418,3982	330862,0363	885,61	6,00	1	0.30	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	1.20	
						4	6.00	
125	274+66,18	107549,419	330682,3082	886,11	6,00	1	0.30	Почвенно-растительный слой Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						5	1.30	
						4	6.00	
126	276+86,18	107679,017	330504,532	886,82	8,00	1	0.40	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.40	
						4	8.00	
127	278+61,18	107759,0927	330348,9271	886,15	6,00	1	0.20	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.30	
						4	6.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
128	280+36,18	107839,1684	330193,3222	886,29	6,00	1 2 4	0.20 1.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
129	282+10,36	107918,8691	330038,446	885,96	8,00	1 2 4	0.20 1.20 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
130	284+25,36	107995,7432	329837,6591	885,26	6,00	1 2 4	0.40 1.30 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
131	286+50,36	108076,1927	329627,5332	884,69	6,00	1 2 4	0.40 1.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
132	288+70,36	108154,8545	329422,0769	891,88	6,00	1 2 4	0.10 0.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
133	291+20,36	108244,2429	329188,6037	891,99	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
134	293+40,36	108322,9046	328983,1473	892,39	6,00	1 2 4	0.10 0.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
135	295+60,36	108401,5664	328777,6909	893,09	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
136	297+80,36	108480,2282	328572,2346	892,73	6,00	1 2 4	0.10 0.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
137	299+95,36	108557,1022	328371,4476	893,39	6,00	1 2 4	0.10 0.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
138	301+88,52	108626,1675	328191,0563	893,41	8,00	1 2 4	0.10 0.60 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
139	304+13,52	108804,0137	328053,2313	895,79	6,00	1 2 4	0.10 0.30 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
140	306+61,52	109000,0398	327901,3177	896,35	6,00	1 2 4	0.10 0.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
141	309+9,52	109196,0659	327749,404	897,57	6,00	1 2 4	0.10 0.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
142	311+57,66	109392,1987	327597,4076	898,80	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
143	314+5,52	109588,1181	327445,5766	899,75	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
144	316+53,52	109784,1442	327293,6629	900,32	6,00	1 2 4	0.10 1.10 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
145	319+1,52	109980,1703	327141,7492	901,69	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
146	321+49,52	110176,1964	326989,8355	902,40	6,00	2 4	1.20 6.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
147	323+97,52	110372,2225	326837,9218	903,19	6,00	1 2 4	0.10 0.70 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
148	326+45,52	110568,2486	326686,0081	903,04	6,00	1 2 4	0.10 0.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
149	328+93,52	110764,2747	326534,0944	903,60	6,00	1 2 4	0.20 0.90 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
150	331+18,64	110942,2153	326396,1964	903,78	8,00	1 2 4	0.10 0.50 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
151	333+43,64	111027,0163	326187,7887	904,54	6,00	1 2 4	0.10 0.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
152	335+85,64	111118,2246	325963,6346	904,59	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
153	338+27,64	111209,4329	325739,4805	905,18	6,00	1 2 4	0.10 1.00 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
154	340+69,64	111300,6411	325515,3264	905,20	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
155	343+11,64	111391,8494	325291,1723	904,16	6,00	1 2 4	0.10 0.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
156	345+53,64	111483,0576	325067,0183	904,16	6,00	1 2 4	0.10 0.30 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
157	347+95,64	111574,2659	324842,8642	905,06	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
158	350+37,64	111665,4741	324618,7101	905,02	6,00	1 2 4	0.10 0.30 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
159	352+79,64	111756,6824	324394,556	903,49	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
160	355+21,64	111847,8906	324170,4019	903,42	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
161	357+63,64	111939,0989	323946,2478	902,74	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
162	360+5,64	112030,3072	323722,0937	902,19	6,00	1 4	0.20 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
163	362+47,64	112121,5154	323497,9397	901,74	6,00	1 2 4	0.10 0.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
164	364+89,64	112212,7237	323273,7856	902,18	6,00	2 4	0.30 6.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
165	367+31,64	112303,9319	323049,6315	901,81	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
								водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
166	369+73,64	112395,1402	322825,4774	898,30	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
167	371+94,10	112478,2277	322621,281	899,31	8,00	2 4	0.10 8.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
168	374+19,10	112568,1331	322415,0238	898,16	6,00	1 4	0.20 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
169	376+54,10	112662,0343	322199,5997	897,55	6,00	1 2 4	0.10 0.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
170	378+89,10	112755,9355	321984,1756	898,96	6,00	1 2 4	0.10 1.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
171	380+99,10	112839,8473	321791,6689	910,15	6,00	1 2 4	0.10 0.90 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
172	383+34,10	112933,7485	321576,2447	909,26	6,00	1 2 4	0.10 0.30 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
173	385+69,10	113027,6497	321360,8206	911,05	6,00	1 2 4	0.10 0.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
174	388+4,10	113121,551	321145,3965	911,34	6,00	1 2 4	0.10 0.90 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
175	390+39,10	113215,4522	320929,9723	911,80	6,00	1 2 4	0.10 1.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
176	392+74,10	113309,3534	320714,5482	912,03	6,00	1 2 4	0.10 2.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
177	395+9,10	113403,2547	320499,124	912,59	6,00	1 2 4	0.10 1.30 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
178	397+44,10	113497,1559	320283,6999	912,90	6,00	1 2 4	0.10 1.20 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
179	399+79,10	113591,0571	320068,2758	913,08	6,00	1 2 4	0.10 1.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
180	402+16,09	113685,753	319851,0286	912,68	8,00	1 2 4	0.10 4.60 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
181	404+49,46	113779,0063	319637,0908	912,85	6,00	1 2 4	0.10 1.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
182	406+68,96	113866,7123	319435,8795	912,78	8,00	1 2 4	0.10 1.40 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
183	408+93,96	113931,6409	319220,4513	912,50	6,00	1 2 4	0.10 2.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
184	411+31,96	114000,3209	318992,5763	914,14	6,00	1 2 4	0.10 2.60 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
185	413+69,96	114069,001	318764,7012	913,69	6,00	1 2 4	0.10 2.40 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
186	416+7,96	114137,681	318536,8261	913,64	6,00	1 2 4	0.10 1.20 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
187	418+45,96	114206,361	318308,951	916,05	8,00	1 2 4	0.09 6.00 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
188	420+75,96	114272,7324	318088,7356	915,61	6,00	1 2 4	0.10 1.80 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
189	423+15,96	114341,9896	317858,9456	915,21	6,00	1 2 4	0.10 1.70 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
190	425+55,96	114411,2468	317629,1556	914,30	6,00	2 4	2.10 6.00	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
191	427+85,96	114477,6182	317408,9401	913,36	6,00	1 2 4	0.01 2.50 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
192	430+30,96	114548,3182	317174,3629	913,37	6,00	1 2 4	0.10 1.20 6.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
193	432+75,96	114619,0183	316939,7856	916,24	8,00	1 2 4	0.10 3.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
194	435+20,96	114689,7183	316705,2083	916,50	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
195	437+65,96	114760,4183	316470,631	916,45	8,00	1 2	0.10 8.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
196	439+77,58	114821,4848	316268,0171	917,08	10,00	1 2	0.10 10.00	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
197	442+7,58	114887,8562	316047,8017	913,56	6,00	1 4	0.10 6.00	Почвенно-растительный слой Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
198	444+27,58	114951,3419	315837,1608	917,20	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	5.10	
						4	8.00	
199	446+47,58	115014,8277	315626,52	921,45	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
200	448+67,58	115078,3134	315415,8792	926,92	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
201	450+87,58	115141,7991	315205,2383	935,86	6,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.70	
						4	6.00	
202	453+7,58	115205,2849	314994,5975	933,56	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
203	455+27,58	115268,7706	314783,9567	928,29	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	
204	457+18,44	115323,849	314601,2107	925,40	10,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	10.00	
205	458+98,43	115389,8463	314433,7542	925,27	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабоводопроницаемый
						2	3.20	
						5	8.00	
206	460+58,43	115448,5106	314284,9039	925,79	8,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый
						2	8.00	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Номер выработки	ПК	Координаты (геодезические)		Отметка, м	Глубина, м	Геологические слои		
		X	Y			ИГЭ	Глубина, м	Описание
207	462+18,78	115507,3068	314135,7187	926,41	10,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	5.80	
						4	10.00	
214	462+60,03	115522,4295	314097,3474	926,84	15,00	1	0.10	Почвенно-растительный слой Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопучинистый водопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабопучинистый слабопроницаемый Галечниковый грунт неоднородный средней степени водонасыщения сильноводопроницаемый обломки очень прочные
						2	1.30	
						4	5.10	
						5	7.10	
						4	15.00	

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Приложение Ж
Статистическая обработка ИГЭ по частным значениям

Ж.1 ИГЭ-2 - Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см ³			Коэффициент пористости	Относительное содержание органического вещества, %	Степень засоленности, %	Гранулометрический состав, %											Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)			
			природная	на границе текучести	на границе раската		ρ _s	ρ	ρ _d				Размер частиц, мм																
													частич грунта	грунта природная	сухого грунта	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{<0,05}	A _{<0,01}				A _{<0,005}	A _{<0,002}	A _{<0,001}
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107			
238	08	0,40	0,120	-	-	0,60	2,66	1,95	1,74	0,529	-	-	-	2,3	2,7	13,2	10,1	20,0	19,4	28,9	-	3,4	-	11,5	-	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный			
243	15	0,50	0,700	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	2,7	14,4	18,5	20,9	18,8	16,7	-	4,2	-	14,6	-	Песок пылеватый неоднородный			
252	21	0,50	0,146	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	4,2	14,5	18,8	30,7	20,5	5,7	-	2,8	-	7,9	-	Песок пылеватый неоднородный			
259	28	0,50	0,078	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	4,3	11,2	13,4	40,5	15,4	9,0	-	3,1	-	10,2	1,89400	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый			
263	30	2,00	0,056	-	-	0,35	2,66	1,97	1,87	0,422	-	-	-	3,8	3,2	16,3	19,0	35,4	17,2	2,3	-	2,8	-	5,5	1,23000	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный водопроницаемый			
265	31	2,00	0,132	-	-	0,64	2,66	1,95	1,72	0,547	-	-	-	3,0	3,6	13,5	17,6	13,7	17,1	28,9	-	2,6	-	14,6	-	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный			
268	32	1,00	0,099	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	4,7	11,6	14,6	37,4	23,2	2,2	-	3,9	-	5,4	-	Песок пылеватый неоднородный			
279	37	1,00	0,057	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	3,5	11,7	14,6	17,0	19,7	25,0	-	4,6	-	13,4	-	Песок пылеватый неоднородный			
290	44	1,00	0,083	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	4,8	12,7	12,0	19,4	24,3	18,5	-	4,4	-	12,7	-	Песок пылеватый неоднородный			
297	49	0,30	0,083	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	3,4	11,0	19,5	21,6	24,8	11,0	-	4,9	-	12,9	-	Песок пылеватый неоднородный			
301	52	0,50	0,108	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	3,4	16,2	18,8	24,6	18,9	11,5	-	3,7	-	14,3	-	Песок пылеватый неоднородный			
305	55	1,00	0,055	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	4,8	10,2	12,6	42,7	18,9	4,0	-	4,8	-	7,0	-	Песок пылеватый неоднородный			
307	56	0,50	0,134	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	2,3	10,3	11,3	34,3	19,8	15,8	-	3,3	-	11,3	1,91300	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый			
308	56	1,00	0,109	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	2,6	13,8	19,5	28,2	23,5	7,8	-	2,6	-	9,9	-	Песок пылеватый неоднородный			
311	58	1,00	0,094	-	-	0,52	2,66	1,97	1,80	0,478	-	-	-	3,4	3,6	16,0	11,7	38,1	21,8	2,3	-	3,1	-	5,0	-	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный			
316	60	1,50	0,116	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	2,5	16,4	12,2	19,6	15,9	25,8	-	3,7	-	14,0	-	Песок пылеватый неоднородный			
317	62	3,00	0,125	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	4,5	15,8	18,2	20,6	21,9	13,4	-	3,2	-	14,3	-	Песок пылеватый неоднородный			
509	64	2,00	0,083	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	10,6	13,0	22,8	12,7	23,7	9,9	-	3,6	-	20,2	-	Песок пылеватый неоднородный			
3	65	0,50	0,142	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	2,4	11,6	12,9	32,8	24,5	8,6	-	3,8	-	9,9	-	Песок пылеватый неоднородный			
4	65	3,00	0,052	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,5	4,1	10,4	15,4	37,3	16,4	9,4	-	3,5	-	10,8	-	Песок пылеватый неоднородный			
6	66	1,00	0,099	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	4,9	11,0	19,9	10,9	17,0	28,5	-	4,6	-	16,0	-	Песок пылеватый неоднородный			
7	66	3,00	0,088	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	3,1	13,6	11,9	26,3	15,6	23,3	-	4,2	-	13,2	-	Песок пылеватый неоднородный			
319	67	1,50	0,112	-	-	0,59	2,66	1,97	1,77	0,503	-	-	-	2,4	2,4	13,2	16,0	18,2	24,2	19,2	-	4,4	-	12,9	1,70800	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный водопроницаемый			
320	67	4,00	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	4,5	11,9	11,9	44,1	17,7	4,1	-	3,0	-	5,4	-	Песок пылеватый неоднородный			
321	68	3,00	0,119	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	4,9	12,1	15,8	28,2	21,1	9,9	-	4,8	-	12,2	-	Песок пылеватый неоднородный			
322	68	4,00	0,128	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	2,4	12,6	14,4	26,4	24,5	12,1	-	3,8	-	11,5	-	Песок пылеватый неоднородный			
323	69	1,00	0,078	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	2,7	15,0	11,0	27,1	19,6	19,5	-	2,7	-	12,2	-	Песок пылеватый неоднородный			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

202

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Коэффициент пористости	Относительное содержание органического вещества, %	Степень засоленности, %	Гранулометрический состав, %											Степень неоднородности граностава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)
			природная	на границе текучести	на границе раската		ρ _s	ρ	ρ _d				Размер частиц, мм													
													5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001			
			W	WL	W _p		S _r	e	I _r				D _{sal}	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A<0,05	A<0,01	A<0,005	A<0,002			
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
324	69	3,00	0,085	-	-	0,47	2,66	1,95	1,80	0,478	-	-	-	2,7	3,5	16,8	16,7	3,2	24,0	29,0	-	4,1	-	15,8	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
9	70	2,00	0,129	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	2,6	13,3	11,4	38,5	23,8	3,9	-	3,6	-	6,1	-	Песок пылеватый неоднородный
10	70	4,00	0,149	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	4,0	12,8	10,7	16,9	24,2	25,3	-	4,0	-	11,2	-	Песок пылеватый неоднородный
325	71	5,00	0,064	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	2,2	13,2	13,1	24,9	22,2	18,2	-	2,5	-	11,9	-	Песок пылеватый неоднородный
326	72	0,50	0,079	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	2,8	11,0	19,6	7,3	24,8	28,1	-	3,4	-	12,2	-	Песок пылеватый неоднородный
328	72	3,00	0,137	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	2,3	11,0	15,9	31,0	19,7	12,6	-	3,8	-	11,9	-	Песок пылеватый неоднородный
329	73	4,00	0,105	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	4,7	16,1	17,0	28,0	19,5	8,5	-	3,2	-	11,9	-	Песок пылеватый неоднородный
330	74	0,50	0,063	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	2,9	10,1	17,8	11,2	22,6	27,2	-	4,9	-	12,4	-	Песок пылеватый неоднородный
332	75	0,50	0,115	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	4,3	15,7	14,9	5,5	24,8	26,1	-	4,9	-	14,8	-	Песок пылеватый неоднородный
12	76	1,00	0,069	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	3,1	13,5	18,5	14,9	24,1	20,8	-	2,3	-	13,6	1,56000	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый
13	76	3,00	0,123	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,3	3,8	11,3	19,6	11,5	18,6	30,1	-	2,8	-	14,0	-	Песок пылеватый неоднородный
16	77	4,00	0,087	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	4,0	12,3	17,7	21,4	19,5	19,6	-	3,5	-	13,6	-	Песок пылеватый неоднородный
17	78	2,00	0,081	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	3,5	10,1	18,8	39,0	18,7	3,9	-	2,9	-	5,6	-	Песок пылеватый неоднородный
18	78	4,00	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	2,0	14,7	13,7	14,9	23,8	22,9	-	4,9	-	12,8	-	Песок пылеватый неоднородный
335	79	2,00	0,069	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	2,3	10,5	18,4	34,3	22,6	5,0	-	3,3	-	7,1	-	Песок пылеватый неоднородный
334	79	4,00	0,086	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	3,4	11,4	18,7	21,6	19,9	17,7	-	4,6	-	14,0	-	Песок пылеватый неоднородный
337	80	4,00	0,067	-	-	0,42	2,66	2,00	1,87	0,422	-	-	-	3,6	4,2	14,6	13,1	12,5	18,7	30,2	-	3,1	-	13,3	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
338	81	2,00	0,074	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	4,0	12,9	10,7	10,7	22,5	30,7	-	4,9	-	10,1	-	Песок пылеватый неоднородный
339	81	4,00	0,076	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	2,4	12,2	15,2	18,0	16,4	30,2	-	3,5	-	12,8	-	Песок пылеватый неоднородный
340	82	1,00	0,086	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	3,7	13,8	12,6	21,3	22,4	19,4	-	3,7	-	12,7	-	Песок пылеватый неоднородный
344	83	2,00	0,104	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	3,5	10,3	16,5	16,1	17,9	31,3	-	2,0	-	12,3	-	Песок пылеватый неоднородный
346	83	5,00	0,061	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	2,5	14,6	15,4	23,4	15,2	21,8	-	4,3	-	14,3	-	Песок пылеватый неоднородный
193	84	1,50	0,052	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	4,6	16,8	16,9	7,0	17,0	29,4	-	4,4	-	20,1	-	Песок пылеватый неоднородный
349	85	1,00	0,101	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	2,9	13,6	12,9	24,1	16,7	24,5	-	2,7	-	12,9	-	Песок пылеватый неоднородный
351	86	1,50	0,088	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	4,3	12,5	19,3	34,5	18,4	5,6	-	3,2	-	7,7	-	Песок пылеватый неоднородный
353	87	0,80	0,088	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	3,2	13,1	12,2	29,9	17,9	17,3	-	3,4	-	12,4	-	Песок пылеватый неоднородный
356	88	2,00	0,095	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	4,2	11,6	19,5	20,6	18,4	18,5	-	3,6	-	14,5	-	Песок пылеватый неоднородный
358	89	0,80	0,095	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	4,5	10,9	15,6	18,2	17,4	25,8	-	4,5	-	13,8	-	Песок пылеватый неоднородный
362	90	3,00	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	4,6	14,4	18,8	30,0	17,0	9,1	-	3,3	-	12,1	-	Песок пылеватый неоднородный
365	91	0,80	0,061	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	3,5	11,2	18,1	16,1	22,3	21,8	-	4,9	-	13,6	-	Песок пылеватый неоднородный
368	92	1,50	0,107	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	4,3	10,2	15,0	28,9	20,5	15,8	-	2,5	-	11,8	-	Песок пылеватый неоднородный
370	93	1,00	0,133	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	3,0	16,2	11,8	26,7	19,9	15,3	-	4,4	-	12,9	-	Песок пылеватый неоднородный
373	94	1,00	0,065	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	2,3	10,7	13,4	20,0	19,7	27,4	-	3,1	-	11,9	-	Песок пылеватый неоднородный
376	95	4,00	0,079	-	-	0,47	2,66	1,99	1,84	0,446	-	-	-	2,5	3,3	10,1	19,1	22,5	19,7	19,2	-	3,6	-	13,3	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
20	96	2,00	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,5	2,7	14,7	11,9	16,3	21,0	27,8	-	2,1	-	12,1	0,98000	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый
21	96	4,00	0,060	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	4,0	3,9	10,6	10,5	36,1	18,6	12,3	-	4,0	-	11,4	-	Песок пылеватый неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

203

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Коэффициент пористости	Относительное содержание органического вещества, %	Степень засоленности, %	Гранулометрический состав, %										Степень неоднородности граностава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)	
			природная	на границе текучести	на границе раската		ρ _s	ρ	ρ _d				Размер частиц, мм													
													5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002				<0,001
			W	WL	W _p		S _r	e	I _r				D _{sal}	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A<0,05	A<0,01	A<0,005				A<0,002
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
378	97	2,00	0,107	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,5	4,1	10,5	15,6	28,4	23,5	13,4	-	2,0	-	10,9	-	Песок пылеватый неоднородный
380	98	2,00	0,089	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	3,4	15,4	13,1	32,3	19,4	9,0	-	4,4	-	11,4	-	Песок пылеватый неоднородный
383	99	2,00	0,142	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	4,7	15,1	11,2	37,3	15,8	10,1	-	2,2	-	10,5	-	Песок пылеватый неоднородный
387	100	3,00	0,068	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	2,6	16,2	11,1	43,5	16,0	5,4	-	3,1	-	6,6	-	Песок пылеватый неоднородный
389	101	3,00	0,074	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	3,8	11,2	14,6	31,5	20,7	11,1	-	3,8	-	11,4	-	Песок пылеватый неоднородный
390	102	3,00	0,082	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	2,2	10,5	11,5	42,9	24,7	2,2	-	3,8	-	5,1	-	Песок пылеватый неоднородный
391	102	5,00	0,148	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	4,1	12,8	10,3	17,7	23,7	25,0	-	4,0	-	11,4	-	Песок пылеватый неоднородный
392	103	3,00	0,134	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	2,1	13,9	20,0	28,8	15,2	12,4	-	4,4	-	13,6	-	Песок пылеватый неоднородный
393	103	5,00	0,073	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	3,1	16,7	17,5	10,0	21,9	25,6	-	2,1	-	15,8	-	Песок пылеватый неоднородный
22	104	2,00	0,068	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	3,7	12,8	12,8	43,4	19,0	2,4	-	3,8	-	5,0	-	Песок пылеватый неоднородный
23	104	4,00	0,092	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	3,6	16,8	13,3	38,6	15,5	6,7	-	2,3	-	7,6	-	Песок пылеватый неоднородный
24	104	6,00	0,061	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	3,1	13,1	10,7	28,8	15,3	22,5	-	3,8	-	12,8	-	Песок пылеватый неоднородный
394	105	4,00	0,078	-	-	0,47	2,66	1,98	1,84	0,446	-	-	-	3,1	2,7	10,9	11,2	23,6	21,1	22,9	-	4,5	-	12,0	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
395	105	6,00	0,055	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	2,9	16,4	19,4	14,0	15,3	24,6	-	4,1	-	18,6	-	Песок пылеватый неоднородный
396	106	3,00	0,126	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	4,8	14,6	10,6	20,9	18,0	24,5	-	3,8	-	13,2	-	Песок пылеватый неоднородный
397	106	5,00	0,070	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	2,4	11,2	12,1	38,7	21,2	5,9	-	4,9	-	9,2	-	Песок пылеватый неоднородный
399	107	4,00	0,064	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	3,6	14,0	19,4	17,1	17,7	22,6	-	3,4	-	15,1	-	Песок пылеватый неоднородный
25	108	2,00	0,115	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	4,0	15,4	12,2	30,6	20,0	12,5	-	2,1	-	11,2	-	Песок пылеватый неоднородный
26	108	4,00	0,094	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	4,7	11,6	18,7	11,3	24,4	23,5	-	2,1	-	14,1	-	Песок пылеватый неоднородный
27	108	6,00	0,062	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	3,4	11,5	13,1	24,8	21,7	18,9	-	4,2	-	12,3	-	Песок пылеватый неоднородный
28	109	2,00	0,073	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	3,6	16,3	11,6	35,5	17,1	11,6	-	2,2	-	10,9	-	Песок пылеватый неоднородный
29	109	4,00	0,110	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	4,2	14,4	16,8	12,7	21,4	23,8	-	2,8	-	14,9	-	Песок пылеватый неоднородный
30	109	6,00	0,136	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	5,0	11,3	10,3	19,3	18,2	28,8	-	4,5	-	12,1	-	Песок пылеватый неоднородный
400	110	2,00	0,135	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	4,3	12,6	11,4	11,1	23,7	30,0	-	3,8	-	10,2	-	Песок пылеватый неоднородный
401	110	4,00	0,125	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	3,6	13,8	13,4	11,2	20,3	30,8	-	3,7	-	12,2	-	Песок пылеватый неоднородный
402	111	2,00	0,132	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	4,4	10,1	18,9	23,5	19,8	18,0	-	2,5	-	13,0	1,12000	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый
403	111	4,00	0,090	-	-	0,46	2,66	1,91	1,75	0,520	-	-	-	2,9	4,3	16,3	12,4	28,5	19,8	13,4	-	2,4	-	11,8	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
32	112	4,00	0,071	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	4,9	12,9	17,0	32,4	15,9	10,8	-	2,4	-	11,5	-	Песок пылеватый неоднородный
33	112	6,00	0,095	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,5	2,9	12,7	18,1	22,0	21,8	15,6	-	3,4	-	13,2	-	Песок пылеватый неоднородный
404	113	3,00	0,114	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	2,1	12,6	10,2	42,0	21,6	5,9	-	2,2	-	6,4	-	Песок пылеватый неоднородный
405	113	5,00	0,133	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	4,6	13,9	16,3	14,9	24,7	19,7	-	3,7	-	13,6	-	Песок пылеватый неоднородный
406	114	3,00	0,055	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,3	2,4	10,5	12,8	18,9	22,2	27,1	-	3,8	-	11,1	-	Песок пылеватый неоднородный
407	115	3,50	0,103	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	3,5	16,2	13,5	32,4	21,2	7,0	-	4,1	-	10,1	-	Песок пылеватый неоднородный
408	116	3,80	0,106	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	2,6	15,1	13,2	40,3	20,2	2,8	-	3,1	-	5,1	-	Песок пылеватый неоднородный
409	117	4,00	0,120	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	2,9	11,9	12,2	34,1	24,4	8,8	-	3,6	-	9,7	-	Песок пылеватый неоднородный
410	118	4,00	0,106	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	3,6	16,8	11,4	25,4	17,0	21,2	-	2,5	-	13,0	-	Песок пылеватый неоднородный
411	119	3,00	0,059	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	3,8	13,4	15,6	22,0	24,8	14,8	-	3,5	-	12,3	-	Песок пылеватый неоднородный

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

204

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Коэффициент пористости	Относительное содержание органического вещества, %	Степень засоленности, %	Гранулометрический состав, %										Степень неоднородности граностава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)	
			природная	на границе текучести	на границе раската		ρ _s	ρ	ρ _d				Размер частиц, мм													
													5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002				<0,001
			W	WL	W _p		S _r	e	I _r				D _{sal}	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{<0,05}	A _{<0,01}	A _{<0,005}				A _{<0,002}
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
412	119	5,00	0,088	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	4,0	11,6	15,8	8,4	23,4	28,6	-	5,0	-	11,6	-	Песок пылеватый неоднородный
34	120	3,00	0,051	-	-	0,30	2,66	1,93	1,84	0,446	-	-	-	2,7	3,5	12,9	14,2	26,0	16,5	19,6	-	4,6	-	13,7	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
35	120	5,00	0,067	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	2,1	16,7	10,2	27,9	16,7	19,0	-	4,8	-	13,3	-	Песок пылеватый неоднородный
38	121	4,00	0,118	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	3,3	11,6	11,6	36,3	19,4	9,7	-	4,4	-	11,0	-	Песок пылеватый неоднородный
39	121	6,00	0,065	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	4,8	15,8	18,4	25,1	16,6	10,8	-	4,9	-	16,5	-	Песок пылеватый неоднородный
42	122	3,00	0,136	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	2,1	10,8	14,1	27,9	20,9	18,5	-	3,6	-	12,0	-	Песок пылеватый неоднородный
43	122	5,00	0,106	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	3,4	10,1	10,4	40,7	16,0	13,3	-	3,1	-	11,0	-	Песок пылеватый неоднородный
44	123	1,00	0,116	-	-	0,56	2,66	1,92	1,72	0,547	-	-	-	3,3	4,5	16,0	14,6	33,4	15,4	8,0	-	4,8	-	11,8	1,93000	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный водопроницаемый
48	126	1,00	0,131	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	4,6	12,2	15,3	17,7	15,3	28,7	-	3,2	-	13,9	-	Песок пылеватый неоднородный
52	127	1,00	0,086	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	3,9	12,2	11,1	37,4	17,1	12,9	-	2,3	-	10,9	-	Песок пылеватый неоднородный
55	128	1,00	0,133	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	3,5	11,5	17,6	23,8	15,6	21,9	-	2,5	-	13,7	-	Песок пылеватый неоднородный
57	129	1,00	0,122	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	4,9	11,1	14,4	12,6	21,5	28,9	-	3,0	-	12,3	-	Песок пылеватый неоднородный
60	130	1,00	0,146	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	3,2	15,8	18,4	13,5	24,0	18,7	-	3,0	-	15,5	-	Песок пылеватый неоднородный
219	131	1,00	0,085	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	3,1	17,0	16,7	29,8	15,8	13,5	-	2,1	-	12,4	-	Песок пылеватый неоднородный
215	132	0,40	0,058	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	3,3	16,1	16,8	19,4	18,9	18,6	-	4,7	-	14,9	-	Песок пылеватый неоднородный
62	134	0,40	0,089	-	-	0,50	2,66	1,97	1,81	0,470	-	-	-	2,6	2,1	12,8	18,7	12,1	19,0	29,4	-	3,3	-	13,7	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
209	135	0,50	0,119	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	4,4	11,7	17,9	22,8	19,2	16,2	-	4,8	-	14,1	-	Песок пылеватый неоднородный
66	136	0,80	0,104	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,5	2,7	13,1	12,7	23,2	20,0	21,7	-	3,1	-	12,6	-	Песок пылеватый неоднородный
415	137	0,50	0,108	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,5	3,6	16,9	18,3	20,2	18,7	16,9	-	2,9	-	15,6	-	Песок пылеватый неоднородный
204	138	0,50	0,084	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	3,5	14,7	15,3	27,7	21,6	8,9	-	4,4	-	11,7	-	Песок пылеватый неоднородный
198	140	0,30	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	3,1	15,9	19,4	10,5	21,8	24,9	-	2,4	-	15,8	-	Песок пылеватый неоднородный
195	141	0,40	0,111	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	3,4	13,3	16,2	27,9	24,2	7,2	-	4,9	-	10,8	-	Песок пылеватый неоднородный
191	142	0,50	0,067	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	4,0	3,4	14,0	14,8	34,4	21,2	3,3	-	4,9	-	7,1	-	Песок пылеватый неоднородный
189	143	0,50	0,096	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	3,1	16,1	16,0	33,6	15,3	8,1	-	4,7	-	11,8	-	Песок пылеватый неоднородный
186	144	1,00	0,139	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	2,1	15,8	13,1	37,0	20,3	5,5	-	2,5	-	6,7	-	Песок пылеватый неоднородный
69	145	0,40	0,113	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	4,8	12,4	11,7	35,7	20,5	10,2	-	2,1	-	9,9	-	Песок пылеватый неоднородный
70	146	1,00	0,114	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	2,2	16,0	10,7	22,5	17,1	25,3	-	4,2	-	13,0	-	Песок пылеватый неоднородный
184	147	0,50	0,082	-	-	0,48	2,66	1,98	1,83	0,454	-	-	-	2,4	2,0	16,6	17,8	18,0	23,4	15,1	-	4,7	-	14,3	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
417	148	0,40	0,117	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	4,2	16,3	16,9	10,4	21,5	22,2	-	4,9	-	17,7	-	Песок пылеватый неоднородный
71	149	0,70	0,066	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,1	4,6	15,9	19,0	27,2	23,9	3,1	-	4,2	-	7,8	-	Песок пылеватый неоднородный
181	150	0,40	0,130	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	3,9	16,2	16,0	14,5	17,4	24,5	-	4,8	-	15,8	-	Песок пылеватый неоднородный
178	151	0,50	0,109	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,5	4,7	13,4	19,4	8,9	20,8	26,2	-	3,1	-	17,1	-	Песок пылеватый неоднородный
419	152	0,50	0,143	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	3,0	16,3	17,7	31,6	22,8	2,1	-	2,6	-	5,6	-	Песок пылеватый неоднородный
176	153	0,50	0,132	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	2,8	11,4	11,5	38,6	22,6	5,8	-	4,1	-	8,4	-	Песок пылеватый неоднородный
76	154	0,50	0,090	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	2,7	16,3	10,9	32,4	23,2	7,1	-	4,2	-	9,8	-	Песок пылеватый неоднородный
421	157	0,50	0,102	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	2,0	16,5	12,6	25,0	21,2	17,9	-	2,2	-	12,2	-	Песок пылеватый неоднородный

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

205

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Коэффициент пористости	Относительное содержание органического вещества, %	Степень засоленности, %	Гранулометрический состав, %											Степень неоднородности граностава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)
			природная	на границе текучести	на границе раската		ρ _s	ρ	ρ _d				Размер частиц, мм													
													5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001			
			W	WL	W _p		S _r	e	I _r				D _{sal}	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A<0,05	A<0,01	A<0,005	A<0,002			
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
425	163	0,50	0,090	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	2,6	14,7	10,3	39,7	23,8	2,7	-	3,8	-	5,5	-	Песок пылеватый неоднородный
87	170	1,00	0,085	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	4,6	10,4	17,5	16,2	22,6	20,9	-	4,4	-	13,8	-	Песок пылеватый неоднородный
427	171	0,50	0,079	-	-	0,44	2,66	1,94	1,80	0,478	-	-	-	2,1	4,4	15,9	19,9	22,3	20,9	9,8	-	4,7	-	15,2	1,87000	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный водопроницаемый
431	174	0,50	0,063	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	3,7	14,5	13,8	31,6	19,4	10,2	-	3,4	-	11,3	-	Песок пылеватый неоднородный
92	175	1,00	0,142	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	4,2	16,3	11,1	15,7	18,2	29,0	-	2,8	-	13,1	-	Песок пылеватый неоднородный
433	176	2,00	0,129	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,3	4,8	10,4	16,6	20,4	18,2	23,2	-	4,1	-	13,6	-	Песок пылеватый неоднородный
435	177	1,00	0,090	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	3,6	16,2	12,6	15,6	16,0	28,1	-	4,1	-	14,5	-	Песок пылеватый неоднородный
437	178	1,00	0,052	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,0	4,1	12,7	18,7	33,6	21,7	3,4	-	2,8	-	5,7	-	Песок пылеватый неоднородный
439	179	1,20	0,065	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	3,6	12,9	10,5	40,6	20,4	4,5	-	4,9	-	7,8	-	Песок пылеватый неоднородный
441	180	3,00	0,066	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	2,1	13,9	16,4	15,8	18,6	24,9	-	4,9	-	14,4	-	Песок пылеватый неоднородный
93	181	1,50	0,128	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	4,8	16,2	12,4	18,3	17,6	24,2	-	3,6	-	14,2	-	Песок пылеватый неоднородный
444	182	1,00	0,094	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	5,0	14,2	12,0	42,5	15,7	5,9	-	2,7	-	6,8	-	Песок пылеватый неоднородный
94	183	1,00	0,120	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	3,5	14,6	12,2	19,6	15,3	27,1	-	4,4	-	13,9	-	Песок пылеватый неоднородный
96	184	1,00	0,120	-	-	0,65	2,66	1,99	1,78	0,494	-	-	-	3,1	4,5	12,2	18,0	31,6	23,1	5,2	-	2,3	-	6,7	-	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный
99	185	1,00	0,126	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	2,8	16,9	12,3	15,1	24,5	22,0	-	2,6	-	12,9	-	Песок пылеватый неоднородный
447	186	1,00	0,112	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	3,3	11,1	17,8	26,2	20,6	15,4	-	3,4	-	12,5	-	Песок пылеватый неоднородный
448	187	3,00	0,063	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	3,8	13,3	13,8	25,4	22,3	16,5	-	2,5	-	11,9	-	Песок пылеватый неоднородный
101	188	1,00	0,125	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,1	2,9	13,3	17,7	7,0	24,7	27,5	-	3,8	-	12,8	-	Песок пылеватый неоднородный
105	189	1,50	0,051	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	3,8	16,5	11,8	39,9	18,7	2,8	-	3,3	-	5,1	-	Песок пылеватый неоднородный
106	190	1,50	0,080	-	-	0,47	2,66	1,98	1,83	0,454	-	-	-	2,9	4,8	13,8	13,5	15,4	22,1	22,6	-	4,9	-	13,7	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
108	191	1,00	0,066	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	3,7	13,1	12,2	36,1	23,6	6,4	-	2,2	-	7,2	-	Песок пылеватый неоднородный
451	192	1,00	0,087	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,7	2,7	11,4	13,7	35,0	23,3	7,6	-	2,6	-	8,9	-	Песок пылеватый неоднородный
110	193	2,00	0,109	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,7	4,8	10,6	19,9	18,5	22,9	17,8	-	2,8	-	13,5	-	Песок пылеватый неоднородный
112	194	3,00	0,101	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	4,6	13,9	15,7	21,0	16,5	20,2	-	4,2	-	14,8	-	Песок пылеватый неоднородный
114	194	6,00	0,117	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	4,9	10,9	18,4	29,5	20,9	8,6	-	3,6	-	11,0	-	Песок пылеватый неоднородный
115	195	2,00	0,067	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	4,1	16,1	14,1	27,0	22,8	8,0	-	4,1	-	11,1	-	Песок пылеватый неоднородный
116	195	4,00	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,0	3,9	13,0	18,7	7,9	21,0	31,5	-	2,0	-	13,5	-	Песок пылеватый неоднородный
117	195	6,00	0,140	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	4,2	15,5	11,8	27,4	17,2	17,8	-	2,7	-	12,9	-	Песок пылеватый неоднородный
118	196	1,00	0,074	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	2,5	16,3	12,8	30,9	16,5	15,1	-	2,6	-	12,3	-	Песок пылеватый неоднородный
119	196	3,00	0,052	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,5	2,7	13,2	12,6	28,9	21,8	16,1	-	2,2	-	11,4	-	Песок пылеватый неоднородный
154	196	5,00	0,116	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	2,6	15,8	11,5	26,5	18,9	19,0	-	2,4	-	12,5	-	Песок пылеватый неоднородный
120	196	6,00	0,102	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	2,5	15,5	14,9	15,9	19,5	25,3	-	3,0	-	13,8	-	Песок пылеватый неоднородный
155	196	8,00	0,086	-	-	0,50	2,66	1,98	1,82	0,462	-	-	-	3,2	4,4	16,3	16,9	10,9	17,0	28,0	-	3,3	-	17,3	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный
453	198	2,00	0,147	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,3	4,2	14,9	18,3	21,3	16,7	19,6	-	2,7	-	14,5	-	Песок пылеватый неоднородный
454	198	5,00	0,144	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	2,7	12,2	14,6	36,3	19,7	7,6	-	3,3	-	9,6	1,36900	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый
124	199	3,50	0,095	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,2	4,1	15,8	15,4	15,4	18,7	24,6	-	3,8	-	14,7	-	Песок пылеватый неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

206

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.				Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Коэффициент пористости	Относительное содержание органического вещества, %	Степень засоленности, %	Гранулометрический состав, %											Степень неоднородности граностава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)
			природная	на границе текучести	на границе раската	ρs		ρ	ρd	Размер частиц, мм																	
										5-2				2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001				
			W	WL	Wp	Sr		e	Ir	Dsal				A2	A1	A0,5	A0,25	A0,1	A0,05	A<0,05	A<0,01	A<0,005	A<0,002	A<0,001			
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107	
127	200	3,00	0,050	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	2,3	10,6	16,8	36,2	21,6	6,1	-	3,5	-	8,4	-	Песок пылеватый неоднородный	
455	201	1,00	0,099	-	-	0,56	2,66	1,99	1,81	0,470	-	-	-	2,6	5,0	13,4	15,9	40,0	16,4	3,0	-	3,7	-	5,3	-	Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный	
130	202	1,00	0,087	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	4,0	3,3	14,0	17,3	24,8	18,1	15,9	-	2,6	-	13,3	-	Песок пылеватый неоднородный	
153	202	3,00	0,110	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,9	2,7	16,6	12,2	29,6	16,6	13,6	-	4,8	-	13,3	-	Песок пылеватый неоднородный	
152	203	3,00	0,089	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,8	4,7	12,1	18,1	24,2	22,5	10,7	-	3,9	-	12,4	1,00100	Песок пылеватый неоднородный водопроницаемый	
133	203	5,00	0,080	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	2,3	11,1	13,8	19,7	16,8	29,2	-	4,7	-	12,5	-	Песок пылеватый неоднородный	
135	204	3,00	0,078	-	-	0,44	2,66	1,95	1,81	0,470	-	-	-	3,4	4,3	11,3	11,5	28,9	15,4	21,8	-	3,4	-	12,8	-	Песок пылеватый неоднородный малой степени водонасыщения плотный	
137	204	5,00	0,111	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,8	2,8	14,1	12,1	36,6	20,1	7,6	-	3,9	-	9,9	-	Песок пылеватый неоднородный	
140	205	2,00	0,085	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,4	3,0	13,4	19,1	11,0	17,2	29,4	-	4,5	-	15,2	-	Песок пылеватый неоднородный	
144	206	3,00	0,150	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	2,1	10,3	10,4	34,6	21,6	15,1	-	2,7	-	10,8	-	Песок пылеватый неоднородный	
145	206	5,00	0,148	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	3,6	10,4	10,4	24,2	22,8	20,9	-	4,4	-	11,8	-	Песок пылеватый неоднородный	
147	207	3,00	0,112	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,9	2,2	10,5	10,1	37,9	16,0	17,2	-	3,2	-	11,6	-	Песок пылеватый неоднородный	
148	207	5,00	0,098	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,4	2,2	13,8	12,3	39,0	16,8	7,8	-	4,7	-	10,6	-	Песок пылеватый неоднородный	
476	208	1,00	0,091	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,3	2,1	15,5	11,3	18,8	17,4	27,7	-	3,9	-	13,0	-	Песок пылеватый неоднородный	
464	211	1,00	0,118	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,6	3,9	12,0	11,7	14,7	18,0	31,6	-	4,5	-	11,9	-	Песок пылеватый неоднородный	
468	213	1,00	0,119	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	3,5	3,1	15,5	15,7	24,3	22,0	13,2	-	2,7	-	12,3	-	Песок пылеватый неоднородный	
472	214	1,00	0,077	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	2,6	4,9	13,5	11,8	18,6	21,0	23,4	-	4,2	-	12,9	-	Песок пылеватый неоднородный	
Нормативное значение			0,100	-	-	0,54	2,66	1,96	1,78	0,494	-	-	0,0	3,0	3,5	13,5	14,8	24,9	19,9	16,7	0,0	3,6	0,0	11,9	1,50682	-	
Максимум			0,700	-	-	-	2,66	2,00	-	-	-	-	0,0	4,0	10,6	17,0	22,8	44,1	24,8	31,6	0,0	5,0	0,0	20,2	1,93000	-	
Минимум			0,050	-	-	-	2,66	1,91	-	-	-	-	0,0	2,0	2,0	10,1	10,1	3,2	15,2	2,1	0,0	2,0	0,0	5,0	0,98000	-	
Количество определений			189	0	0	-	189	20	-	-	0	0	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	11	-	
Среднеквадр. отклонение			0,051	-	-	-	0,000	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,979	0,381	-	
Коэффициент вариации			0,512	-	-	-	0,000	0,013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,251	0,253	-	
Расчетное a = 0,85			0,096	-	-	-	2,66	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,6	1,38062	-	
Козф. безопас. a = 0,85			1,04	-	-	-	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	1,09	-	
Расчетное a = 0,90			0,095	-	-	-	2,66	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,6	1,34964	-	
Козф. безопас. a = 0,90			1,05	-	-	-	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	1,12	-	
Расчетное a = 0,95			0,094	-	-	-	2,66	1,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5	1,29916	-	
Козф. безопас. a = 0,95			1,07	-	-	-	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,03	1,16	-	
Расчетное a = 0,975			0,093	-	-	-	2,66	1,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4	1,25098	-	
Козф. безопас. a = 0,975			1,08	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,04	1,20	-	
Расчетное a = 0,98			0,092	-	-	-	2,66	1,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4	1,23148	-	
Козф. безопас. a = 0,98			1,09	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,04	1,22	-	
Расчетное a = 0,99			0,091	-	-	-	2,66	1,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3	1,19018	-	
Козф. безопас. a = 0,99			1,10	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,05	1,27	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

207

Ж.2 ИГЭ-4 - Галечниковый грунт

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %															Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)	
			природная	на границе текучести	на границе раската				частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																		
												60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001				
												W	WL	Wp	Ip	IL	Sr	ρs	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5	A2	A1				A0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107	
226	01	5,00	0,072	-	-	-	-	-	-	-	2,00	1,87	-	22,0	35,6	3,3	3,8	3,8	2,7	4,3	7,0	5,8	6,3	4,0	-	1,4	-	381,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
228	02	5,00	0,097	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,9	34,6	2,7	2,1	3,7	3,9	4,8	8,2	6,0	5,4	3,5	-	1,2	-	311,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
227	03	3,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,2	39,1	2,6	3,2	2,2	4,9	4,3	6,7	1,1	2,3	3,2	-	1,2	-	115,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
229	04	3,00	0,102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,2	37,1	3,4	2,1	3,0	2,6	2,1	8,6	9,5	4,7	5,0	-	1,7	-	385,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
230	05	4,00	0,073	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	35,3	2,4	3,4	3,5	3,3	2,3	2,9	5,4	7,6	3,7	-	1,6	-	482,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (17%) неоднородный
231	06	5,00	0,102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,8	43,3	2,9	2,6	3,4	2,4	4,6	6,7	1,8	3,1	2,6	-	1,8	-	142,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
232	07	5,00	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,6	35,8	4,0	4,0	4,0	3,6	3,5	9,4	4,2	7,1	4,7	-	1,1	-	416,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
233	08	4,50	0,067	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	45,5	2,1	2,4	2,7	4,9	4,9	3,0	8,9	6,3	3,2	-	1,6	-	334,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
234	09	6,00	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,5	36,3	2,5	2,1	2,0	3,8	4,0	7,0	7,8	6,0	2,3	-	1,7	-	314,6	16,744	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный сильноводопроницаемый
235	10	5,00	0,060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,3	30,2	3,7	3,0	3,9	4,5	2,4	8,0	8,0	7,0	4,1	-	1,9	-	440,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
236	11	5,50	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,0	36,1	2,5	4,0	2,6	4,6	2,1	4,7	1,9	4,8	2,1	-	1,6	-	201,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (16%) неоднородный
239	12	4,00	0,108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,4	40,6	3,7	4,0	3,6	2,5	4,5	6,6	3,7	2,4	2,2	-	1,8	-	163,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный
240	13	3,00	0,133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1	35,9	3,9	2,5	2,6	3,5	4,2	5,9	4,3	4,7	4,4	-	2,0	-	396,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный
241	14	5,00	0,071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,2	35,5	2,4	2,6	3,2	3,4	3,8	2,2	7,6	5,2	4,0	-	1,9	-	401,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный
244	15	5,50	0,101	-	-	-	-	-	-	200,10	181,74	-	-	20,1	38,9	3,6	3,1	2,7	2,2	3,3	2,4	18,3	2,1	2,2	-	1,1	-	237,9	15,94500	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный сильноводопроницаемый
245	16	4,00	0,071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,5	32,2	3,6	2,8	2,8	5,0	3,1	8,1	3,9	3,2	2,5	-	1,3	-	196,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
246	17	4,00	0,129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,3	36,5	3,5	3,1	3,0	4,4	2,5	4,6	7,9	2,4	3,4	-	1,4	-	243,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
247	18	5,00	0,096	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,1	34,4	2,1	3,7	3,4	4,9	3,1	5,6	1,1	3,5	4,4	-	1,7	-	259,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (18%) неоднородный
248	19	5,00	0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	36,9	2,8	2,1	3,2	4,7	2,3	8,3	7,6	4,0	4,0	-	1,7	-	293,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
249	20	4,00	0,051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,5	37,5	3,8	3,9	2,2	3,7	4,1	4,7	6,0	4,9	3,8	-	1,9	-	345,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный
250	21	4,00	0,146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,5	36,8	2,3	3,6	3,7	2,5	4,7	6,9	7,8	5,9	2,4	-	1,9	-	307,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
253	22	4,00	0,140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,6	38,2	3,3	2,8	3,0	4,3	2,5	5,8	7,2	2,9	5,0	-	1,4	-	286,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

208

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %													Степень неоднородности гранулостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)		
			природная	на границе текучести	на границе раската				частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																	
												W	WL	Wp	Ip	IL	Sr	ρs	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5				A2	A1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
254	23	3,00	0,238	0,312	0,217	0,095	0,22	-	-	1,95	1,58	-	25,3	40,1	2,3	2,2	2,4	4,9	3,2	4,9	2,6	2,6	2,3	-	7,2	-	923,2	-	Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем неоднородный. Заполнитель (30%) - суглинок легкий песчанистый полутвердый
255	24	4,00	0,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,1	25,7	3,5	2,1	3,0	2,8	4,1	8,7	0,7	7,1	4,0	-	1,2	-	509,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
256	25	3,00	0,075	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,2	36,8	2,8	2,2	4,0	2,9	3,1	8,1	4,7	8,0	4,8	-	1,4	-	513,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
257	26	3,00	0,137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,5	24,8	3,6	2,8	2,8	2,3	3,2	8,3	6,8	7,4	2,4	-	1,1	-	394,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
258	27	6,00	0,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,9	39,0	3,8	3,3	3,8	3,5	3,4	5,9	3,6	2,3	4,9	-	1,6	-	241,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный
260	28	6,00	0,078	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,7	37,7	2,6	3,2	2,6	4,3	4,9	8,9	3,0	4,1	2,0	-	1,0	-	164,8	13,090	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный сильноводопроницаемый
262	29	4,00	0,144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	34,0	2,2	3,8	3,0	2,1	3,4	7,0	8,9	7,2	4,3	-	1,7	-	460,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
264	30	4,00	0,141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,4	26,4	3,7	3,3	2,1	2,5	4,1	4,4	12,6	3,9	2,2	-	1,4	-	292,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
266	31	4,00	0,129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,7	27,3	3,6	2,5	2,5	2,5	4,3	3,6	20,3	6,3	2,9	-	1,5	-	299,9	-	Гравийный грунт с песчаным заполнителем (33%) неоднородный
269	32	4,00	0,086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,3	31,1	2,1	2,9	3,7	4,1	4,6	2,1	11,4	5,0	3,3	-	1,4	-	316,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
271	33	4,00	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,2	28,2	2,7	3,0	3,0	4,0	2,7	2,5	11,4	7,5	4,4	-	1,4	-	499,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
273	34	4,00	0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,9	35,4	3,7	2,9	2,2	4,6	2,8	4,4	8,5	3,5	4,5	-	1,6	-	305,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
275	35	3,00	0,114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,1	20,6	2,4	3,0	3,0	2,8	2,0	2,9	18,6	4,2	2,0	-	1,4	-	329,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный
276	36	2,00	0,147	-	-	-	-	-	-	2,02	1,76	-	15,8	38,3	3,9	2,8	2,9	2,6	4,1	7,9	12,6	5,1	2,8	-	1,2	-	255,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (30%) неоднородный
278	36	4,00	0,118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,9	37,5	2,5	2,8	3,6	4,5	4,3	7,3	5,8	2,5	4,6	-	1,7	-	255,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
280	37	4,00	0,137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,2	29,6	3,6	3,7	2,9	2,8	3,7	7,3	11,0	4,8	2,6	-	1,8	-	286,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
282	38	4,00	0,065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	39,3	2,5	2,9	2,9	2,7	3,4	2,1	17,2	8,0	3,2	-	1,4	-	364,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
283	39	4,00	0,116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,8	38,6	2,6	3,7	3,2	4,3	4,2	3,7	6,3	5,4	4,6	-	1,6	-	400,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
285	40	5,00	0,067	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,9	38,8	3,4	3,2	2,5	3,0	4,5	3,6	5,5	6,3	3,6	-	1,7	-	397,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
287	41	3,50	0,077	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	39,8	3,5	3,0	2,5	2,1	4,6	7,6	8,6	6,8	4,0	-	1,9	-	406,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
288	42	4,50	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,3	33,3	2,8	3,6	3,0	4,3	4,4	8,5	8,0	4,9	2,9	-	1,0	-	260,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
289	43	4,00	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,4	23,4	2,8	3,3	2,6	2,2	4,0	6,9	11,7	7,8	4,8	-	1,1	-	498,6	12,32800	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный сильноводопроницаемый
291	44	5,00	0,093	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,4	25,5	3,1	2,4	2,5	2,8	4,0	2,4	11,8	4,5	2,1	-	1,5	-	327,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
292	45	4,00	0,106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,4	29,1	3,6	3,9	3,1	2,7	2,5	8,0	3,0	3,9	3,3	-	1,5	-	257,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
293	46	5,00	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,0	28,7	3,7	3,2	2,0	4,7	2,1	6,6	7,1	7,9	3,9	-	1,1	-	457,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
294	47	4,00	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,1	35,6	2,3	3,4	3,4	3,5	2,9	5,3	5,8	7,7	3,8	-	1,2	-	439,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

209

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %															Степень неоднородности гранулостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)
			природная	на границе текучести	на границе раската				частич грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																	
												60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001			
			W	WL	Wp				Ip	IL	Sr	ρs	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5	A2	A1	A0,5	A0,25	A0,1	A0,05	A<0,05	A<0,01			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
296	48	5,00	0,105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,3	36,8	3,1	2,6	3,2	3,9	2,4	9,7	7,6	2,2	3,3	-	1,9	-	230,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
298	49	4,00	0,086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,4	39,8	2,2	3,2	3,7	2,2	3,4	2,7	5,6	3,4	2,1	-	1,3	-	223,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (18%) неоднородный
299	50	6,00	0,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,7	33,3	3,1	2,1	2,7	4,8	2,2	9,5	9,4	2,4	3,4	-	1,4	-	242,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный
300	51	4,00	0,106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,9	36,9	3,2	3,9	3,1	3,2	3,2	3,6	0,1	2,6	4,9	-	1,4	-	129,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (13%) неоднородный
302	52	4,00	0,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,4	38,2	3,2	2,1	2,4	3,4	3,8	5,1	5,2	3,4	3,1	-	1,7	-	252,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный
303	53	5,00	0,070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	36,8	2,8	2,0	4,0	2,4	3,4	5,9	12,8	3,9	4,1	-	1,4	-	280,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
304	54	4,00	0,121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,9	37,0	3,6	3,3	2,1	2,5	3,4	4,6	9,6	2,4	2,4	-	1,2	-	236,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
306	55	4,00	0,133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,5	36,3	2,3	3,9	2,5	3,7	4,9	3,3	11,5	6,6	4,8	-	1,7	-	451,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
309	56	3,00	0,075	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,4	34,8	3,3	2,5	2,9	4,3	2,2	2,8	14,1	7,6	3,3	-	1,8	-	401,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
310	57	4,00	0,149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,9	36,8	2,8	3,5	2,3	2,8	3,5	5,8	8,8	7,7	2,2	-	1,9	-	371,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
312	58	4,00	0,149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,3	39,1	3,8	2,2	2,8	2,9	4,3	7,1	3,1	2,4	2,8	-	1,2	-	153,8	13,11100	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный сильноводопроницаемый
313	59	3,00	0,106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,8	34,2	2,9	2,1	2,0	2,7	3,7	9,0	7,5	6,9	4,4	-	1,8	-	467,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
315	60	4,00	0,086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,2	35,3	2,5	2,6	3,2	5,0	2,2	9,8	5,9	4,6	4,4	-	1,3	-	321,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
318	62	5,00	0,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,2	33,4	2,3	2,7	3,2	4,8	4,7	8,7	5,4	2,7	2,2	-	1,7	-	202,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
2	64	4,00	0,056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,2	39,5	2,5	2,9	3,0	2,9	2,1	5,6	7,2	2,2	4,0	-	1,9	-	261,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный
331	74	3,00	0,133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,2	37,6	3,2	2,9	3,7	2,9	2,7	4,1	11,3	6,4	4,9	-	1,1	-	413,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
333	75	4,00	0,096	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,3	38,9	2,1	2,4	2,2	4,8	3,5	4,9	10,4	3,7	2,2	-	1,6	-	253,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
341	82	3,00	0,127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,8	35,4	3,1	3,8	2,4	3,7	2,2	4,1	11,0	2,6	3,2	-	1,7	-	265,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
342	82	5,00	0,145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,4	35,3	2,3	2,2	2,6	2,2	2,3	6,0	11,6	5,6	2,3	-	1,2	-	299,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
194	84	4,00	0,077	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,8	36,7	2,1	2,3	3,1	3,9	3,8	9,3	2,2	6,3	4,9	-	1,6	-	483,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
350	85	3,00	0,147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	31,9	4,0	3,9	4,0	4,8	4,3	2,5	3,2	7,5	4,9	-	1,0	-	509,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
352	86	3,00	0,113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,7	22,5	2,7	2,4	2,4	3,9	3,5	2,1	10,6	7,9	3,9	-	1,4	-	548,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
354	87	3,00	0,114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,4	38,4	2,7	3,0	3,2	4,4	3,0	6,5	8,6	3,9	4,3	-	1,6	-	291,1	26,63100	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный сильноводопроницаемый
359	89	3,00	0,093	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,5	30,8	2,8	2,4	3,4	3,5	2,3	2,7	15,5	3,2	2,6	-	1,3	-	279,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
360	89	5,00	0,056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,6	38,0	2,3	2,4	3,2	3,5	2,2	8,4	5,6	4,4	4,2	-	1,2	-	307,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
363	90	5,00	0,066	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,8	38,7	3,7	2,9	3,5	4,9	3,6	8,4	7,8	3,3	4,6	-	1,8	-	269,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
367	91	5,00	0,143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7	34,0	3,7	3,8	3,6	2,6	2,5	5,4	11,4	7,9	5,0	-	1,4	-	486,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

210

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %														Степень неоднородности гранулостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)	
			природная	на границе текучести	на границе раската				частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																	
												60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002				<0,001
			W	WL	Wp				Ip	IL	Sr	ρs	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5	A2	A1	A0,5	A0,25	A0,1	A0,05	A<0,05				A<0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
369	92	3,00	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,4	34,3	2,9	3,9	2,8	2,8	2,3	3,3	7,6	5,2	4,7	-	1,8	-	450,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
371	93	3,00	0,060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	39,9	2,1	3,8	3,1	4,2	4,2	8,0	9,1	2,7	3,9	-	1,5	-	237,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный
372	93	5,00	0,112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,4	36,3	3,9	3,5	2,5	3,5	2,5	8,7	8,6	7,4	4,8	-	1,9	-	484,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
374	94	3,00	0,068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,5	39,0	2,5	3,0	3,4	4,8	3,4	4,8	6,5	5,0	4,4	-	1,7	-	370,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
375	94	5,00	0,136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,1	33,6	4,0	2,7	3,0	4,2	3,5	7,0	0,2	3,2	3,5	-	2,0	-	145,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (18%) неоднородный
377	95	6,00	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,7	36,2	2,6	3,4	2,3	2,5	3,4	3,0	1,6	7,7	4,0	-	1,6	-	538,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (13%) неоднородный
379	97	4,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,1	32,4	2,6	3,9	3,7	2,8	2,9	5,9	7,5	2,7	3,8	-	1,7	-	273,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
381	98	4,00	0,132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,0	22,5	3,5	3,0	2,5	3,8	2,2	9,2	6,9	3,9	2,0	-	1,5	-	284,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
45	123	3,00	0,091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	38,5	3,0	2,9	4,0	3,5	3,1	4,8	15,6	5,5	4,9	-	1,3	-	344,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (31%) неоднородный
414	124	3,00	0,083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,4	29,6	2,6	2,5	3,4	4,2	3,2	3,7	14,0	5,9	2,6	-	1,9	-	325,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
47	125	5,00	0,119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,1	35,8	2,9	2,9	3,2	4,7	4,3	8,1	3,7	2,6	2,1	-	1,6	-	166,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
49	126	3,00	0,082	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,7	20,3	2,6	3,5	2,1	3,9	2,9	9,1	10,8	5,5	3,7	-	1,9	-	402,3	21,49600	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный сильноводопроницаемый
53	127	3,00	0,060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,3	28,9	3,6	2,4	2,9	2,1	2,0	8,5	12,4	7,3	4,2	-	1,4	-	427,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
56	128	3,00	0,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	38,6	3,5	3,5	2,6	3,2	4,3	3,0	8,3	5,0	4,5	-	1,1	-	341,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный
58	129	3,00	0,127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,8	32,1	3,4	3,6	2,2	3,0	4,7	3,9	14,0	6,3	2,4	-	1,6	-	304,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
61	130	3,00	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,8	39,9	3,6	2,0	2,3	4,8	2,9	6,9	11,3	6,8	4,7	-	2,0	-	448,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
220	131	3,00	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,2	30,9	2,5	3,5	3,2	3,4	4,2	8,1	1,6	2,3	3,9	-	1,2	-	155,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный
216	132	4,00	0,119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,7	36,8	2,6	2,3	4,0	3,5	2,8	5,0	10,4	3,1	3,9	-	1,9	-	281,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
213	133	4,00	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,3	39,4	2,0	2,1	2,4	4,0	3,2	2,0	12,1	3,8	3,6	-	1,1	-	285,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
63	134	2,00	0,071	-	-	-	-	-	-	2,17	2,03	-	39,2	22,5	2,8	3,9	2,8	4,6	3,5	7,7	4,3	4,0	3,4	-	1,3	-	301,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
64	134	3,00	0,108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,9	24,1	2,9	3,0	3,3	4,8	4,9	4,2	7,0	7,9	3,0	-	1,0	-	432,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
210	135	4,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,8	24,6	3,1	2,7	3,2	2,9	3,2	3,9	5,9	6,8	2,8	-	1,1	-	434,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
211	135	6,00	0,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,0	28,9	2,8	2,8	3,4	2,6	2,7	3,6	7,1	3,5	3,1	-	1,5	-	304,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
67	136	3,00	0,085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,9	23,5	2,7	3,1	3,6	5,0	3,7	6,4	5,4	3,0	3,2	-	1,5	-	274,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
208	136	5,00	0,053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,6	24,1	3,1	3,2	2,8	3,6	3,6	5,1	7,9	4,4	4,4	-	1,2	-	371,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
416	137	3,00	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,9	26,1	3,0	3,2	2,4	2,6	2,4	2,7	8,1	4,4	3,4	-	1,8	-	380,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (18%) неоднородный
205	138	4,00	0,099	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,4	39,3	2,2	3,2	3,7	5,0	3,4	6,0	7,8	3,8	4,2	-	1,0	-	266,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

211

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %														Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)		
			природная	на границе текучести	на границе раската				частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																		
												60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002				<0,001	
												W	WL	Wp	Ip	IL	Sr	ρs	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5	A2				A1	A0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107	
201	139	2,00	0,137	-	-	-	-	-	-	-	2,18	1,92	-	20,6	38,7	3,5	3,6	3,5	3,9	4,7	5,0	4,4	7,5	3,4	-	1,2	-	386,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
202	139	4,00	0,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,8	35,4	2,1	2,5	2,2	2,6	3,2	8,4	5,8	6,2	4,8	-	1,0	-	431,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
199	140	3,00	0,056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,3	34,6	2,3	2,3	3,5	2,6	4,6	3,0	5,4	7,7	3,1	-	1,6	-	450,5	10,14000	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный сильноводопроницаемый
68	140	4,00	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	39,7	2,3	2,3	3,9	3,7	2,4	2,1	14,5	4,9	2,6	-	1,1	-	275,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
196	141	4,00	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,6	35,5	2,4	2,9	3,6	3,2	4,6	6,8	9,4	2,7	4,9	-	1,4	-	272,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
190	142	2,00	0,121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,5	38,7	2,2	3,9	2,8	2,1	4,9	8,2	0,5	3,3	4,4	-	1,5	-	159,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (18%) неоднородный
187	143	2,00	0,102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,4	35,4	2,1	2,4	2,7	2,4	2,9	4,9	5,7	4,2	3,5	-	1,4	-	308,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
188	143	4,00	0,115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,9	36,9	2,6	2,2	3,3	3,1	3,6	6,0	11,0	2,4	4,8	-	1,2	-	268,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
185	144	2,00	0,110	-	-	-	-	-	-	-	1,99	1,79	-	18,9	39,1	3,5	3,0	3,6	3,5	4,6	8,6	5,9	4,3	3,7	-	1,3	-	261,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
224	145	2,00	0,078	-	-	-	-	-	-	-	1,99	1,85	-	17,4	33,3	2,8	2,6	3,2	3,8	3,4	2,5	19,5	5,0	4,8	-	1,7	-	347,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (32%) неоднородный
225	145	3,00	0,102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,9	31,1	2,2	2,2	4,0	2,3	2,8	2,9	8,8	6,8	3,0	-	1,0	-	391,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный
182	147	1,00	0,144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,0	24,8	2,1	2,7	2,6	4,8	3,9	4,6	14,1	3,2	4,7	-	1,5	-	314,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (30%) неоднородный
183	147	3,00	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,6	37,7	2,6	3,2	2,5	2,2	4,7	5,3	15,6	2,5	3,8	-	1,3	-	248,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (30%) неоднородный
418	148	3,00	0,088	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,4	32,8	3,7	2,4	3,4	4,4	3,4	3,9	7,6	2,0	3,7	-	1,3	-	249,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
222	149	3,00	0,071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,2	30,8	2,9	3,1	3,9	4,2	2,7	9,7	6,6	6,0	2,2	-	1,7	-	305,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
223	149	5,00	0,088	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1	38,0	3,6	3,4	3,3	4,1	3,7	6,7	3,8	3,3	2,7	-	1,3	-	191,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
179	150	2,00	0,146	-	-	-	-	-	-	-	2,10	1,83	-	19,3	39,6	2,4	3,9	2,2	2,6	4,7	8,2	4,4	6,9	4,8	-	1,0	-	430,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
180	150	4,00	0,133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,7	37,9	3,6	3,3	2,9	3,3	4,5	9,1	6,2	3,8	4,4	-	1,3	-	271,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
177	151	3,00	0,101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,2	28,6	2,2	3,8	2,3	2,0	4,8	9,2	5,3	2,0	4,4	-	1,2	-	247,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
420	152	3,00	0,073	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,1	40,1	3,5	2,7	2,7	4,2	2,0	7,1	6,7	2,4	4,4	-	1,1	-	240,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
72	153	2,00	0,134	-	-	-	-	-	-	-	2,10	1,85	-	19,1	38,1	3,2	2,4	3,0	4,7	4,1	7,3	8,4	4,4	3,5	-	1,8	-	280,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный
175	153	4,00	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,9	37,2	2,5	3,8	3,8	2,8	4,7	3,6	3,5	5,5	4,3	-	1,4	-	399,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (18%) неоднородный
73	154	2,00	0,088	-	-	-	-	-	-	-	2,13	1,96	-	27,4	31,9	2,8	2,8	2,3	2,8	2,7	4,7	12,2	4,5	4,7	-	1,2	-	345,6	17,97000	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный сильноводопроницаемый
79	155	3,00	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,6	22,5	2,3	3,0	3,5	3,1	2,4	6,8	17,0	6,1	5,0	-	1,7	-	443,9	-	Гравийный грунт с песчаным заполнителем (33%) неоднородный
172	156	2,00	0,066	-	-	-	-	-	-	-	2,04	1,91	-	26,8	36,5	2,1	2,3	2,7	2,7	4,9	3,8	5,9	7,5	3,7	-	1,1	-	434,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный
422	157	3,00	0,081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,5	27,3	2,6	3,7	2,7	4,6	3,3	8,2	4,0	5,6	2,8	-	1,7	-	357,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
80	158	2,00	0,072	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,4	31,7	3,8	3,9	2,5	3,1	2,6	5,4	11,0	5,9	3,3	-	1,4	-	335,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

212

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %															Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)	
			природная	на границе текучести	на границе раската				частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																		
												60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001				
			W	WL	Wp				Ip	IL	Sr	ρs	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5	A2	A1	A0,5	A0,25	A0,1	A0,05	A<0,05	A<0,01				A<0,005
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107	
423	159	3,00	0,094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,1	39,8	3,8	2,7	3,5	4,5	3,7	7,1	3,0	3,7	4,0	-	1,1	-	225,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный	
171	160	5,00	0,051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,2	31,4	2,6	3,5	3,0	2,3	2,7	8,8	0,5	5,3	4,7	-	1,0	-	427,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (17%) неоднородный	
168	161	2,00	0,092	-	-	-	-	-	-	-	2,23	2,04	-	30,4	29,8	2,3	3,7	3,9	2,4	2,2	7,3	6,1	6,2	3,8	-	1,9	-	444,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
424	162	3,00	0,089	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,9	39,9	3,5	2,7	3,2	3,3	2,9	7,8	6,6	5,9	2,6	-	1,7	-	307,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный	
426	163	2,00	0,129	-	-	-	-	-	-	-	1,99	1,76	-	39,4	21,4	2,7	2,9	2,1	2,0	2,4	8,7	6,4	7,6	3,4	-	1,0	-	499,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
81	164	2,00	0,102	-	-	-	-	-	-	-	1,99	1,81	-	19,6	34,0	3,6	3,3	3,1	3,6	2,0	4,6	17,0	4,3	3,7	-	1,2	-	267,4	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (30%) неоднородный
167	165	4,00	0,102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,6	23,5	2,6	2,5	3,1	4,7	2,7	9,9	9,6	6,1	2,9	-	1,8	-	357,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (30%) неоднородный	
164	166	4,00	0,144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,3	24,7	3,3	3,6	2,1	4,1	2,6	4,1	14,5	2,1	2,3	-	1,3	-	279,2	16,18600	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный сильноводопроницаемый	
162	167	5,00	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,1	26,9	3,6	2,1	2,9	3,7	2,1	5,4	14,1	6,6	4,0	-	1,5	-	407,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (28%) неоднородный	
161	168	4,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,9	28,6	3,5	3,6	3,5	2,8	4,3	2,1	7,2	2,5	3,4	-	1,6	-	280,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный	
157	169	2,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	2,16	1,90	-	18,3	39,0	2,1	3,5	3,4	4,9	2,3	3,2	15,8	3,3	2,9	-	1,3	-	249,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (30%) неоднородный
88	170	3,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,8	30,0	3,8	3,3	2,3	3,5	4,4	4,1	6,3	4,6	2,7	-	1,2	-	289,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный	
428	171	2,00	0,081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,1	33,9	3,8	2,9	2,2	3,9	3,7	2,4	13,5	2,3	5,0	-	1,3	-	282,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный	
429	172	3,00	0,092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,6	20,4	2,6	3,0	2,8	4,2	3,4	3,3	7,7	6,5	4,7	-	1,8	-	627,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный	
430	173	4,00	0,112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,9	38,6	2,5	2,8	3,6	4,9	2,6	10,0	2,7	2,0	2,7	-	1,7	-	144,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный	
432	174	3,00	0,081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,5	36,8	2,8	2,3	2,8	4,3	4,5	9,6	1,8	2,3	3,8	-	1,5	-	151,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный	
90	175	3,00	0,105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,7	35,0	3,5	2,3	2,5	2,3	2,7	4,7	12,8	2,8	3,7	-	2,0	-	284,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный	
434	176	3,50	0,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,2	27,4	3,3	4,0	2,2	4,6	4,6	6,8	4,3	2,2	2,3	-	1,1	-	185,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный	
436	177	3,00	0,086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,8	20,4	2,8	2,9	3,0	2,9	2,2	9,9	15,9	7,9	3,1	-	1,2	-	360,8	-	Гравийный грунт с песчаным заполнителем (34%) неоднородный	
438	178	3,00	0,059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,6	33,3	2,2	3,2	2,6	3,0	2,7	6,3	5,1	5,5	2,7	-	1,8	-	349,5	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (20%) неоднородный	
440	179	3,50	0,051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,2	29,7	3,2	3,3	3,1	2,1	2,9	9,0	6,6	5,7	2,5	-	1,7	-	329,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный	
442	180	5,00	0,101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,9	29,1	3,8	2,3	3,4	4,8	4,1	8,3	5,4	3,0	3,2	-	1,7	-	243,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный	
443	181	3,00	0,141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,3	37,2	3,5	3,8	3,9	4,5	4,2	9,1	1,8	2,3	3,2	-	1,2	-	128,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный	
445	182	3,00	0,136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,0	25,2	3,5	3,1	3,4	3,3	4,7	8,9	9,0	7,9	3,3	-	1,7	-	409,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный	
95	183	5,00	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0	25,1	3,8	3,8	2,6	2,4	3,8	3,2	12,9	3,5	2,0	-	1,9	-	299,7	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный	
97	184	3,00	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	35,2	3,6	2,7	3,9	2,0	2,9	8,4	5,7	7,8	3,6	-	1,8	-	446,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный	
446	185	3,00	0,129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,8	27,7	3,4	3,2	2,4	4,5	4,2	7,4	2,6	3,5	4,7	-	1,6	-	336,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

213

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Гранулометрический состав, %															Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)
			природная	на границе текучести	на границе раската				частец грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																	
												W	WL	Wp	Ip	IL	Sr	ps	ρ	ρd	A40	A20	A10	A5	A2	A1			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
100	186	2,00	0,025	0,176	0,165	0,011	-	12,73	-	-	-	-	23,6	39,6	2,6	0,6	0,8	0,4	1,6	2,5	27,0	0,0	1,3	-	0,0	-	239,8	-	Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем неоднородный. Заполнитель (34%) - сушь пылеватая твердая
103	188	3,00	0,145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1	22,1	3,0	2,6	3,9	2,8	3,9	3,3	26,0	2,3	2,9	-	1,1	-	240,0	-	Гравийный грунт с песчаным заполнителем (40%) неоднородный
449	189	3,00	0,144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,1	24,9	3,7	2,9	3,6	3,8	2,7	7,0	7,0	7,1	2,0	-	1,2	-	364,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
107	190	4,00	0,069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,6	21,3	2,3	3,9	3,1	4,1	3,6	6,9	11,6	2,5	3,3	-	1,8	-	297,2	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (29%) неоднородный
450	191	4,00	0,066	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,9	31,5	2,7	2,3	3,6	4,4	3,7	6,0	3,1	3,8	2,4	-	1,6	-	215,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный
109	192	2,00	0,068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,5	29,7	3,9	3,0	3,7	5,0	2,5	7,3	5,9	7,3	2,4	-	1,8	-	378,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
452	193	4,00	0,092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,5	33,4	3,7	3,4	2,2	3,9	2,2	5,5	9,8	4,2	3,8	-	1,4	-	300,9	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
121	197	2,00	0,145	-	-	-	-	-	-	2,10	1,83	-	38,8	27,7	2,5	2,1	2,4	3,7	4,7	9,7	0,4	4,5	2,0	-	1,5	-	156,9	28,47300	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (21%) неоднородный сильноводопроницаемый
122	198	6,00	0,093	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,3	34,1	3,8	2,4	2,5	4,0	3,1	2,9	6,2	7,2	2,8	-	1,7	-	415,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (19%) неоднородный
129	201	3,00	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,0	30,7	2,2	2,3	3,2	3,0	2,4	6,4	1,8	4,3	4,4	-	1,3	-	387,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (17%) неоднородный
149	207	7,50	0,114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,3	29,5	3,1	2,8	3,1	4,9	3,0	7,2	6,6	6,2	3,3	-	2,0	-	397,6	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
477	208	3,50	0,134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	39,7	2,6	2,2	2,7	2,5	2,1	9,0	9,1	5,0	2,7	-	1,9	-	289,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (25%) неоднородный
479	208	9,00	0,065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,1	35,3	2,4	3,9	3,4	2,8	4,7	6,8	5,6	5,2	4,0	-	1,8	-	366,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
465	211	3,00	0,121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,5	37,9	2,4	2,1	3,6	4,9	2,3	9,9	4,8	3,7	2,9	-	2,0	-	242,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (26%) неоднородный
466	211	5,00	0,137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,7	33,4	3,8	3,6	3,9	4,5	5,0	9,0	4,9	5,8	3,8	-	1,6	-	340,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (27%) неоднородный
467	211	8,00	0,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,1	25,5	2,7	2,2	2,1	2,9	2,7	6,0	20,2	3,3	2,6	-	1,7	-	274,1	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (34%) неоднородный
469	213	3,00	0,103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,9	39,2	3,2	2,5	3,9	3,3	2,9	4,8	7,0	2,4	2,2	-	1,7	-	218,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (22%) неоднородный
471	213	8,00	0,128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,3	24,1	3,8	3,4	3,6	3,4	4,7	7,9	3,7	5,7	2,0	-	1,4	-	297,0	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (23%) неоднородный
473	214	3,00	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	35,6	2,4	2,6	2,5	3,4	4,5	4,4	9,2	3,1	2,4	-	1,3	-	249,3	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
475	214	7,00	0,092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	38,4	2,5	2,4	2,1	4,4	2,3	4,8	10,1	5,5	3,9	-	1,2	-	337,8	-	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (24%) неоднородный
Нормативное значение			0,104	0,244	0,191	0,053	-1,64	-	-	13,72	12,43	0,0	26,9	33,4	3,0	3,0	3,0	3,5	3,4	6,0	8,1	4,8	3,5	0,0	1,5	0,0	326,4	17,46491	-
Максимум			0,238	0,312	0,217	-	-	-	-	200,10	-	0,0	39,9	45,5	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	10,0	27,0	8,0	5,0	0,0	7,2	0,0	923,2	28,47300	-
Минимум			0,025	0,176	0,165	-	-	-	-	1,95	-	0,0	12,8	20,3	2,0	0,6	0,8	0,4	1,6	2,0	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	115,5	10,14000	-
Количество определений			176	2	2	-	-	-	0	17	-	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	11	-
Среднеквадр. отклонение			0,031	0,096	0,037	-	-	-	-	48,029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#####	5,868	-
Коэффициент вариации			0,303	0,394	0,193	-	-	-	-	3,501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,331	0,336	-
Расчетное a = 0,85			0,101	-	-	-	-	-	-	1,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	317,9	15,51880	-
Коэф. безопас. a = 0,85			1,02	-	-	-	-	-	-	10,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,03	1,13	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

214

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см ³			Гранулометрический состав, %														Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)		
			природная	на границе текучести	на границе раската				частич грунта	грунта природная	сухого грунта	Размер частиц, мм																		
												W	WL	W _p	I _p	IL	S _r	ρ _s	ρ	ρ _d	A ₄₀	A ₂₀	A ₁₀	A ₅	A ₂				A ₁	A _{0,5}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107	
Расчетное a = 0,90			0,101	-	-	-	-	-	-	-1,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	315,8	15,04112	-
Коэф. безопас. a = 0,90			1,03	-	-	-	-	-	-	-7,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,03	1,16	-
Расчетное a = 0,95			0,100	-	-	-	-	-	-	-6,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	312,8	14,26267	-
Коэф. безопас. a = 0,95			1,04	-	-	-	-	-	-	-2,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,04	1,22	-
Расчетное a = 0,975			0,099	-	-	-	-	-	-	-10,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310,2	13,51961	-
Коэф. безопас. a = 0,975			1,05	-	-	-	-	-	-	-1,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,05	1,29	-
Расчетное a = 0,98			0,099	-	-	-	-	-	-	-12,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	309,2	13,21885	-
Коэф. безопас. a = 0,98			1,05	-	-	-	-	-	-	-1,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,06	1,32	-
Расчетное a = 0,99			0,098	-	-	-	-	-	-	-16,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307,0	12,58194	-
Коэф. безопас. a = 0,99			1,06	-	-	-	-	-	-	-0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,06	1,39	-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Ж.3 ИГЭ-5 - Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабоводопроницаемый

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см ³				Гранулометрический состав, %										Степень неоднородности грансостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)	
			природная	на границе текучести	на границе раската				ρ _s	ρ	ρ _d	e	Размер частиц, мм													
													5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002				<0,001
			W	WL	W _p				I _p	I _L	S _r	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{<0,05}	A _{<0,01}	A _{<0,005}	A _{<0,002}	A _{<0,001}				Cu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107
242	15	0,35	0,231	0,315	0,185	0,130	0,35	0,90	2,72	1,97	1,60	0,700	-	2,3	5,0	5,6	14,7	17,2	20,5	25,2	-	9,5	-	12,5	0,02680	Суглинок тяжелый песчанистый тугопластичный слабоводопроницаемый
251	21	0,35	0,232	0,307	0,227	0,080	0,06	0,87	2,70	1,93	1,57	0,720	-	2,7	3,5	11,4	13,1	13,5	24,5	21,7	-	9,6	-	12,9	-	Суглинок легкий песчанистый полутвердый
261	29	0,40	0,209	0,315	0,216	0,099	-0,07	-	2,71	-	-	-	-	3,1	2,3	5,2	12,6	19,7	29,9	19,9	-	7,3	-	10,1	-	Суглинок легкий песчанистый твердый
267	32	0,30	0,191	0,308	0,212	0,096	-0,22	-	2,71	-	-	-	-	2,3	2,7	14,7	10,6	17,7	23,1	22,2	-	6,7	-	12,6	0,01050	Суглинок легкий песчанистый твердый слабоводопроницаемый
270	33	0,50	0,236	0,323	0,228	0,095	0,08	-	2,71	-	-	-	-	3,9	3,4	14,7	11,0	15,2	23,0	23,1	-	5,7	-	13,0	-	Суглинок легкий песчанистый полутвердый
272	34	0,50	0,183	0,302	0,192	0,110	-0,08	0,72	2,72	1,91	1,61	0,689	-	2,8	3,5	11,7	11,7	10,2	24,5	27,8	-	7,8	-	9,2	0,02520	Суглинок легкий пылеватый твердый слабоводопроницаемый
274	35	1,00	0,181	0,327	0,221	0,106	-0,38	-	2,71	-	-	-	-	3,1	2,6	7,8	10,4	15,5	31,0	21,1	-	8,5	-	9,2	-	Суглинок легкий пылеватый твердый
277	36	3,50	0,207	0,303	0,211	0,092	-0,04	0,77	2,71	1,90	1,57	0,726	-	2,6	3,7	10,8	10,7	14,5	29,8	22,5	-	5,4	-	9,6	-	Суглинок легкий песчанистый твердый
281	38	1,00	0,169	0,317	0,170	0,147	-0,01	-	2,73	-	-	-	-	3,5	3,2	12,1	12,1	15,7	26,4	18,5	-	8,5	-	13,1	-	Суглинок тяжелый песчанистый твердый
284	40	0,30	0,220	0,306	0,209	0,097	0,11	-	2,71	-	-	-	-	2,8	4,7	9,8	10,4	9,2	31,2	22,6	-	9,3	-	8,9	-	Суглинок легкий пылеватый полутвердый
286	41	1,00	0,241	0,328	0,196	0,132	0,34	0,92	2,72	1,97	1,59	0,711	-	2,1	4,5	7,9	14,1	11,4	32,9	20,8	-	6,3	-	8,5	-	Суглинок тяжелый песчанистый тугопластичный
295	48	0,40	0,240	0,321	0,207	0,114	0,29	-	2,72	-	-	-	-	3,6	2,1	12,1	14,7	13,1	23,5	25,3	-	5,6	-	12,2	0,02920	Суглинок легкий песчанистый тугопластичный слабоводопроницаемый
314	60	0,40	0,218	0,320	0,195	0,125	0,18	-	2,72	-	-	-	-	3,1	3,7	12,9	10,0	6,5	34,6	24,1	-	5,1	-	7,6	-	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый
327	72	1,50	0,235	0,314	0,184	0,130	0,39	-	2,72	-	-	-	-	2,8	4,7	8,0	15,0	20,5	21,5	20,6	-	6,9	-	13,4	-	Суглинок тяжелый песчанистый тугопластичный
19	78	6,00	0,201	0,304	0,221	0,083	-0,24	-	2,71	-	-	-	-	3,2	2,6	9,4	13,4	10,5	24,8	27,4	-	8,7	-	9,3	0,01550	Суглинок легкий пылеватый твердый слабоводопроницаемый
336	80	2,00	0,202	0,309	0,179	0,130	0,18	0,86	2,72	1,99	1,66	0,639	-	3,5	2,6	6,9	11,7	6,5	30,3	29,6	-	8,9	-	7,4	-	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый
343	83	1,00	0,166	0,311	0,172	0,139	-0,04	0,70	2,73	1,93	1,66	0,645	-	2,6	4,8	11,8	12,0	6,3	27,8	28,0	-	6,7	-	8,3	-	Суглинок тяжелый пылеватый твердый
345	83	4,00	0,188	0,312	0,227	0,085	-0,46	-	2,71	-	-	-	-	3,7	2,3	5,9	11,4	22,9	22,2	21,9	-	9,7	-	12,5	-	Суглинок легкий песчанистый твердый
347	83	7,00	0,192	0,309	0,221	0,088	-0,33	-	2,71	-	-	-	-	2,5	4,4	7,1	12,7	16,4	25,2	23,4	-	8,3	-	11,1	0,01360	Суглинок легкий песчанистый твердый слабоводопроницаемый
192	84	0,80	0,218	0,314	0,170	0,144	0,33	-	2,73	-	-	-	-	3,0	4,3	10,9	13,2	3,6	29,0	27,4	-	8,6	-	8,2	-	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный
348	85	0,50	0,222	0,305	0,207	0,098	0,15	0,88	2,71	1,97	1,61	0,683	-	2,6	2,1	10,1	13,1	3,5	34,2	27,6	-	6,8	-	7,2	-	Суглинок легкий пылеватый полутвердый
355	88	1,00	0,205	0,309	0,196	0,113	0,08	-	2,72	-	-	-	-	3,9	2,6	7,6	13,8	16,8	25,2	23,5	-	6,6	-	11,2	-	Суглинок легкий песчанистый полутвердый
357	88	4,00	0,157	0,322	0,201	0,121	-0,36	-	2,72	-	-	-	-	3,9	3,2	5,6	12,6	9,0	29,2	29,6	-	6,9	-	7,6	-	Суглинок тяжелый пылеватый твердый
361	90	0,30	0,230	0,315	0,216	0,099	0,14	-	2,71	-	-	-	-	2,4	2,2	6,1	14,0	14,6	28,8	22,8	-	9,1	-	9,4	-	Суглинок легкий пылеватый полутвердый
364	91	0,30	0,245	0,208	0,180	0,028	2,32	-	2,66	-	-	-	-	2,1	3,2	5,2	12,4	7,1	36,5	25,5	-	8,0	-	7,2	-	Супесь пылеватая текучая
366	91	2,00	0,201	0,304	0,210	0,094	-0,10	0,76	2,71	1,90	1,58	0,715	-	2,1	2,6	9,3	11,0	20,4	21,6	26,5	-	6,5	-	11,2	-	Суглинок легкий песчанистый твердый
382	99	1,00	0,160	0,215	0,189	0,026	-1,12	-	2,66	-	-	-	-	2,5	4,1	9,5	13,7	4,9	30,8	28,9	-	5,6	-	7,5	-	Супесь пылеватая твердая
384	99	2,50	0,247	0,307	0,197	0,110	0,45	0,90	2,72	1,95	1,56	0,744	-	3,4	3,0	11,4	13,0	9,2	27,5	23,6	-	8,9	-	9,6	0,02090	Суглинок легкий песчанистый тугопластичный слабоводопроницаемый
385	99	4,00	0,184	0,256	0,173	0,083	0,13	-	2,71	-	-	-	-	3,7	3,0	8,5	13,9	20,7	24,0	21,1	-	5,1	-	12,0	-	Суглинок легкий песчанистый полутвердый
386	100	0,40	0,196	0,220	0,172	0,048	0,50	-	2,68	-	-	-	-	3,6	2,9	6,2	12,5	13,9	24,0	29,6	-	7,3	-	8,9	-	Супесь пылеватая пластичная
388	101	0,20	0,195	0,226	0,191	0,035	0,11	-	2,67	-	-	-	-	3,6	2,4	7,4	14,0	5,0	31,0	27,4	-	9,2	-	7,8	-	Супесь пылеватая пластичная
398	107	1,00	0,229	0,329	0,201	0,128	0,22	-	2,72	-	-	-	-	2,2	3,4	12,1	14,9	9,1	25,4	24,8	-	8,1	-	11,0	-	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см³			Коэффициент пористости	Гранулометрический состав, %										Степень неоднородности грансоостава	Коэффициент фильтрации, м/сут	Классификация грунта (по ГОСТ 25100-2020)		
			природная	на границе текучести	на границе раската				частиц грунта	грунта природная	сухого грунта		Размер частиц, мм														
													A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{<0,05}	A _{<0,01}	A _{<0,005}	A _{<0,002}				A _{<0,001}	
W	WL	W _p	I _p	I _L	S _r	ρ _s	ρ	ρ _d	e	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,002	<0,001	C _u	K _f					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	23	25	26	28	29	31	32	33	36	37	38	39	40	107	
413	124	1,00	0,202	0,328	0,227	0,101	-0,25	-	2,71	-	-	-	-	3,5	4,4	14,3	10,9	7,3	25,1	29,4	-	5,1	-	9,0	-	Суглинок легкий песчаный твердый	
46	125	1,00	0,216	0,320	0,219	0,101	-0,03	-	2,71	-	-	-	5,2	3,6	4,7	12,9	14,7	2,6	18,0	23,5	-	8,5	-	33,0	-	Суглинок легкий песчаный твердый	
141	205	4,00	0,213	0,297	0,181	0,116	0,28	-	2,72	-	-	-	-	2,6	3,8	14,7	12,4	13,7	28,3	19,3	-	5,2	-	12,2	-	Суглинок легкий песчаный тугопластичный	
478	208	5,80	0,210	0,308	0,205	0,103	0,05	0,82	2,71	1,93	1,60	0,694	-	2,1	2,5	10,0	13,1	12,1	24,9	29,7	-	5,6	-	8,7	-	Суглинок легкий пылеватый полутвердый	
470	213	6,00	0,237	0,301	0,191	0,110	0,42	-	2,72	-	-	-	-	2,7	2,1	10,4	11,8	7,1	30,7	27,7	-	7,5	-	7,8	-	Суглинок легкий пылеватый тугопластичный	
474	214	5,00	0,186	0,329	0,185	0,144	0,01	0,81	2,73	1,99	1,68	0,625	-	2,4	3,7	12,2	11,6	14,0	23,9	25,7	-	6,5	-	11,3	-	Суглинок тяжелый песчаный полутвердый	
Нормативное значение			0,208	0,302	0,200	0,100	0,08	0,83	2,71	1,95	1,61	0,683	0,1	3,0	3,3	9,7	12,6	12,0	27,0	24,7	0,0	7,4	0,0	10,6	0,02024	-	
Максимум			0,247	0,329	0,228	-	-	-	2,73	1,99	-	-	-	5,2	3,9	5,0	14,7	15,0	22,9	36,5	29,7	0,0	9,7	0,0	33,0	0,02920	-
Минимум			0,157	0,208	0,170	-	-	-	2,66	1,90	-	-	-	0,0	2,1	2,1	5,2	10,0	2,6	18,0	18,5	0,0	5,1	0,0	7,2	0,01050	-
Количество определений			38	38	38	-	-	-	38	12	-	-	-	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	7	-	
Среднеквадр. отклонение			0,024	0,032	0,018	-	-	-	0,017	0,033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,224	0,007	-
Коэффициент вариации			0,118	0,106	0,091	-	-	-	0,006	0,017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,399	0,355	-
Расчетное a = 0,85			0,204	0,296	0,196	-	-	-	2,71	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9	0,01717	-
Козф. безопас. a = 0,85			1,02	1,02	1,02	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,07	1,18	-
Расчетное a = 0,90			0,203	0,295	0,196	-	-	-	2,71	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,7	0,01633	-
Козф. безопас. a = 0,90			1,03	1,02	1,02	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,09	1,24	-
Расчетное a = 0,95			0,201	0,293	0,195	-	-	-	2,71	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4	0,01497	-
Козф. безопас. a = 0,95			1,03	1,03	1,03	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,12	1,35	-
Расчетное a = 0,975			0,200	0,291	0,194	-	-	-	2,71	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2	0,01359	-
Козф. безопас. a = 0,975			1,04	1,04	1,03	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15	1,49	-
Расчетное a = 0,98			0,199	0,291	0,193	-	-	-	2,70	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	0,01310	-
Козф. безопас. a = 0,98			1,04	1,04	1,03	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,16	1,55	-
Расчетное a = 0,99			0,198	0,289	0,192	-	-	-	2,70	1,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,9	0,01172	-
Козф. безопас. a = 0,99			1,05	1,04	1,04	-	-	-	1,00	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,19	1,73	-

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист

217

Приложение И

Таблица нормативных и расчетных показателей ИГЭ

Характеристика грунта		Номер ИГЭ		
		2	4	5
		Песок пылеватый неоднородный средней степени водонасыщения плотный слабопроницаемый водопроницаемый	Галечниковый грунт неоднородный сильноводопроницаемый	Суглинок легкий песчанистый полутвердый слабоводопроницаемый
Влажность грунта, д.е.	Природная W	0,100	0,105	0,208
	На границе текучести W _l	-	0,304	0,302
	На границе раската W _p	-	0,195	0,200
Число пластичности I _p		-	0,105	0,100
Показатель текучести I _l		-	-0,86	0,08
Коэффициент водонасыщения S _r , д.е.		0,54	0,63	0,83
Плотность грунта, г/см ³	Частиц грунта ρ _s , г/см ³	2,66	2,71	2,71
	Грунта ρ, г/см ³	1,96	2,07	1,95
	Сухого грунта ρ _d , г/см ³	1,78	1,87	1,61
Коэффициент пористости e		0,494	0,449	0,468
Модуль деформации общий (с учетом m _{оed}) в природном состоянии, МПа		28	42,85*	32
Угол внутреннего трения, град		33	35,59*	35
Сцепление С _n , МПа		6	0,027*	39
Расчетное сопротивление R ₀ , кПа		250		252,69
Группа грунта и категория по трудности разработки (таблица 1-1. ГЭСН 2001-01, выпуск 4, сборник 1)		29a	66	35в
Коэффициент фильтрации		1,507	16,011	0,0202
a = 0.85	Плотность грунта ρ, г/см ³	1,96	2,05	1,93
	Коэффициент безопасности K _p	1,00	1,01	1,01
	Модуль деформации, МПа	28	42,85	32
	Угол внутреннего трения, град	33	35,59	35
	Сцепление С, МПа	6	0,027	39
a = 0.95	Плотность грунта ρ, г/см ³	1,95	2,04	1,93
	Коэффициент безопасности K _p	1,00	1,02	1,01
	Модуль деформации, МПа	28	42,85	32
	Угол внутреннего трения, град	30	30,95	30,43
	Сцепление С, МПа	4	0,018	26

Примечание: *- значения, полученные расчетом по методике ДальНИИС.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГИ-Т.1

Лист
218