



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ИнГеоСервис

инженерные изыскания

СРО-И-036-18122012 от 26.11.2020 г.

Заказчик – АО «КрасЭКо»

**«Строительство АБМК № 3 в поселке Мотыгино Мотыгинского
района Красноярского края»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ
по результатам сейсмического микрорайонирования**

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ

Из	№	Подп.	Дата

Красноярск, 2022



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ИнГеоСервис

инженерные изыскания

СРО-И-036-18122012 от 26.11.2020 г.

Заказчик – АО «КрасЭКо»

**«Строительство АБМК № 3 в поселке Мотыгино Мотыгинского
района Красноярского края»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ
по результатам сейсмического микрорайонирования**

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ

Директор



И.В. Самойленко

Из	№	Подп.	Дата

Красноярск, 2022

Согласовано

Инв. №, подп.

Инв. №

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Ф.И.О	Подпись	Дата
Инженер-геофизик	Софронов А.В		10.11.22
Директор	Самойленко И.В.		10.11.22

Согласовано

Инв №, подп.

Инв. №

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.04-ИГФИ-СИ

Лист

1

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование
1	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий
2	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий
3	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических
4	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий
5	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ	Технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования

Согласовано						Взам инв. №	Подп. и дата	Инв. №	Изм. Колуч. Лист № док Подп. Дата Выполнил Софронов  26.10.22 Н.контр. Самойленко  26.10.22	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-СД Состав отчетной технической документации	Стадия	Лист	Листов	
													П	
ООО «ИнГеоСервис»														

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	Общая характеристика участка	8
2.1	Климат	8
2.1.1	Температура воздуха	8
2.1.2	Осадки	9
2.1.3	Снежный покров.....	9
2.1.4	Влажность воздуха	9
2.1.5	Ветер	10
2.1.6	Нагрузки и воздействия.....	10
2.2	Геоморфология.....	10
2.3	Геологическое строение.....	11
2.4	Гидрогеологические условия	11
2.5	Специфические грунты.....	12
4	ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	13
4.1	Геологическое строение.....	13
4.2	Гидрогеологические условия	14
5	СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ.....	16
5.1	Нормативная сейсмичность района площадки и ее исходная сейсмичность	17
5.2	Уточнение сейсмичности.....	21
5.3	Состав и методика работ по сейсмическому микрорайонированию.....	27
5.4	Математическое моделирование	32
6	Прогноз изменений сейсмичности площадки с учетом изменений инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации объекта	38
7	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	39
8	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ	40
	Приложение А Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий	41
	Приложение Б Выписка из реестра членов саморегулируемой организации.....	47
	Приложение В Программа	49
	Приложение Г (справочное) Лицензии комплекта аппаратуры для сейсморазведочной системы	71
	Приложение Д Каталог координат	74
	Ведомость графической части.....	75
	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.04-ИГФИ-Г1	76

Согласовано							ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-СД		
Взам. инв. №							Текстовая часть. Текстовые приложения		
Подп. и дата							ООО «ИнГеоСервис»		
Инв. №							Текстовая часть. Текстовые приложения		
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Софронов				26.10.22	П	1	72
	Н.контр.	Самойленко				26.10.22			

1 ВВЕДЕНИЕ

Сейсмическое микрорайонирование по объекту «Строительство АБМК № 3 в поселке Мотыгино Мотыгинского района Красноярского края» технического задания на выполнение комплексных инженерно-технических изысканий, выданного заказчиком (текстовое приложение А).

Заказчик: АО «КрасЭКо».

Проектная организация: ООО «КИЦ».

Инженерные изыскания»: ООО «ИнГеоСервис»

Вид строительства: новое строительство.

Этап выполнения изысканий: проектная документация (одноэтапно согласно СП 47.13330.2016 п. 4.33)

Местоположение объекта: Красноярский край, Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а. Обзорная схема местоположения участка проектируемого строительства приведена на рисунке 1.

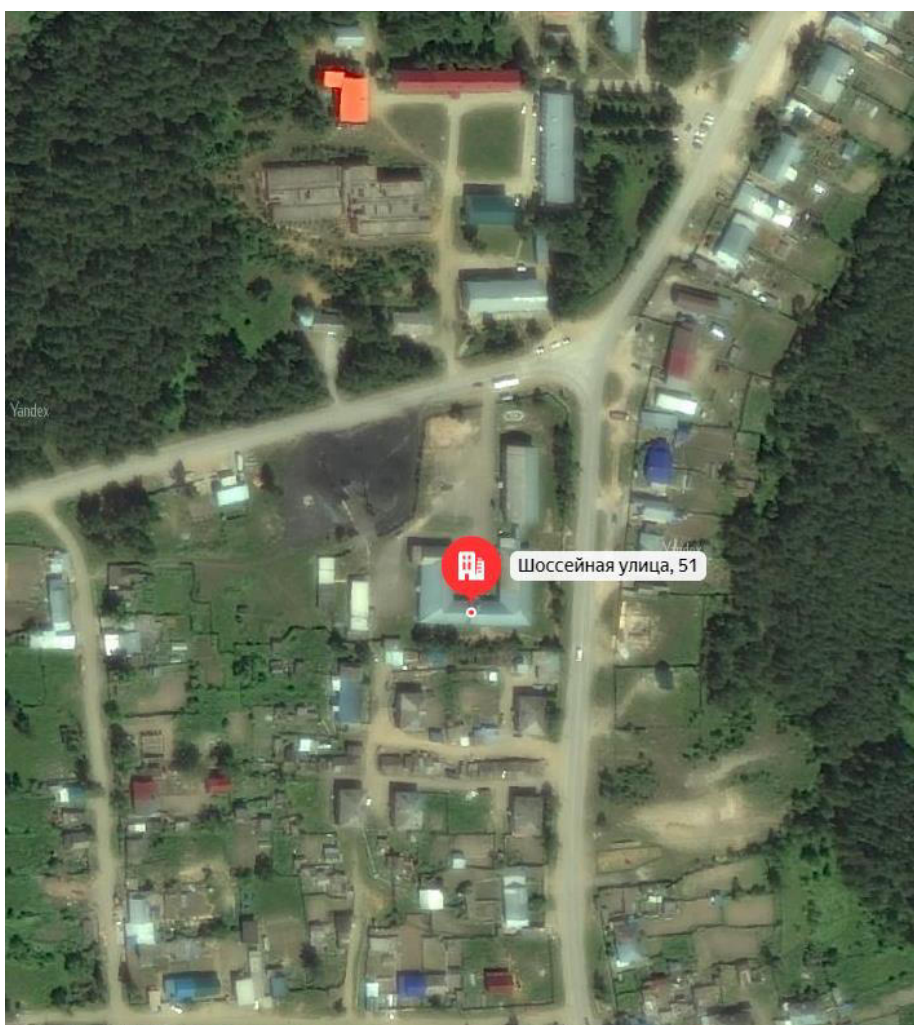


Рисунок 1 – Площадка изысканий

Вид, назначение и техническая характеристика объекта приведены в техническом

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
							
Рисунок 1 – Площадка изысканий							
Вид, назначение и техническая характеристика объекта приведены в техническом							
						Лист	
							2
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

задании.

Модульное здание автоматизированной блочно-модульной котельной, сложенное из сэндвич-панелей, одноэтажное, габаритами 15,6х7,1 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента до 1,0 м. Величина сжимаемой толщи 3,6 м.

Дымовая труба АБМК, габаритами 2,8х2,8 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – столбчатый. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 2,5 м. Величина сжимаемой толщи 1,9 м.

Эстакада АБМК, габаритами 2,7х0,9 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – столбчатый. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 0,5 м. Величина сжимаемой толщи 1,4 м.

Мобильная дизельная электрическая станция, габаритами 2,7х5,7 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – естественное основание (гравийная подготовка). Величина сжимаемой толщи 1,2м.

Подземные емкости пожарных резервуаров (2 шт.), габаритами 3,3х9,5 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – естественное основание (песчаная подготовка). Предполагаемая глубина заложения фундамента – 4,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,5 м.

Подземная емкость резервуара очищенных ливневых вод, габаритами 2,76х4,85 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 5,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,2 м.

Подземная емкость локальных очистных сооружений, габаритами 5,7х2,7 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 3,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,2 м.

Проектируемая сеть теплоснабжения (Т1, Т2-2ø159х4,5) протяженностью 4 м. Прокладка тепловой сети принята надземная на ленточном фундаменте. Глубина заложения фундамента – 0,5 м.

Проектируемая сеть теплоснабжения (Т1, Т2-2ø159х4,5) протяженностью 122 м. Прокладка тепловой сети принята подземная, в канале, глубина заложения – 3,91 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подземная емкость локальных очистных сооружений, габаритами 5,7х2,7 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 3,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,2 м. Проектируемая сеть теплоснабжения (Т1, Т2-2ø159х4,5) протяженностью 4 м. Прокладка тепловой сети принята надземная на ленточном фундаменте. Глубина заложения фундамента – 0,5 м. Проектируемая сеть теплоснабжения (Т1, Т2-2ø159х4,5) протяженностью 122 м. Прокладка тепловой сети принята подземная, в канале, глубина заложения – 3,91 м.					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т		Лист
								3

Проектируемая сеть электроснабжения (ВЛ-0,4 кВ) протяженностью 43 м.

Проектируемая сеть электроснабжения (КЛ-0,4 кВ) протяженностью 55 м.
Прокладка сети электроснабжения принята подземная, глубина заложения – 0,9 м.

Проектируемая сеть пожарного водоснабжения протяженностью 25 м. Прокладка сети водоснабжения принята подземная. Глубина заложения трубопроводной сети – 4,5 м.

Проектируемая сеть ливневой канализации протяженностью 38 м. Прокладка сети принята подземная, глубина заложения – 2,0 м.

Сейсмическое микрорайонирование выполнялось при наличии выписки из реестра членов СРО № 1 от 07.11.2022 г. (Приложение 2).

Цель изысканий: Изучение природных и техногенных условий площадки строительства, проектируемых сооружений с детальностью, необходимой и достаточной для разработки проекта, объемно-планировочных решений, расчетов оснований, фундаментов и конструкций, обоснования проектных решений по инженерной защите, охране окружающей среды, рациональному природопользованию и обоснованию методов производства земляных работ.

Задачи изысканий: выполнить сейсмическое микрорайонирование с целью уточнения расчетной сейсмичности на основе инженерно-геологических условий площадки необходимых для разработки проектной документации согласно требованиям нормативной документации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				4

2 Общая характеристика участка

2.1 Климат

Климатическая характеристика рассматриваемого района приводится по материалам для большого ряда наблюдений Красноярской гидрометеорологической обсерватории и СП 131.13330.2020.

Климат умеренно континентальный, характеризуется резкими перепадами температур, как в течение суток, так и в течение года, а также продолжительной холодной зимой и коротким, довольно жарким, летом.

Континентальность климата обеспечивает быструю смену зимних холодов на весеннее тепло. Однако низменный рельеф способствует проникновению арктического антициклона. Его действие усиливается после разрушения сибирского антициклона с наступлением теплого периода. Поэтому до июня бывают заморозки.

По данным СП 131.13330.2020 по климатическому районированию участок работ относится к климатическому району I, подрайону IV.

2.1.1 Температура воздуха

Среднегодовая температура воздуха для г. Енисейска равна минус 1,1°C. Средняя температура января, самого холодного месяца года, равна минус 21,4°C (таблица 2.1), абсолютный минимум минус 59°C.

Средняя температура июля, самого теплого месяца равна плюс 18,6°C, абсолютный максимум – плюс 35°C.

Таблица 2.1 – Данные по среднемесячной и годовой температуре воздуха, °C

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-21,4	-18,9	-9,2	0,1	8,0	15,6	18,6	14,9	8,0	-0,1	10,7	-18,3	-1,1

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 % составляет минус 49°C.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 % составляет минус 47°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 % составляет минус 47°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 % составляет минус 44°C.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95 % составляет плюс 22°C.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98 % составляет плюс 26°C (СП 131.13330.2020).

2.1.2 Осадки

Среднегодовое количество осадков по городу Енисейск составляет 482 мм. Количество осадков за холодный период (ноябрь-март) составляет 141 мм, за теплый – 341 мм (апрель-октябрь).

Суточный максимум осадков составляет 74 мм.

2.1.3 Снежный покров

В зимний период на данной территории устанавливается область высокого давления, где господствует сибирский антициклон, характеризующийся преобладанием малооблачной погоды со слабыми ветрами и осадками в виде снега, составляющих до 30 - 40% общего количества осадков. В конце второй половины октября снегом покрывается вся исследуемая территория. Продолжительность снежного покрова составляет в среднем 187 дней (таблица 2.2). Устойчивый снежный покров начинает разрушаться обычно во второй половине апреля после наступления дневных положительных температур и полностью сходит в среднем в начале мая.

Таблица 2.2 – Даты образования и схода устойчивого снежного покрова.
Метеостанция Енисейск

Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова			Число дней о снежным покровом
средняя	самая ранняя	поздняя	средняя	самая ранняя	поздняя	
м.ст. Енисейск						
25.X	03.X	09.XI	02.V	09.IV	26.V	187

Средняя высота снежного покрова из наибольших значений на открытом месте в поле составляет около 60 см, наибольшая 80-95 см, в лесу наибольшая высота снежного покрова в среднем составляет 55 см. Нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности принимается 2,0 (200) кПа (кгс/м²).

2.1.4 Влажность воздуха

Влажность воздуха имеет три основных показателя: упругость водяного пара, относительная влажность и недостаток (дефицит) насыщения воздуха водяным паром.

Упругость водяного пара – это его парциальное давление. Она зависит от температуры воздуха и меняется аналогично годовому ходу температуры. Годовая амплитуда средней месячной упругости водяного пара составляет 1,3-15,0 гПа (таблица 2.3).

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

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
							6

Таблица 2.3 – Многолетние средние месячные и годовые значения парциального давления водяного пара (гПа).

Характеристика влажности	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Парциальное давление, гПа	1,3	1,4	2,4	3,9	6,3	1,4	5,0	3,0	8,4	4,9	2,7	1,5	6,0

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца - 78 %, наиболее теплого – 72 %.

2.1.5 Ветер

Преобладающее направление ветра в течение года – юго-восточное и западное.

Ветер и режим ветра непосредственно связаны с распределением атмосферного давления и его сезонными изменениями. Характерна однородность режима ветра в течение всего года. Преобладающее направление ветра юго-восточное и юго-западное. Повторяемость юго-восточных ветров велика в течение всего года (15-33 %). Наибольшие средние скорости 3 м/с (май). В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года.

2.1.6 Нагрузки и воздействия

Территория объекта по весу снегового покрова к IV району по карте 1 СП 20.13330.2016. Нормативная снеговая нагрузка согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016 составляет 2,0 кПа.

Территория объекта по ветровому напору относится к II географическому району по карте 2 СП 20.13330.2016. Нормативное значение ветрового давления согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2016 составляет 0,30 кПа.

Территория объекта по толщине стенки гололеда относится к I географическому району по карте 3 СП 20.13330.2016. Толщина стенки гололеда согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2016 составляет не менее 3 мм.

2.2 Геоморфология

Рассматриваемый участок проектируемого строительства находится на правом берегу р. Рыбная, в пределах ее надпойменной террасы. Природный рельеф территории изменен при строительном освоении территории.

Гидросеть района работ представлена рекой Рыбная протекающей в примерно 80 м северо-восточнее площадки изысканий и рекой Ангара, протекающей примерно в 660 м южнее площадки работ.

Взам. инв. №		СП 20.13330.2016 составляет не менее 3 мм.						
Подп. и дата		2.2 Геоморфология						
		Рассматриваемый участок проектируемого строительства находится на правом берегу р. Рыбная, в пределах ее надпойменной террасы. Природный рельеф территории изменен при строительном освоении территории.						
		Гидросеть района работ представлена рекой Рыбная протекающей в примерно 80 м северо-восточнее площадки изысканий и рекой Ангара, протекающей примерно в 660 м южнее площадки работ.						
Инв. № подл.							ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
								7
		Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата

2.3 Геологическое строение

Для оценки геологических условий площадки изысканий были использованы материалы ранее выполненных изысканий в 2020 году ООО «СибГеоПроект» на объекте: «Разработка и реализация комплексного проекта реконструкции гидротехнических сооружений и водных путей Енисейского бассейна. Модернизация ремонтно-отстойного пункта «Рыбное» на р. Ангара» отчет шифр: 17-06-20-ИГИ.

Изыскания были выполнены в аналогичных инженерно-геологических условиях вблизи участка исследований.

Предполагаемый разрез площадки до глубины 18,0 м приводится по данным скважин № с-12 (шифр: 17-06-20-ИГИ) (Приложение 2).

В разрезе грунтового основания вскрыты техногенные, аллювиальные а также элювиальные отложения четвертичного возраста.

С поверхности площадки до глубины 1,4 м имеют распространения техногенные (насыпные) грунты, представленные галечниковым грунтом с супесчаным твердым заполнителем в среднем 27,7 % (обломки состоят из гальки, гравия и строительного мусора).

Аллювиальные отложения вскрыты ниже по разрезу и до глубины 8,2 м представлены глинистыми, песчаными и крупнообломочными грунтами.

Глинистые грунты представлены супесями пластичной консистенции. Грунты залегают до глубины 3,0 м, мощность супесчаной толщи составляет 1,6 м.

Песчаные грунты представлены песками мелкими, средней плотности. Грунт маловлажный вскрыт в интервале глубин от 3,0 до 7,6 м, мощность песчаной толщи составляет 4,6 м.

Крупнообломочные отложения залегают ниже вышеперечисленных грунтов и представлены галечниковым грунтом с песчаным заполнителем в среднем – 22,4 %. Грунт насыщенный водой вскрыт в интервале глубин от 7,6 до 8,2 м, мощность крупнообломочной толщи составляет 0,6 м.

Элювиальные отложения вскрыты в основании разреза на глубине 8,2 м (абс. отм. 99,85 м) и представлены суглинками твердой консистенции. Грунт на полную мощность не пройден, вскрытая мощность составляет 8,2 м

Категория сложности инженерно-геологических условий - II (средняя), принята на основании СП 47.13330.2016, приложение Г.

2.4 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия площадки изысканий характеризуются развитием водоносного горизонта подземных вод природно-техногенного происхождения,

Взам. инв. №		крупнообломочной толщи составляет 0,6 м.																	
		<u>Элювиальные отложения</u> вскрыты в основании разреза на глубине 8,2 м (абс. отм. 99,85 м) и представлены суглинками твердой консистенции. Грунт на полную мощность не пройден, вскрытая мощность составляет 8,2 м																	
Подп. и дата		<u>Категория сложности</u> инженерно-геологических условий - II (средняя), принята на основании СП 47.13330.2016, приложение Г.																	
		2.4 Гидрогеологические условия																	
Инв. № подл.		Гидрогеологические условия площадки изысканий характеризуются развитием водоносного горизонта подземных вод природно-техногенного происхождения,																	
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Копуч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата														
						8													

приуроченного к аллювиальным отложениям. Уровень подземных вод в период изысканий (2020 г) вскрыт на глубине 7,6 м (абс. отм. 100,45 м). Водовмещающими грунтами служат галечниковые грунты с песчаным заполнителем. Подземные воды порово-пластового типа, безнапорные.

2.5 Специфические грунты

В пределах рассматриваемой территории распространены техногенные отложения и элювиальные грунты.

Техногенные отложения неоднородного состава и сложения. Отложения представлены галечниковым грунтом с супесчаным твердым заполнителем в среднем 27,7 % (обломки состоят из гальки, гравия и строительного мусора). Грунты характеризуются неравномерной сжимаемостью, способностью самоуплотнения, возможностью существенно изменять свои прочностные и деформационные свойства при замачивании.

Элювиальные грунты представлены суглинком твердой консистенции (продукт выветривания коренных пород), мощностью 8,2 м.

Особые свойства элювия заключаются в значительной неоднородности прочностных и деформационных свойств по глубине и в плане, склонности к резкому снижению прочности во время пребывания в открытом котловане и в возможности перехода в плавунное состояние.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				9

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Геологическое строение

Инженерно-геологический разрез площадки изысканий с поверхности до глубины 6,0-10,0 м представлен техногенными, делювиальными отложениями четвертичного возраста и элювиальными отложениями, являющимися продуктами дисперсной зоны коры выветривания коренных пород рифейского возраста.

Выделение инженерно-геологических элементов производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 [11] на основе качественной оценки характера пространственной изменчивости частных значений характеристик в плане и по глубине инженерно-геологического элемента. Учитывается возраст, генезис, геолого-литологические особенности, состав, состояние и номенклатурный вид грунтов, в соответствии с классификацией ГОСТ 25100-2020 [10].

В разрезе грунтового основания площадки выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

Техногенные отложения (tQ_{IV}) (насыпной грунт) слежавшийся, представлен в пределах площадки изысканий щебнем, дресвой, супесью, суглинком и углем, грунт имеет практически повсеместное распространение в пределах площадки изысканий, вскрыт всеми скважинами (за исключением скважины №22202) с поверхности, залегает в интервале глубин от 0,0 до 0,3-0,7 м, мощностью 0,3-0,7 м. Не выделен в отдельный инженерно-геологический элемент (ИГЭ) из-за незначительной мощности распространения.

Делювиальные отложения (dQ):

- ИГЭ-6в – суглинок тугопластичный непросадочный, коричневого цвета, с включением дресвы, грунт имеет локальное распространение, вскрыт в верхней части грунтового основания скважиной № 22205, залегает в интервале глубин от 0,6 до 4,9 м, мощностью 4,3 м.

Элювиальные отложения (eR):

- ИГЭ-8 – суглинок элювиальный твердый непросадочный, красновато-желтого цвета, с включением дресвы и щебня (обломков коренных пород), с линзами дресвяного грунта насыщенного водой (ниже глубины 5,2-6,0 м), являющийся продуктом дисперсной зоны коренных пород рифейского возраста, грунт имеет повсеместное распространение в пределах площадки, вскрыт всеми скважинами, кровля неровная и отмечена на глубине 0,0-4,9 м (абсолютная отметка 139,33-149,00 м), на полную мощность не пройден, вскрытая мощность – 5,1-10,0 м.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Условия залегания литолого-генетических типов, видов и разновидностей грунтов и их описание представлены инженерно-геологическими разрезами I-I – VIII-VIII и геолого-литологическими колонками по скважинам №№ 22201-22211 (ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГИ-Г.2 и ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГИ-Г.3).

Нормативные и расчетные значения показателей основных физико-механических свойств, выше названных грунтов, используемые при расчете несущей способности основания, приведены в таблице 2 текста.

4.2 Гидрогеологические условия

Подземные воды на период бурения, до глубины проходки скважин 6,0-10,0 м не зафиксированы горизонтом, но встречены отдельными скважинами ниже 5,2-6,0 м в виде прослоек дресвяного грунта в элювиальных отложениях, прослойки малой мощности (до 0,1 м), напор не отмечен.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										11
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				

**Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических
свойств грунтов**
Таблица №2

Наименование показателей	ИГЭ-6в Суглинок тугопластичный непросадочный	ИГЭ-8 Суглинок элювиальный твердый
Природная влажность (W), д.е.	0,229	0,144
Степень влажности (S _п), д.е.	0,90	0,79
Плотность частиц грунта (ρ _s), г/см ³	2,71	2,72
Плотность грунта (ρ), г/см ³ нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	1,97	2,08
	1,97	2,07
	1,96	2,06
Плотность сухого грунта (ρ _d), г/см ³	1,61	33,11
Пористость (п), %	40,75	29,88
Коэффициент пористости (e), д.е.	0,69	0,50
Влажность на гр. текучести (W _L), д.е.	0,285	0,341
Влажность на гр. раскатывания (W _p), д.е.	0,202	0,214
Число пластичности (I _p), д.е.	0,083	0,127
Показатель текучести (I _L), д.е.	0,32	<0
Влажность соответствующая полному водонасыщению (W _{sat}), д.е.	0,254	0,183
Показатель текучести при влажности соответствующей полному водонасыщению (I _{Lsat}), д.е.	0,63	<0
Плотность грунта при влажности соответствующей полному водонасыщению (ρ _{sat}), г/см ³	2,01	2,15
Относительная просадочность, д.е. при нагрузках (ε _s), МПа (кгс/см ²): 0.1 (1.0) 0.2 (2.0) 0.3 (3.0)	0,003	0,003
	0,005	0,005
	0,007	0,007
Модуль деформации грунта природного сложения и состояния E _{oed} (в инт. 0,1-0,2 МПа), МПа	4,0	7,2
Модуль деформации грунта природного сложения в состоянии водонасыщения E _{oed} (в инт. 0,1-0,2 МПа.), МПа	3,8	6,3
Модуль общей деформации грунта природного сложения и состояния E, МПа	16,5*	27,0*
Модуль общей деформации грунта природного сложения в состоянии водонасыщения, E, Мпа	15,7	23,6
Угол внутреннего трения грунта природного сложения и состояния КД (φ), град. нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	18,7	26,2
	18,2	26,0
	17,5	25,8
Удельное сцепление грунта природного сложения и состояния КД (с), МПа; нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	0,020	0,057
	0,019	0,055
	0,017	0,053
Угол внутреннего трения грунта природного сложения в состоянии водонасыщения КД (φ), град. нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	18,7	20,4
	18,2	18,9
	17,5	17,4
Удельное сцепление грунта природного сложения в состоянии водонасыщения КД (с), МПа (кгс/см ²); нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	0,020	0,031
	0,019	0,030
	0,017	0,028

Изм.	Колуч.	Лист	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	Подп.	Дата

5. СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Сейсмическое микрорайонирование выполнялось с целью количественной оценки влияния местных условий (состав грунтов и их сейсмические свойства, особенности рельефа) на сейсмичность с указанием интенсивности в баллах шкалы MSK-64 для периодов повторения сильных землетрясений 1000 лет. Выделение в пределах исследуемой территории участков с различной сейсмичность проводится на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических сейсмотектонических особенностей территории.

Комплекс работ по сейсмическому микрорайонированию включает уточнение каталога землетрясений и баз данных, анализ инженерно-геологических изысканий, оценка приращений балльности по методу сейсмических жесткостей, инструментальное исследование, теоретические расчеты и специальные работы по выбору эталонных грунтов.

Анализ инженерно-геологических исследования выполняются с целью получения данных об инженерно-геологических условиях, оказывающих влияние на сейсмичность изучаемой территории (включая геоморфологическое, тектоническое и геологическое строение, литологический состав, состояние и физико-механические характеристики грунтов, положение уровня грунтовых вод, неблагоприятные физико-геологические процессы и явления и др.), а также возможных изменениях этих условий в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Инженерно-геологические исследования в комплексе работ по сейсмическому микрорайонированию использовались для создания инженерно-геологической основы карты сейсмического микрорайонирования.

Метод сейсмических жесткостей является в комплексе инструментальных наблюдений обязательны для применения на объектах сейсмического микрорайонирования всех классов.

Оценку приращений балльности по методу сейсмических жесткостей проводились на основе измерения скоростей распространения сейсмических волн и средних значений плотности в верхней толще изучаемого и эталонного грунта. Мощность расчетной толщи принимается равной 10 м, считая от планировочной отметки.

Скорости распространения сейсмических волн определялись с помощью инструментальных наблюдений сейсморазведочного типа на дневной поверхности методом КМПВ.

Значения плотностей, входящие в расчет сейсмических жесткостей, определяются по результату инженерно-геологических изысканий.

Взам.инв. №	Оценку приращений балльности по методу сейсмических жесткостей проводились на основе измерения скоростей распространения сейсмических волн и средних значений плотности в верхней толще изучаемого и эталонного грунта. Мощность расчетной толщи принимается равной 10 м, считая от планировочной отметки. Скорости распространения сейсмических волн определялись с помощью инструментальных наблюдений сейсморазведочного типа на дневной поверхности методом КМПВ. Значения плотностей, входящие в расчет сейсмических жесткостей, определяются по результату инженерно-геологических изысканий.					Лист	
	Подп. и дата						13
Инв. № подл.							
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей проводится на основе измерения скорости распространения сейсмических Р и S волн и средних значений плотности в верхней толще изучаемого эталонного грунта. Скорости распространения сейсмических волн определялись методом КМПВ по стандартной методике с регистрацией Р и S волн.

Расчетные методы. Математическое моделирование реакций геологической среды на сейсмические воздействия от вероятных сильных землетрясений, соответствующих заданному периоду повторяемости. Для расчета локального изменения параметров движения грунта от прогнозного землетрясения в пределах исследуемой площадки используются трехкомпонентные акселерограммы землетрясений аналогов, масштабированные относительно свободной поверхности однородного грунта II категории по СНиП 14.13330.2018., залегающих на упругом полупространстве, либо синтезированные акселерограммы.

При моделировании реакция реального грунта, акселерограмма пересчитывает на верхнюю границу упругого полупространства.

Количество моделей при теоретических расчетах соответствует выделенных по инженерно-геологическим данным участков.

Полевые работы выполнялись одной бригадой в составе двух человек, в сентябре, укомплектованной необходимым оборудованием. Работы выполнялись в соответствии с требованиями обязательных и рекомендуемых нормативных документов Российской Федерации в строительстве:

РСН 60-86 Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ.

РСН 65-87 Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ.

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

СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.

5.1 Нормативная сейсмичность района площадки и ее исходная сейсмичность

Нормативная сейсмичность района площадки

На территории Российской Федерации нормативным документом, позволяющим оценивать степень сейсмической опасности для средних грунтовых условий, является комплект карт ОСР-2015 (А, В, С). Карты ОСР-2015-А, ОСР-2015-В и ОСР-2015-С отражают 10%-, 5%- и 1%-ную вероятность возможного превышения (или 90%-, 95%- и 99%-ную вероятность не превышения) в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, указанных на картах цифрами в баллах шкалы MSK-64, и соответствуют

Взам. инв. №	СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.						
Подп. и дата	5.1 Нормативная сейсмичность района площадки и ее исходная сейсмичность <i>Нормативная сейсмичность района площадки</i>						
Инв. № подл.	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 не превышения) в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, указанных на картах цифрами в баллах шкалы MSK-64, и соответствуют						
						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
							14
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

						от площадки., км	сотрясений в районе площадки, баллов MSK- 64
1	27.06.1742	~5:30	104	51.5	7.7	951	4.1
2	09.12.1761	~17:20	91.8	47.5	8.3	1204	4.7
3	24.10.1769	~13:00	105.5	51.5	7.3	1013	3.4
4	~1800	–	100	52.8	6.9	685	3.4
5	08.03.1812	–	83	43.7	7.5	1802	2.9
6	07.03.1829	~22:00	101.7	51.7	7	847	3.3
7	18.08.1839	~1:00	102	51.5	7.1	877	3.3
8	11.06.1858	~6:15	93	56	4.7	264	1.6
9	12.01.1862	~7:19	106.7	52.3	7.5	1001	3.7
10	15.03.1885	~17:40	93.1	52.8	6.2	607	2.6
11	11.07.1889	~22:14	78.7	43.2	8.3	2001	3.9
12	28.04.1902	~13:25	90.5	53.8	6	553	2.4
13	22.08.1902	~3:01	76.2	39.8	7.8	2433	2.8
14	28.12.1902	1:43:19	91.3	50.7	6.6	861	2.6
15	01.02.1903	~9:34	104.4	43.4	7.5	1776	2.9
16	15.03.1905	~17:55	92.6	52.7	6.1	624	2.4
17	09.07.1905	9:40:56	97.3	49.5	7.6	980	3.9
18	09.07.1905	11:21:21	97.3	49.5	6.8	980	2.7
19	11.07.1905	8:38:00	97.3	49.5	7	980	3
20	23.07.1905	2:47:00	96.2	49.3	8.2	993	4.8
21	22.12.1906	18:21:00	85	43.5	7.5	1765	2.9
22	03.01.1911	23:25:58	76.9	42.9	8.2	2101	3.7
23	04.08.1914	22:41:36	91.5	43.5	7.5	1648	3
24	03.02.1923	16:01:46	161	53	8.5	4035	3.1
25	10.08.1931	21:18:43	89.9	46.8	8	1306	4.1
26	18.08.1931	14:21:04	90	47.2	7.3	1261	3.1
27	04.04.1950	18:44:14	101	51.8	7	815	3.3
28	04.11.1952	16:58:22	161	52.3	8.5	4080	3.1
29	27.06.1957	0:09:30	116.4	56.2	7.6	1320	3.5
30	04.12.1957	3:39:48	99.4	45.1	8.1	1490	4
31	05.01.1967	0:14:41	102.9	48.2	7.8	1235	3.9
32	15.05.1970	17:13:11	91.23	50.17	7	919	3.1
33	27.10.2000	0:08:50	95.07	54.82	5.6	375	2.4
34	27.09.2003	11:33:26	87.74	50.01	7.3	1015	3.4
35	01.10.2003	1:03:25	87.7	50.13	6.9	1004	2.8
36	27.12.2011	15:21:55	95.82	51.74	6.3	720	2.4
37	26.02.2012	6:17:16	95.99	51.88	6.4	706	2.6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

17

Сильнейшие сотрясения на площадке с интенсивностью около 4.8 баллов по шкале MSK-64 связаны с Болнайским землетрясением, произошедшим 23.07.1905 г. в Монголии на удалении около 1010 км от площадки и имевшего магнитуду 8.2 (см. таблицу 5.1.1).

Анализ расчетных интенсивностей сотрясений на площадке от землетрясений, произошедших после составления комплекта карт ОСР-2015 (см. таблицу 5.1.1) показывает, что их уровень не превышает 5 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.

Исходная сейсмичность площадки

Комплект карт ОСР-2015 позволяет оценивать степень сейсмической опасности на трех уровнях и предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов различной ответственности: Карта А ОСР-2015 предназначена для оценки нормативной сейсмичности района при проектировании объектов, приведенных в позициях 3 и 4 таблицы 4.2 СП 14.13330.2018; Карта В ОСР-2015 предназначена для оценки нормативной сейсмичности района при проектировании объектов, приведенных в позиции 2 таблицы 4.2 СП 14.13330.2018; Карта С ОСР-2015 предназначена для оценки нормативной сейсмичности района при проектировании объектов, приведенных в позиции 1 таблицы 4.2 СП 14.13330.2018.

Соответственно для рассматриваемой площадки следует использовать карту карта А ОСР-2015. В Задании Заказчиком прописана карта А ОСР-2015.

Таким образом, для рассматриваемой территории исходную (фоновую) интенсивность сейсмических воздействий в районе площадки следует принять равной 6 баллам по шкале MSK 64. На таком же уровне следует принять и исходную сейсмичность самой площадки.

5.2 Уточнение сейсмичности

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 Ri, 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 18
			ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т						
			Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

рассеянную, сейсмичность; потенциальные очаги (F) землетрясений, выявляющие наиболее опасные участки и, как правило, приуроченные к линеamentным структурам. Район расположения площадки попал в регион 3.1 - й - Алтай-Саяно-Байкальский.

Зоны возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) (рисунок 5.2.1), классифицировались по магнитуде М с шагом 0,5 единицы магнитуды. Верхний порог магнитуды (Мmax) определялся реальной сейсмогеодинамической обстановкой. Величина Мmax 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 Mmin = 3,5-4,0, а максимальная магнитуда Мmax = 4,0-5,5; у линеamentов Mmin = 6,0, Мmax = 6-8; у очагов Mmin = 6,0. В Алтай-Саяно-Байкальском регионе очагов не выделено. Таким образом, существует иерархия сейсмичности: слабая сейсмичность описывается доменами, более сильная – линеamentами и сильная очаговая – очагами. После выделения зон ВОЗ удельная плотность общего потока VRM сейсмических событий разных магнитуд М 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 с М > 6,0 распределялась на линеamentах пропорционально их длине, т.е. активность 1 км любого линеamenta в данном регионе одинакова, однако сильная сейсмичность на них «обрывается» согласно их Мmax. 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 19
			Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

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 $M_{\text{ЛН}}$	Количество N в год	$H_{\text{к}}$, км	$H_{\text{п}}$, км
		58,73	97,65	—	—	—	—
		59,19	100,04	—	—	—	—

Таблица 5.2.2 – Параметры линеаментов с различными $M_{\text{тах}}$ из базы данных ОСР-2015, ближайших к площадке.

Площадка находится в домене D0317, имеющем максимальную магнитуду, равную 5,0. Расстояние от площадки до ближайшего линеамента L0619, характеризующегося максимальной магнитудой 6,0, составляет 338 км. Для нахождения характеристик сейсмических воздействий на площадке необходимо определить параметры землетрясений, задающих сейсмичность на ней. Для этого

Номер линеамента на карте зон ВОЗ	Длина линеамента в км	Координаты концов линеамента в градусах		Повторяемость землетрясений		Глубина кровли и подошвы слоя для верхней кромки очага-площадки	
		Широта	Долгота	Магнитуда $M_{\text{ЛН}}$	Количество N в год	$H_{\text{к}}$, км	$H_{\text{п}}$, км
L0619	136.7	55.47	97.2	6	0.0010494	2	12
		54.42	98.31	—	—	—	—
L0593	138	53.45	95.09	6.5	0.0010404	1.5	16.5
		52.99	93.17	6	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	0.0012212	1.5	11.5
L0597	50	52.15	95.27	7	0.000321	1.5	21.5
		51.89	95.87	6.5	0.0003805	1.5	16.5
				6	0.0003854	1.5	11.5
L0576	135	52.19	93.87	7.5	0.0005882	1.5	26.5
		51.73	92.06	7	0.0008618	1.5	21.5
		—	—	6.5	0.0010213	1.5	16.5
		—	—	6	0.0010345	1.5	11.5
L0603	133	52.23	95.81	7.5	0.0005801	1.5	26.5
		52.19	93.87	7	0.0008499	1.5	21.5
		—	—	6.5	0.0010071	1.5	16.5
		—	—	6	0.0010202	1.5	11.5
		52.8	101.04	8	0.0003788	1.2	31.2
		52.1	102.53	7.5	0.0005591	1.2	26.2
L0663	256	—	—	7	0.0008192	1.2	21.2
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	—	16.2
						6	0.0009834
						6	0.0009834
						6	0.0009834

необходимо рассмотреть параметры зон ВОЗ, окружающих площадку, с учетом спадания интенсивности колебаний по мере удаления от относящихся к ним гипоцентров землетрясений.

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 спадания интенсивности колебаний по мере удаления от относящихся к ним гипоцентров землетрясений.

О спадании 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:

$$I = 1,5 MLH - 3,5 \lg R + 3,0$$

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, многократно проверенные на практике, дополнительно были подтверждены на основе сопоставления расчетной и реальной интенсивностей в г. Красноярске за последние 18 лет.

Был проведен анализ параметров зон ВОЗ с различными $M_{\max}$, ближайших к площадке, в соответствии с уравнением Н.В. Шебалина. Он показал, что сильные сотрясения с интенсивностью 6 баллов по шкале MSK-64 (согласно карте ОСР-2015-В) и выше на площадках могут вызвать только местные мелкофокусные землетрясения (см. таблицу 5.2.3). Было также установлено, что землетрясения приуроченные к линеаментам не способны вызвать сотрясения на площадке интенсивностью 6 баллов (см. таблицу 5.2.3).

Таблица 5.2.3 – Максимальная интенсивность сейсмических воздействий от землетрясений, приуроченных к ближайшим к площадке зонам ВОЗ из базы данных ОСР-2015 с различными $M_{\max}$.

Зона ВОЗ, соответствующая землетрясению	D0317	L0619	L0593	L0594	L0597	L0576	L0603	L0663
Максимальная магнитуда	5,0	6,0	6,5	6,5	7	7,5	7,5	8,0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									22
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Зона ВОЗ, соответствующая землетрясению	D0317	L0619	L0593	L0594	L0597	L0576	L0603	L0663
зоны ВОЗ								
Минимальное расстояние от зоны ВОЗ до площадки, км	5	338	527	527	672	669	666	719
Максимальная расчетная интенсивность на площадке от зоны ВОЗ, баллы MSK- 64	8,1	3,1	3,2	3,2	3,6	4,4	4,4	5

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 ОСР-2015-А – 5 баллов по шкале MSK-64 и карте ОСР-2015-В – 6 баллов). Землетрясения с такими параметрами называют модальными. Их следует рассматривать для оценки сейсмической опасности на заданной площадке.

Для оценки типичных магнитуд землетрясений, способных вызвать в районе площадки сотрясения интенсивностью в 5 и 6 баллов, был проведен анализ вкладов в уровень сейсмической опасности сейсмогенерирующих структур (зон ВОЗ). Известно, что модальным землетрясением является, как правило, сильнейшее землетрясение, находящееся на минимальном расстоянии. В рассматриваемом случае это землетрясения, относящиеся домену D0317 модели зон возникновения очагов ОСР-2015 (см. таблицу 5.2.3). Их максимальная магнитуда равна 5,0.

Таким образом, модальное землетрясение для сотрясений интенсивностью $I = 5,2$ баллов по шкале MSK-64 (уточненная исходная сейсмичность для периода $T = 500$ лет) имеет магнитуду $M = 4,5$ и удаление от площадок $R = 20$ км, что следует как из формулы Н.В. Шебалина [Сейсмическая ..., 1979, Шебалин, 1968], так и из последних исследований, использованных при построении комплекта карт ОСР-2015 [Гусев, Шумилина, 1999]. Модальное землетрясение для сотрясений интенсивностью $I = 5,8$ баллов по шкале MSK-64 (уточненная исходная сейсмичность для периода $T = 1000$ лет) имеет магнитуду $M = 4,7$ и удаление от площадок $R = 16$ км

Параметры модального землетрясения были использованы для расчета

Взам. инв. №						Лист 23
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Таким образом, модальное землетрясение для сотрясений интенсивностью $I = 5,2$ баллов по шкале MSK-64 (уточненная исходная сейсмичность для периода $T = 500$ лет) имеет магнитуду $M = 4,5$ и удаление от площадок $R = 20$ км, что следует как из формулы Н.В. Шебалина [Сейсмическая ..., 1979, Шебалин, 1968], так и из последних исследований, использованных при построении комплекта карт ОСР-2015 [Гусев, Шумилина, 1999]. Модальное землетрясение для сотрясений интенсивностью $I = 5,8$ баллов по шкале MSK-64 (уточненная исходная сейсмичность для периода $T = 1000$ лет) имеет магнитуду $M = 4,7$ и удаление от площадок $R = 16$ км Параметры модального землетрясения были использованы для расчета						
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

акселерограммы, используемой в расчетах реакции грунта площадки на сейсмические воздействия.

5.3 Состав и методика работ по сейсмическому микрорайонированию
Исследование корреляционным методом преломленных волн (КМПВ)

Полевые сейсморазведочные работы выполнялись с целью определения скорости продольных V_p и поперечных V_s волн методом КМПВ для последующего расчета приращений сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей с учетом грунтовых условий площадки размещения проектируемых сооружений. При их выполнении применялась компьютеризованная цифровая 24-канальная специализированная сейсморазведочная система «ЭЛЛИСС-3» (рисунок 5.3.1). Сертификат соответствия в приложении Г.



Рисунок 5.3.1. сейсморазведочная система «ЭЛЛИСС-3»

Частотный диапазон регистрируемых сейсмических сигналов от 5 до 500 Гц. Для возбуждения сейсмических волн использовалось ударное устройство (кувалда) весом 8 кг. Продольные волны Р возбуждаются вертикально, а поперечные S – горизонтально

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

Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

направленными ударами. Длина сейсмокосы 46 метров (рисунок 5.3.1). С шагом между приемниками – 2 метра. Система наблюдений встречные годографы. Регистрация сейсмических колебаний осуществлялась вертикальными сейсмоприемниками DLX-10 и горизонтальными DLX-20. Было выполнено 1 сейморазведочный профиль (сейсмосонд) с 4 пунктами ударов для Р волны и S волны. Всего было выполнено 8 ф.н. Схема расположения профиля представлена в графическом ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Г1. Координаты профиля а предложении Д.

Камеральная обработка сейморазведочных данных

Камеральная обработка выполнена согласно техническим требованиям к производству работ (РСН 65-87[25], РСН 60-86[24]).

Для обработки информации использовался программный комплекс ZondST2d. Обработка материалов КМПВ производилась в следующей последовательности:

На первом этапе создавался проект, состоящий из профилей (СЗ) и потоков по вводу и обработке данных в этих профилях;

На втором этапе, в режиме редактирования потоков, в потоки вводились модули работы с данными (рис. 5.3.2-.5.3.3);

- ввод данных Р и S волн из SGY-файла;
- сохранение в базе данных;
- визуализация данных.

После проводилось корреляция годографов преломленных волн.

Обработка и редакция наблюденных годографов, составление систем сводных встречных и нагоняющих годографов, вычисление скоростных законов.

Вычисление граничных скоростей и построение преломляющих границ выполнялось по системам встречных и нагоняющих годографов.

Головные поперечные S-волны регистрировались в последующих вступлениях (относительно времен прихода головных продольных Р-волн). Для подавления предшествующих им продольных волн применялся 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 25
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т			

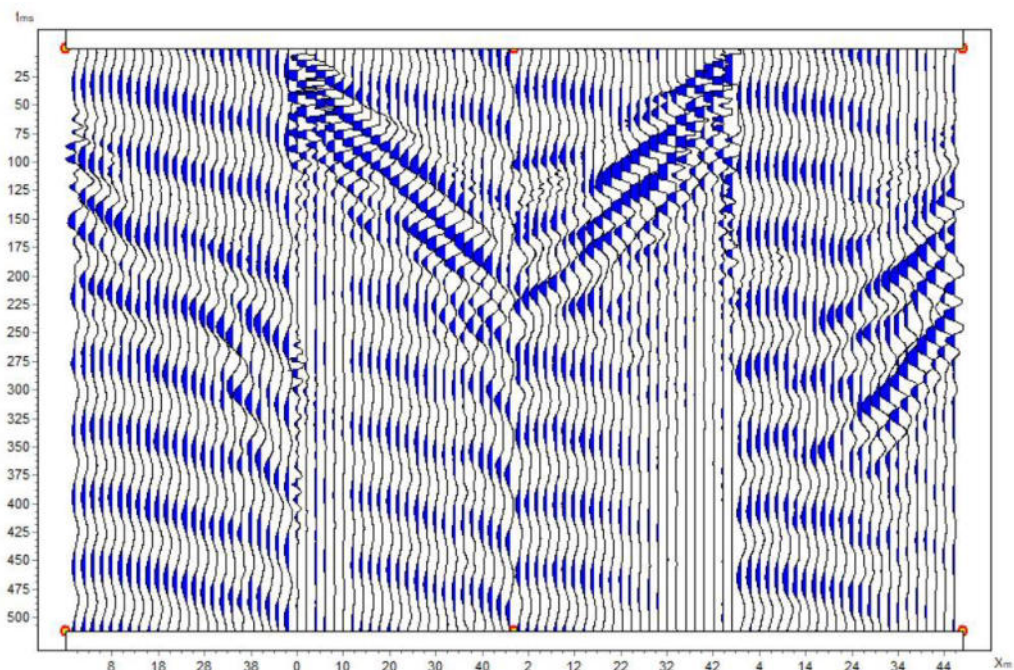


Рисунок 5.3.2 – Визуализация сейсмограм СЗ-2. Р-Волны

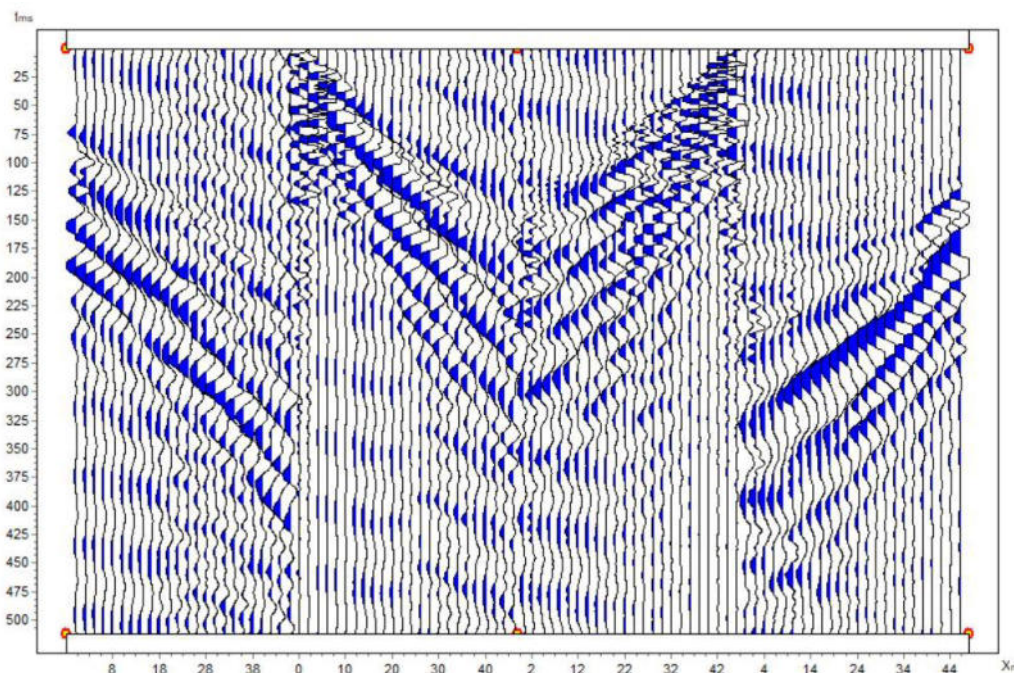


Рисунок 5.3.3 – Визуализация сейсмограм СЗ-2. S-волны

В процессе геолого-геофизической интерпретации результатов обработки, полученные преломляющие границы отождествлялись с литологическими и физическими границами, а граничные скорости (V_r) - с пластовыми скоростями ($V_{пл}$).

Определение приращений сейсмичности по методу сейсмических жесткостей выполнено в соответствии с п. 3.4 РСН 65-87 [25] по формуле:

$$\Delta I = \Delta I_C + \Delta I_B + \Delta I_{\text{рез}}$$

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_b – 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

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

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, p_z 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 [24]. Средневзвешенная скорость для 10-метрового слоя рассчитывалась по формуле

$$V_{взв} = \frac{10}{\frac{h_1}{V_1} + \frac{h_2}{V_2} + \dots + \frac{h_n}{V_n}}$$

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:

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

Приращение за счет обводненности грунта ΔI_b рассчитывалось согласно п. 3.4.7 РСН 65-87 [25] по формуле

$$\Delta I_b = K \exp(-0,04 h_b^2),$$

где K – коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов (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_b – расчетное положение уровня грунтовых вод.

В качестве эталонных (средних) грунтов согласно РСН 60-86 [24] были выбраны супесчано-суглинистые грунты с плотностью равной $\rho = 1,75 \text{ г/см}^3$, со скоростью распространения продольных волн $V_P = 600 \text{ м/с}$ и со скоростью распространения поперечных волн $V_S = 300 \text{ м/с}$.

Выбранные эталонные грунты согласно СНиП II-7-81* и СП 14.13330.2018

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист 27	
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т		

относятся ко второй категории по сейсмическим свойствам. К таким грунтам условно относится значение исходной сейсмичности, определяемое по картам общего сейсмического районирования ОСР-2015.

Результаты инструментальные исследования

Полученные значения скоростей продольной и поперечной волн, а также результаты расчета приращений интенсивности по методу сейсмических жесткостей приведены в таблице 5.3.1.

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

По результатам инженерно-геологическим работ и сейсмических исследований разрез до глубины 10 м. площадки представляется двухслойным таблица 5.3.1.

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

Уровень водоносного горизонта в местах расположения зондов на глубину исследования на момент проведения работ скважинами не вскрыт. Соответственно $\Delta I_v = 0.0$.

Расчеты приращений сейсмической интенсивности в местах установки сейсмозондов относительно эталонных грунтов для 10-метровой толщи приведены в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 – Расчеты приращений сейсмической интенсивности относительно эталонных грунтов по продольным и поперечным волнам

№ СГМ	№ СЗ	ИГЭ	№ слоя	h_i , м	V_p , м/с	V_s , м/с	ρ , г/см ³	ΔI_p	ΔI_s	ΔI
1	СЗ 1-1	ИГЭ 8	1	10	510	300	2.08	-0.01	-0.01	-0.01
1	СЗ 1-2	ИГЭ 8	1	10	490	285	2.08	0.02	0.02	0.02

В таблице 5.3.1 указаны $h_{ср}$ – средняя мощность слоя грунтовой толщи по профилю сейсмозонда, V_p и V_s – значения скоростей продольных и поперечных волн в каждом выделенном слое грунтовой толщи; ρ – значение плотности; ΔI_P ΔI_S – значения приращений сейсмической интенсивности в месте установки сейсмозонда, вычисленное по скоростям продольных и поперечных волн, ΔI – значение суммарного

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									28	
			Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	

приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмической жесткости в месте установки сейсмозонда.

Анализ таблицы 5.3.1 показывает, что в местах размещения сейсмозондов, расположенных в зоне площадки изысканий, наблюдается приращение сейсмической интенсивности относительно эталонных грунтов. Приращение составляет -0.01–0.02 балла. В местах расположения сейсмозондов расчетная сейсмичность участков составило 6 баллов.

На основании проведенных работ расчетная сейсмичность площадки для 5% (карта В ОСР-2015) вероятности возможного превышения равна 6 баллам по шкале MSK-64. Выделенные участки с расчетной сейсмичностью выделены на карте сейсмического микрорайонирования приложение ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Г1.

5.4 Математическое моделирование

Для расчета характеристик ожидаемых сейсмических воздействий на площадке от сильных землетрясений необходимо сначала получить акселерограмму соответствующую модальному землетрясению для периода повторяемости в 1000 лет, которое в данном случае имеет магнитуду $M = 4,7$ и эпицентральное расстояние $R = 16$ км. Дополнительно необходимо учесть, что для землетрясений рассматриваемого региона характерен взбросо-сдвиговый механизм [Жалковский, Кучай, Мучная, 1995]. Получаемая акселерограмма должна относиться к основанию верхней толщи известного инженерно-геологического разреза (будет рассмотрена толща мощностью 10 м согласно РСН 60-86). Далее акселерограмма будет пересчитана на верхнюю границу толщи грунтов площадки.

Максимальное ускорение акселерограммы модального землетрясения определялось согласно выражению:

$$a_{max} = 13,5 \exp(0,896 M) / R,$$

где R – гипоцентральное расстояние [Штейнберг и др., 1993]. Для выбранного модального землетрясения $a_{max} = 57 \text{ см/с}^2$.

Преобладающий период колебаний, связанный с максимальной амплитудой записи, T_{amax} рассчитывался по формуле:

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

где коэффициент C для взбросо-сдвигов принимает значение равное $-0,05$ [Аптикаев, Эртелева, 2002]. Соответственно $T_{amax} = 0,11 \text{ с}$.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 29
			ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т						
			Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

$S = 0,6 + CS1 + CS2 \pm 0,20,$

где коэффициент CS1 взбросо-сдвигов равен –0,05, а CS2 для грунтов II категории равен 0 [Аптикаев, Эртелева, 2002], соответственно получаем $S = 0,55$.

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

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

где Cd1 – константа, равная –0,12 для взбросо-сдвигов, а Cd2 – константа, равная 0 для грунтов II категории [Аптикаев, Эртелева, 2002]. Получаемое значение параметра d равно 0,77 с.

Параметр d применяется в широко используемом выражении для огибающей акселерограммы:

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

полученном в [Аптикаев, Роджан, Фролова, 1979] 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 все параметры, определяющие вид акселерограммы в нижнем слое известного инженерно-геологического разреза.

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 PEER-NGA.

Первоначально отбирались землетрясения, имеющие схожие с модальным землетрясением значения по магнитуде. Было важным, чтобы у выбранной записи ширина спектра реакции S значительно 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 Umbria Marche (aftershock 4) с магнитудой M = 4,7, произошедшего 04.10.1997 на глубине 9 км и имевшего координаты (43,03° с.ш., 12,89° в.д.). Оно было зафиксировано сейсмостанцией Colfiorito-Casermette на расстоянии 10 км от эпицентра. Соответствующая акселерограмма по горизонтальной

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				Лист
							30
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

компоненте показана на рисунке 5.4.1. Данная акселерограмма имеет ширину спектра реакции $S = 0,56$ и преобладающий период колебаний $T_{max} = 0,11$ 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 [Аптикаев, Эртелева, 2002]. После этого проводилась нормализация амплитуд к ожидаемому максимальному уровню a_{max} . Полученная акселерограмма представлена на рисунке 5.4.2 Она использовалась для дальнейших расчетов колебаний грунта на площадке.

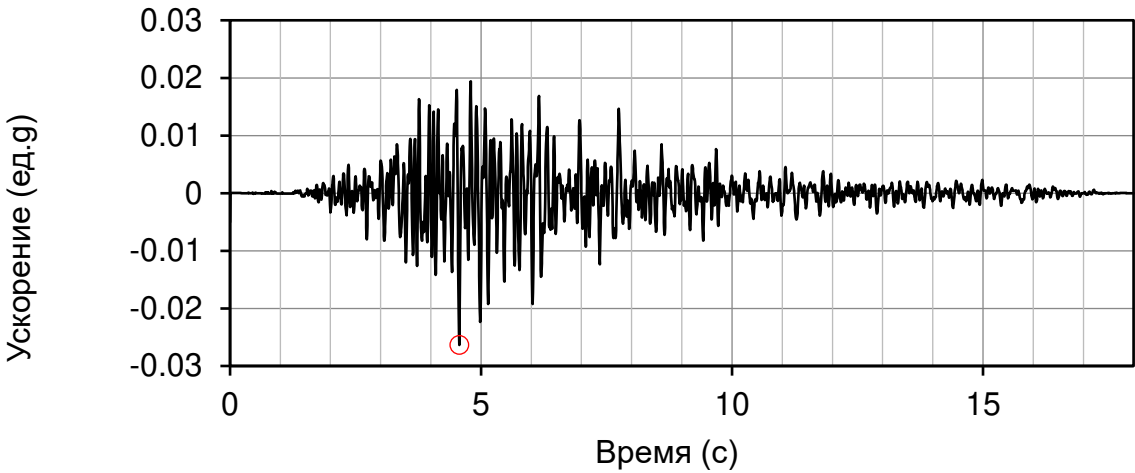


Рисунок 5.4.1 – Горизонтальная компонента акселерограммы землетрясения Umbria Marche (aftershock 4); ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

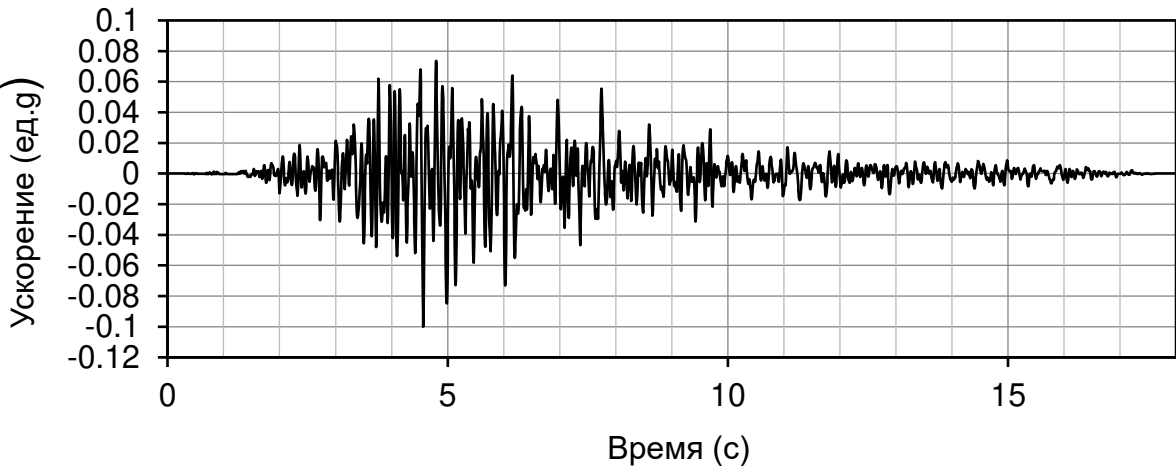


Рисунок 5.4.2 – Синтезированная акселерограмма для нижней отметки толщи инженерно-геологического разреза; ускорение указано в единицах ускорения свободного падения g

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 налегающей толщи и параметрами колебаний от модального землетрясения. Для задания характеристик налегающей грунтовой толщи, в которой распространяются упругие волны, использовались параметры грунтовых толщ, соответствующие выделенным зонам, представленные в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1 – Сейсмогеологическая модель для грунтовой толщи

Тип грунтовой толщи (СГМ)/ № зоны	№ слоя	ИГЭ	h_i средняя по СГМ, м	V_s средняя по СГМ, м/с	ρ , г/см ³
1	1	ИГЭ 8	10.0	293	2.08

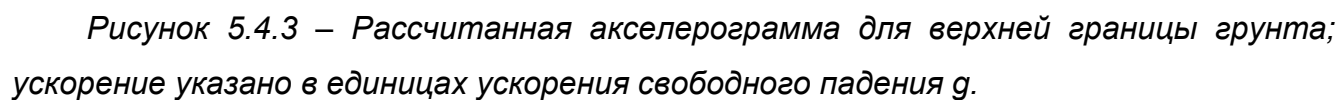
h_i – средняя мощность слоя по сейсмозондам, V_s средняя скорость поперечной волны по сейсмозондам.

На основании проведенных расчетов для всей площадки были получены акселерограммы для верхней границы грунта, соответствующие им Фурье-спектры, спектры ответа и графики коэффициентов динамичности.

Результаты расчета характеристик сейсмических воздействий для площадки

Рассчитанная акселерограмма для верхней границы грунта, соответствующий ей Фурье-спектр, спектр ответа и график коэффициентов динамичности приведены на рисунках 5.4.3 – 5.4.6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 32
			Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	



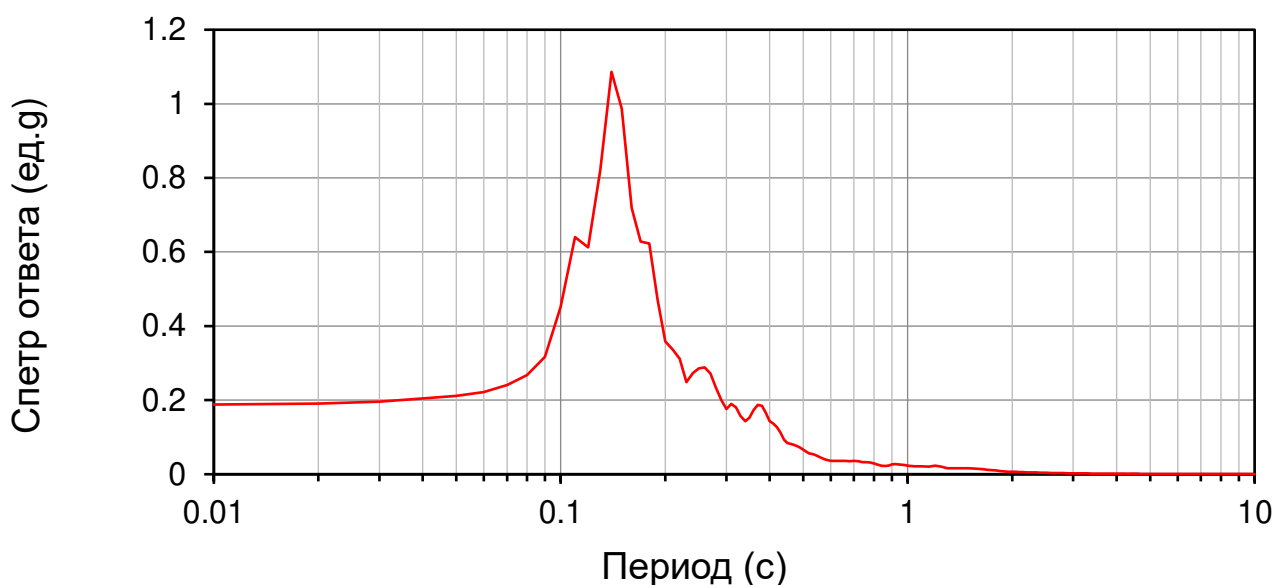


Рисунок 5.4.5 – Спектр ответа акселерограммы для верхней границы грунта в единицах ускорения свободного падения g

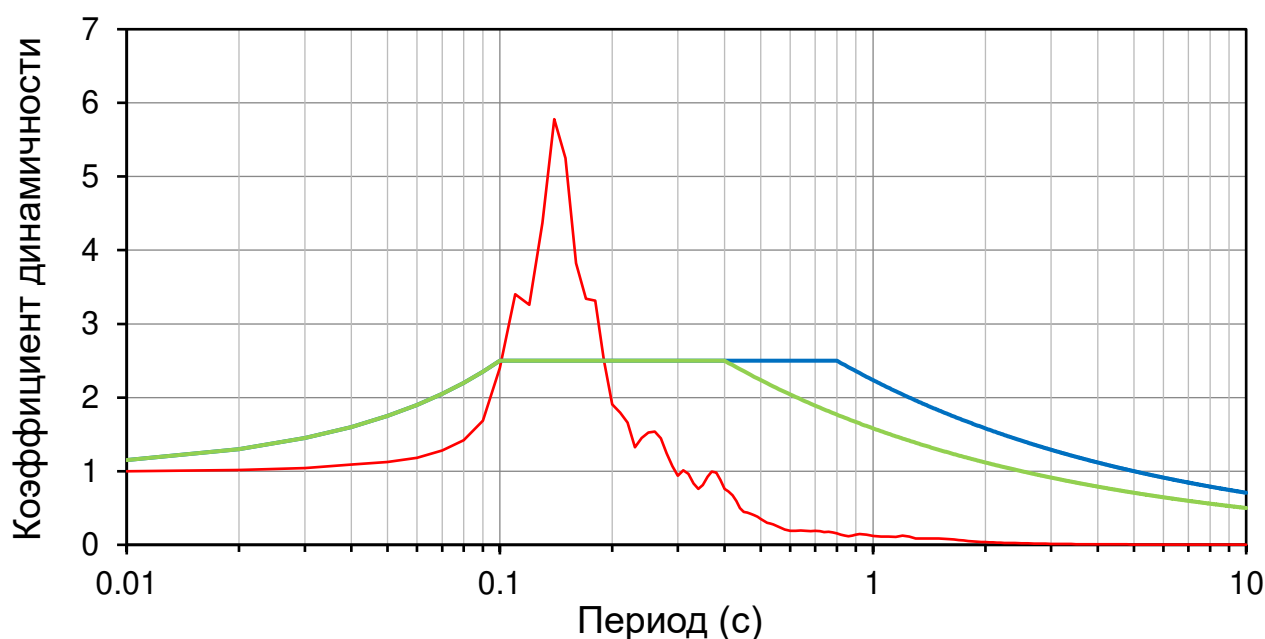


Рисунок 5.4.6 – Спектр коэффициентов динамичности акселерограммы для верхней границы грунта; зеленая кривая соответствует нормативному спектру коэффициентов динамичности для грунтов I и II категории по СНиП II-7-81*, а синяя – для грунтов III категории и IV категории.

Пиковые значения коэффициента динамичности отмечаются в диапазоне периодов 0,1–0,19 с, где они значительно превышают нормативные значения, указанные в СП 14.13330.2018. В указанном диапазоне периодов возможно возникновение резонансных явлений при колебаниях сооружений.

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

В соответствии с результатами проведенных инженерно-геологических изысканий уровень подземных вод в период изысканий (сентябрь 2022 г) до глубины проходки скважин 6,0-10,0 м не зафиксированы.

В период строительства и эксплуатации зданий не исключено формирование техногенного водоносного горизонта локального распространения за счет инфильтрации атмосферных осадков и техногенных вод. в случае утечек из водонесущих коммуникаций. что может привести к изменению физико-механических свойств грунтов в верхней части разреза.

Других изменений. способных привести к существенным изменениям сейсмических свойств грунтов в период строительства и эксплуатации объектов не прогнозируется.

Прогнозная расчетная сейсмичность площадки для 5% (карта В ОСР-2015) вероятности возможного превышения равна 6 баллам по шкале MSK-64.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										35
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				

7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам сейсмического микрорайонирования приращение сейсмической интенсивности относительно эталонных грунтов составило -0.01–0.02 балла. Расчетная сейсмичность площадки для 5% (карта В ОСР-2015) вероятности возможного превышения равна 6 баллам по шкале MSK-64. Выделенные участки с расчетной сейсмичностью выделены на карте сейсмического микрорайонирования ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Г1.

Пиковые значения коэффициента динамичности отмечаются в диапазоне периодов 0,1–0,19, где они значительно превышают нормативные значения, указанные в СП 14.13330.2018. В указанном диапазоне периодов возможно возникновение резонансных явлений при колебаниях сооружений.

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										36
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				

8 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Нормативные

1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
2. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»;
3. РСН 60-86. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. Госстрой РСФСР. – М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР, 1986. – 32 с.
4. РСН 65-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования по производству работ. Госстрой РСФСР. – М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР, 1987. – 26 с.

Литературные

5. Аптикаев Ф.Ф., Роджан К., Фролова Н.И. Форма огибающей амплитуд ускорений на записях сильных движений. // Сб. Советско-Американских работ по прогнозу землетрясений. Т. 2. Кн. 2. – Душанбе: Дониш, 1979. – С. 139-147.
6. Аптикаев Ф.Ф., Эртелева О.О. Генерирование искусственных акселерограмм методом масштабирования реальных записей. // Физика Земли, № 7, 2002. – С 39-45.
7. Гусев А.А., Шумилина Л.С. Моделирование связи балл-магнитуда-расстояние на основе представления о некогерентном протяженном очаге. // Вулканология и сейсмология, № 4-5, 1999. – С. 29-40.
8. Жалковский Н.Д., Кучай О.А., Мучная В.И. Сейсмичность и некоторые характеристики напряженного состояния земной коры Алтае-Саянской области. // Геология и геофизика. – 1995. – Т. 36. – № 10. – С. 20-30.
9. Сейсмическая сотрясаемость территории СССР; отв.ред. Ю.В. Ризниченко. – М.: Наука, 1979. – 192 с.
10. Уломов В.И. О программно-математическом обеспечении построения карт вероятностного сейсмического районирования по методологии ОСР-97 // Геофизические исследования, Вып. 7, 2007. – С. 29-52.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т		37		

Приложение А

Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор

ООО «КИЦ»



А.А. Прохоровский

2022 г.

М.П.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального директора-
главный инженер

АО «КрасЭКо»



А.И. Карловский

2022 г.

М.П.

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ООО «ИнГеоСервис»



И. В. Самойленко

2022 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение сейсмического микрорайонирования по объекту:

**«Строительство АБМК на территории котельной №3, расположенной по адресу:
Красноярский край, Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а»**

№ п/п	Основные требования	Содержание требований
1	2	3
1	Наименование объекта	Строительство АБМК на территории котельной №3, расположенной по адресу: Красноярский край, Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а
2	Основание для выполнения работ	Договор подряда
3	Вид строительства	Новое строительство
4	Вид разрабатываемой документации	Проектная документация
5	Заказчик	АО «КрасЭКо»
6	Проектная организация	ООО «КИЦ»
7	Исполнитель	ООО «ИнГеоСервис»
8	Цели и задачи инженерных изысканий	Основные задачи: обеспечение проектных решений Заказчика всеми необходимыми материалами микросейсмических исследований для разработки проектной документации. Основные цели: - получение полного объема исходных данных для разработки проектной документации; - результаты инженерных изысканий должны быть достоверными и достаточными для обоснования конструктивных и объемно-планировочных решений, установления

1

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

Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

38

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

		- РСН 66-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка; - СП 11-105-97 часть 1,6 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований. При завершении работ предоставить результаты: - результаты УИС; - инструментальных работ, в том числе годографы поперечных и продольных сейсмических волн, сейсмологические модели среды; - результаты определения приращения сейсмической балльности методом сейсмической жесткости; - результаты математического моделирования реакции геологической среды на сильные землетрясения; - карта фактического материала с указанием точек наблюдения и геофизических профилей.
17	Сроки выполнения	В соответствии с договором подряда
18	Исходно-разрешительная документация	1. Заказчик, при необходимости, обеспечивает допуск Исполнителя на объект выполнения инженерных изысканий. 2. Заказчик передает (по дополнительному запросу) Исполнителю архивные материалы и техническую документацию (при ее наличии), а также иную необходимую документацию. 3. В течение 10 (десяти) рабочих дней с даты подписания Договора Исполнитель обязан представить перечень необходимых исходных данных, необходимых для выполнения обязательств по Договору. 4. Заказчик по запросу Исполнителя и при наличии может предоставить материалы разрабатываемых Заказчиком иных проектов, актуальных для целей выполнения работ (изысканий) в соответствии с требованиями настоящего Задания.
19	Требования к оформлению документации и порядок передачи Заказчику	Результатом изыскательских работ являются технический отчет, содержащий сведения о проведенном микросейсмическом районировании территории для стадии Проектная документация (в объеме достаточном для получения положительного заключения государственной экспертизы). Результаты работ передаются Заказчику: - на CD или DVD носителе (формат файлов DWG и PDF) в 1-ом экземпляре для подписания акта сдачи-приемки документации; - после подписания акта сдачи-приемки выполненных работ; - в переплетенном или сброшюрованном виде в количестве 5-ти экземпляров и на CD или DVD носителе (формат файлов DWG и PDF) в 1-ом

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	
ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т						Лист
						40

		экземпляре. Текстовые разделы отчетных материалов передаются в редакторе "Microsoft Word 2003", графические – в "AutoCAD 2010" Требования к передаче материалов на CD или DVD носителях: – диск должен быть защищен от записи; иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия комплекта. – отчет в формате PDF, передающийся на цифровом носителе, должен быть представлен в виде единого документа и содержать оригинальные подписи исполнителей работ, печати организаций и быть полностью готовым к печати; форматы листов должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.301-68, не допускается как наличие белых полей или рамок, так и «обрезка» текстовых или графических частей; – состав и содержание диска должно точно соответствовать комплекту бумажной документации.
--	--	--

Главный инженер проекта

 Е. Л. Миронова

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение 1. Ситуационный план



Главный инженер проекта

Е. Л. Миронова

5

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

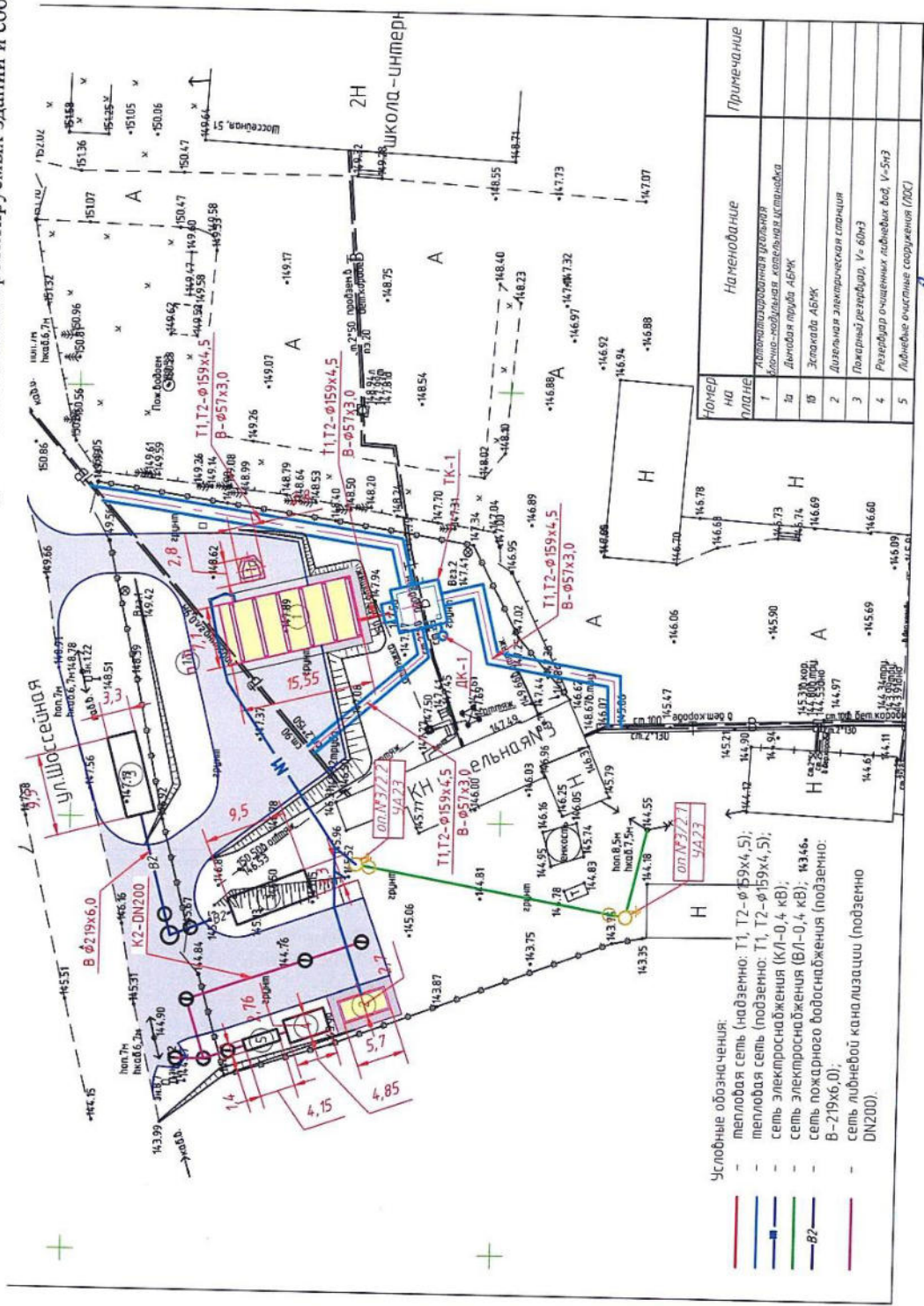
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

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

Изм.	Копуч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

Приложение 2. План проектируемых зданий и сооружений



Главный инженер проекта

Е. Л. Миронова

Приложение Б

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

07 ноября 2022г.

(дата)

№ 1

(номер)

АССОЦИАЦИЯ

«Объединение изыскателей «Альянс»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «Объединение изыскателей «Альянс»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

(вид саморегулируемой организации)

123022, г. Москва, ул. Красная Пресня, д. 28, пом. IV, комн. 16,

объединениеальянс.рф

alyans.izysk@mail.ru

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

СРО-И-036-18122012

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНГЕОСЕРВИС»

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

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНГЕОСЕРВИС» (ООО «ИНГС»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 2465334514
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1202400022110
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	660125, г. Красноярск, ул. Светлогорская, дом 31, кв.33
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 300920/617
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 30.09.2020
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 30.09.2020
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 30.09.2020
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):	

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

Изм.	Копуч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

44

Наименование		Сведения
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
30.09.2020	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	х	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

а) первый	-	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	-

* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия

Генеральный директор
АС «Объединение изыскателей
«Альянс»
(должность
уполномоченного лица)

М.П. _____



Воробьев С.О.
(инициалы, фамилия)

Изм.	Копуч.	Лист	Подп.	Дата

Приложение В Программа

Российская Федерация

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ИнГеоСервис

инженерные изыскания



СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
ООО «КНИЦ»

_____ Е.А. Прохоровский

«09» 09 2022 г.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ООО «ИнГеоСервис»

_____ И.В. Самойленко

2022 г.



СОГЛАСОВАНО:

Первый заместитель генерального
директора-главный инженер
АО «КрасЭКО»

_____ А.И. Карловский

«09» 09 2022 г.

М.П.



ПРОГРАММА

на выполнение сейсмического микрорайонирования

НА ОБЪЕКТЕ:

«Строительство АБМК на территории котельной №3, расположенной по
адресу: Красноярский край,
Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а»

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П

Красноярск 2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П					
			Красноярск 2022					

Содержание

1.	Введение	3
2.	Общая характеристика участка	6
2.1	Климат	6
2.1.1	Температура воздуха.....	6
2.1.2	Осадки	7
2.1.3	Снежный покров.....	7
2.1.4	Влажность воздуха	7
2.1.5	Ветер.....	8
2.1.6	Нагрузки и воздействия.....	8
2.2	Геоморфология.....	8
2.3	Геологическое строение	8
2.4	Гидрогеологические условия.....	9
2.5	Специфические грунты.....	9
3.	СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ	11
4.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	14
	Приложение 1 Техническое задание на производство сейсмического микрорайонирования ...	15
	Приложение 2 Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 4 от 30.09.22 ...	21

Согласовано

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-С			
Изм.	Копуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Рипенко				10.10.22		П	1	21
							ООО «ИнГеоСервис»		
Н.контр.	Самойленко				10.10.22				

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

1. Введение

Программа инженерно-геофизических работ составлена на основании технического задания, выданного главным инженером проекта Е.Л. Мироновой (Приложение 1).

Заказчик: АО «КрасЭКо».

Проектная организация: ООО «КИЦ».

Стадия проектирования: проектная документация.

Местоположение объекта: Красноярский край, Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а. Обзорная схема местоположения участка проектируемого строительства приведена на рисунке 1.

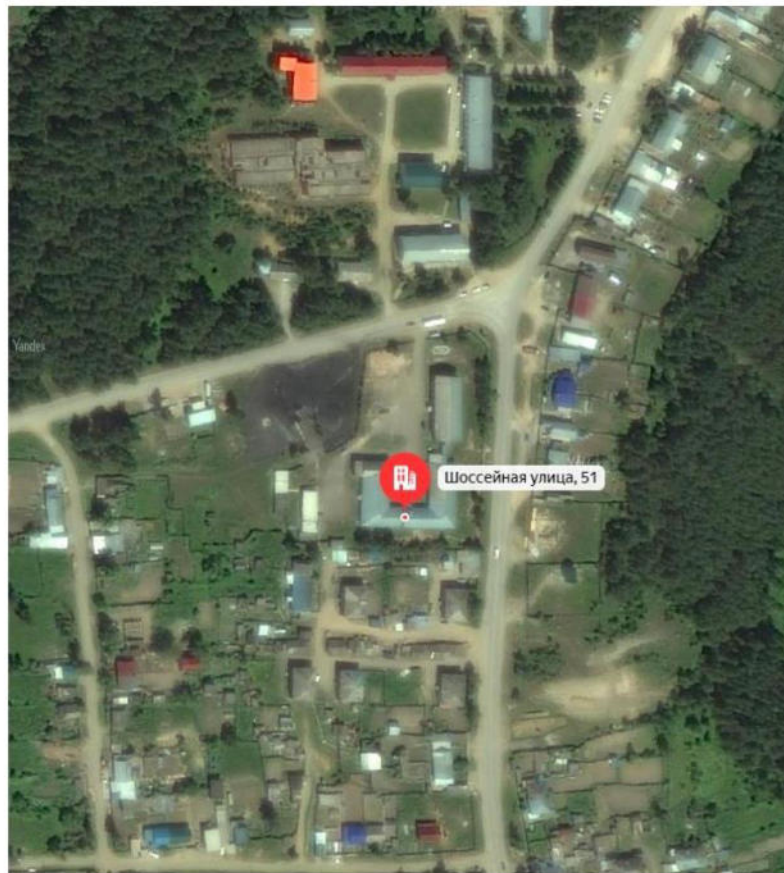


Рисунок 1 – Площадка изысканий

Вид, назначение и техническая характеристика объекта приведены в техническом задании.

Модульное здание автоматизированной блочно-модульной котельной, сложенное из сэндвич-панелей, одноэтажное, габаритами 15,6х7,1 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента до 1,0 м. Величина сжимаемой толщи 3,6 м.

Взам. инв. №								
Подп. и дата		Рисунок 1 – Площадка изысканий Вид, назначение и техническая характеристика объекта приведены в техническом задании. Модульное здание автоматизированной блочно-модульной котельной, сложенное из сэндвич-панелей, одноэтажное, габаритами 15,6х7,1 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента до 1,0 м. Величина сжимаемой толщи 3,6 м.						
Инв. № подл.						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т		Лист
								2
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				Лист
										48

Дымовая труба АБМК, габаритами 2,8х2,8 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – столбчатый. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 2,5 м. Величина сжимаемой толщи 1,9 м.

Эстакада АБМК, габаритами 2,7х0,9 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – столбчатый. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 0,5 м. Величина сжимаемой толщи 1,4 м.

Мобильная дизельная электрическая станция, габаритами 2,7х5,7 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – естественное основание (гравийная подготовка). Величина сжимаемой толщи 1,2 м.

Подземные емкости пожарных резервуаров (2 шт.), габаритами 3,3х9,5 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – естественное основание (песчаная подготовка). Предполагаемая глубина заложения фундамента – 4,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,5 м.

Подземная емкость резервуара очищенных ливневых вод, габаритами 2,76х4,85 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 5,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,2 м.

Подземная емкость локальных очистных сооружений, габаритами 5,7х2,7 м, без цоколя. Вид строительства: новое. Уровень ответственности – II (нормальный). Тип фундамента – плитный. Предполагаемая глубина заложения фундамента – 3,0 м. Величина сжимаемой толщи 1,2 м.

Проектируемая сеть теплоснабжения (Т1, Т2-2ø159х4,5) протяженностью 4 м. Прокладка тепловой сети принята надземная на ленточном фундаменте. Глубина заложения фундамента – 0,5 м.

Проектируемая сеть теплоснабжения (Т1, Т2-2ø159х4,5) протяженностью 122 м. Прокладка тепловой сети принята подземная, в канале, глубина заложения – 3,91 м.

Проектируемая сеть электроснабжения (ВЛ-0,4 кВ) протяженностью 43 м.

Проектируемая сеть электроснабжения (КЛ-0,4 кВ) протяженностью 55 м. Прокладка сети электроснабжения принята подземная, глубина заложения – 0,9 м.

Проектируемая сеть пожарного водоснабжения протяженностью 25 м. Прокладка сети водоснабжения принята подземная. Глубина заложения трубопроводной сети – 4,5 м.

Проектируемая сеть ливневой канализации протяженностью 38 м. Прокладка сети принята подземная, глубина заложения – 2,0 м.

Сейсмическое микрорайонирование будет выполняться при наличии выписки из реестра членов СРО № 4 от 30.09.2022 г. (Приложение 2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	тепловой сети принята подземная, в канале, глубина заложения – 3,91 м.									
			Проектируемая сеть электроснабжения (ВЛ-0,4 кВ) протяженностью 43 м.									
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Проектируемая сеть электроснабжения (КЛ-0,4 кВ) протяженностью 55 м. Прокладка сети электроснабжения принята подземная, глубина заложения – 0,9 м.						
						Проектируемая сеть пожарного водоснабжения протяженностью 25 м. Прокладка сети водоснабжения принята подземная. Глубина заложения трубопроводной сети – 4,5 м.						
						Проектируемая сеть ливневой канализации протяженностью 38 м. Прокладка сети принята подземная, глубина заложения – 2,0 м.						
						Сейсмическое микрорайонирование будет выполняться при наличии выписки из реестра членов СРО № 4 от 30.09.2022 г. (Приложение 2).						
						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т						Лист
												3

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т			Лист
									49

Задачи изысканий: выполнить сейсмическое микрорайонирование с целью уточнения расчетной сейсмичности на основе инженерно-геологических условий площадки необходимых для разработки проектной документации согласно требованиям нормативной документации.

[illegible]

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

						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
							50
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. Общая характеристика участка

2.1 Климат

Климатическая характеристика рассматриваемого района приводится по материалам для большого ряда наблюдений Красноярской гидрометеорологической обсерватории и СП 131.13330.2020.

Климат умеренно континентальный, характеризуется резкими перепадами температур, как в течение суток, так и в течение года, а также продолжительной холодной зимой и коротким, довольно жарким, летом.

Континентальность климата обеспечивает быструю смену зимних холодов на весеннее тепло. Однако низменный рельеф способствует проникновению арктического антициклона. Его действие усиливается после разрушения сибирского антициклона с наступлением теплого периода. Поэтому до июня бывают заморозки.

По данным СП 131.13330.2020 по климатическому районированию участок работ относится к климатическому району I, подрайону IB.

2.1.1 Температура воздуха

Среднегодовая температура воздуха для г. Енисейска равна минус 1,1°C. Средняя температура января, самого холодного месяца года, равна минус 21,4°C (таблица 2.1), абсолютный минимум минус 59°C.

Средняя температура июля, самого теплого месяца равна плюс 18,6°C, абсолютный максимум – плюс 35°C.

Таблица 2.1 – Данные по среднемесячной и годовой температуре воздуха, °C

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-21,4	-18,9	-9,2	0,1	8,0	15,6	18,6	14,9	8,0	-0,1	-10,7	-18,3	-1,1

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 % составляет минус 49°C.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 % составляет минус 47°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 % составляет минус 47°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 % составляет минус 44°C.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95 % составляет плюс 22°C.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98 % составляет плюс 26°C (СП 131.13330.2020).

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т						Лист
												5

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т						Лист
												51

2.1.2 Осадки

Среднегодовое количество осадков по городу Енисейск составляет 482 мм. Количество осадков за холодный период (ноябрь-март) составляет 141 мм, за теплый – 341 мм (апрель-октябрь).

Суточный максимум осадков составляет 74 мм.

2.1.3 Снежный покров

В зимний период на данной территории устанавливается область высокого давления, где господствует сибирский антициклон, характеризующийся преобладанием малооблачной погоды со слабыми ветрами и осадками в виде снега, составляющих до 30 - 40% общего количества осадков. В конце второй половины октября снегом покрывается вся исследуемая территория. Продолжительность снежного покрова составляет в среднем 187 дней (таблица 2.2). Устойчивый снежный покров начинает разрушаться обычно во второй половине апреля после наступления дневных положительных температур и полностью сходит в среднем в начале мая.

Таблица 2.2 – Даты образования и схода устойчивого снежного покрова.
Метеостанция Енисейск

Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова			Число дней со снежным покровом
средняя	самая ранняя	поздняя	средняя	самая ранняя	поздняя	
м.ст. Енисейск						
25.X	03.X	09.XI	02.V	09.IV	26.V	187

Средняя высота снежного покрова из наибольших значений на открытом месте в поле составляет около 60 см, наибольшая 80-95 см, в лесу наибольшая высота снежного покрова в среднем составляет 55 см. Нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности принимается 2,0 (200) кПа (кгс/м²).

2.1.4 Влажность воздуха

Влажность воздуха имеет три основных показателя: упругость водяного пара, относительная влажность и недостаток (дефицит) насыщения воздуха водяным паром.

Упругость водяного пара – это его парциальное давление. Она зависит от температуры воздуха и меняется аналогично годовому ходу температуры. Годовая амплитуда средней месячной упругости водяного пара составляет 1,3-15,0 гПа (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Многолетние средние месячные и годовые значения парциального давления водяного пара (гПа).

Характеристика влажности	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Парциальное давление, гПа	1,3	1,4	2,4	3,9	6,3	11,4	15,0	13,0	8,4	4,9	2,7	1,5	6,0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №											Лист
			ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т										6
			Изм.	Копуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата					

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

Изм.	Копуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т						Лист
												52

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца - 78 %, наиболее теплого – 72 %.

2.1.5 Ветер

Преобладающее направление ветра в течение года – юго-восточное и западное.

Ветер и режим ветра непосредственно связаны с распределением атмосферного давления и его сезонными изменениями. Характерна однородность режима ветра в течение всего года. Преобладающее направление ветра юго-восточное и юго-западное. Повторяемость юго-восточных ветров велика в течение всего года (15-33 %). Наибольшие средние скорости 3 м/с (май). В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года.

2.1.6 Нагрузки и воздействия

Территория объекта по весу снегового покрова к IV району по карте 1 СП 20.13330.2016. Нормативная снеговая нагрузка согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016 составляет 2,0 кПа.

Территория объекта по ветровому напору относится к II географическому району по карте 2 СП 20.13330.2016. Нормативное значение ветрового давления согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2016 составляет 0,30 кПа.

Территория объекта по толщине стенки гололеда относится к I географическому району по карте 3 СП 20.13330.2016. Толщина стенки гололеда согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2016 составляет не менее 3 мм.

2.2 Геоморфология

Рассматриваемый участок проектируемого строительства находится на левом берегу р. Ангара, в пределах ее надпойменной террасы. Природный рельеф территории изменен при строительном освоении территории.

Гидросеть района работ представлена рекой Ангара, протекающей примерно в 1650 м южнее площадки работ.

2.3 Геологическое строение

Для оценки геологических условий площадки изысканий были использованы материалы ранее выполненных изысканий в 2020 году ООО «СибГеоПроект» на объекте: «Разработка и реализация комплексного проекта реконструкции гидротехнических сооружений и водных путей Енисейского бассейна. Модернизация ремонтно-отстойного пункта «Рыбное» на р. Ангара» отчет шифр: 17-06-20-ИГИ.

Изыскания были выполнены в аналогичных инженерно-геологических условиях вблизи участка исследований.

Взам инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	южнее площадки работ.					
2.3 Геологическое строение								
Для оценки геологических условий площадки изысканий были использованы материалы ранее выполненных изысканий в 2020 году ООО «СибГеоПроект» на объекте: «Разработка и реализация комплексного проекта реконструкции гидротехнических сооружений и водных путей Енисейского бассейна. Модернизация ремонтно-отстойного пункта «Рыбное» на р. Ангара» отчет шифр: 17-06-20-ИГИ. Изыскания были выполнены в аналогичных инженерно-геологических условиях вблизи участка исследований.								
						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т		Лист
								7
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				Лист
										53

Предполагаемый разрез площадки до глубины 18,0 м приводится по данным скважин № с-12 (шифр: 17-06-20-ИГИ) (Приложение 2).

В разрезе грунтового основания вскрыты техногенные, аллювиальные а также элювиальные отложения четвертичного возраста.

С поверхности площадки до глубины 1,4 м имеют распространения техногенные (насыпные) грунты, представленные галечниковым грунтом с супесчаным твердым заполнителем в среднем 27,7 % (обломки состоят из гальки, гравия и строительного мусора).

Аллювиальные отложения вскрыты ниже по разрезу и до глубины 8,2 м представлены глинистыми, песчаными и крупнообломочными грунтами.

Глинистые грунты представлены супесями пластичной консистенции. Грунты залегают до глубины 3,0 м, мощность супесчаной толщи составляет 1,6 м.

Песчаные грунты представлены песками мелкими, средней плотности. Грунт маловлажный вскрыт в интервале глубин от 3,0 до 7,6 м, мощность песчаной толщи составляет 4,6 м.

Крупнообломочные отложения залегают ниже вышеперечисленных грунтов и представлены галечниковым грунтом с песчаным заполнителем в среднем – 22,4 %. Грунт насыщенный водой вскрыт в интервале глубин от 7,6 до 8,2 м, мощность крупнообломочной толщи составляет 0,6 м.

Элювиальные отложения вскрыты в основании разреза на глубине 8,2 м (абс. отм. 99,85 м) и представлены суглинками твердой консистенции. Грунт на полную мощность не пройден, вскрытая мощность составляет 8,2 м

Категория сложности инженерно-геологических условий - II (средняя), принята на основании СП 47.13330.2016, приложение Г.

2.4 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия площадки изысканий характеризуются развитием водоносного горизонта подземных вод природно-техногенного происхождения, приуроченного к аллювиальным отложениям. Уровень подземных вод в период изысканий (2020 г) вскрыт на глубине 7,6 м (абс. отм. 100,45 м). Водовмещающими грунтами служат галечниковые грунты с песчаным заполнителем. Подземные воды порово-пластового типа, безнапорные.

2.5 Специфические грунты

В пределах рассматриваемой территории распространены техногенные отложения и элювиальные грунты.

Техногенные отложения неоднородного состава и сложения. Отложения представлены галечниковым грунтом с супесчаным твердым заполнителем в среднем 27,7 % (обломки состоят из гальки, гравия и строительного мусора). Грунты характеризуются неравномерной сжимаемостью,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т		Лист
								8

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т		Лист
								54

способностью самоуплотнения, возможностью существенно изменять свои прочностные и деформационные свойства при замачивании.

Элювиальные грунты представлены суглинком твердой консистенции (продукт выветривания коренных пород), мощностью 8,2 м.

Особые свойства элювия заключаются в значительной неоднородности прочностных и деформационных свойств по глубине и в плане, склонности к резкому снижению прочности во время пребывания в открытом котловане и в возможности перехода в плавунное состояние.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т		Лист
								9

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

Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т		Лист
								55

3. СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Сейсмическое микрорайонирование выполняется с целью количественной оценки влияния местных условий (состав грунтов и их сейсмические свойства, особенности рельефа) на сейсмичность с указанием интенсивности в баллах шкалы MSK-64 для периодов повторения сильных землетрясений 500 лет. Выделение в пределах исследуемой территории участков с различной сейсмичность проводится на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических сейсмотектонических особенностей территории.

Комплекс работ по сейсмическому микрорайонированию включает уточнение каталога землетрясений и баз данных, анализ инженерно-геологических изысканий, оценка приращений балльности по методу сейсмических жесткостей, инструментальное исследование, теоретические расчеты и специальные работы по выбору эталонных грунтов.

Анализ инженерно-геологических исследования выполняются с целью получения данных об инженерно-геологических условиях, оказывающих влияние на сейсмичность изучаемой территории (включая геоморфологическое, тектоническое и геологическое строение, литологический состав, состояние и физико-механические характеристики грунтов, положение уровня грунтовых вод, неблагоприятные физико-геологические процессы и явления и др.), а также возможных изменениях этих условий в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Инженерно-геологические исследования в комплексе работ по сейсмическому микрорайонированию используются для создания инженерно-геологической основы карты сейсмического микрорайонирования и должны быть опережающими по отношению к другим видам работ.

Метод сейсмических жесткостей является в комплексе инструментальных наблюдений обязательны для применения на объектах сейсмического микрорайонирования всех классов.

Оценку приращений балльности по методу сейсмических жесткостей будет проводиться на основе измерения скоростей распространения сейсмических волн и средних значений плотности в верхней толще изучаемого и эталонного грунта. Мощность расчетной толщи принимается равной 10 м, считая от планировочной отметки.

Скорости распространения сейсмических волн определяются с помощью инструментальных наблюдений сейсморазведочного типа на дневной поверхности методом КМПВ.

Значения плотностей, входящие в расчет сейсмических жесткостей, определяются по результату инженерно-геологических изысканий.

Оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей проводится на основе измерения скорости распространения сейсмических Р и S волн и средних

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
на основе измерения скорости распространения сейсмических волн и средних значений плотности в верхней толще изучаемого и эталонного грунта. Мощность расчетной толщи принимается равной 10 м, считая от планировочной отметки. Скорости распространения сейсмических волн определяются с помощью инструментальных наблюдений сейсморазведочного типа на дневной поверхности методом КМПВ. Значения плотностей, входящие в расчет сейсмических жесткостей, определяются по результату инженерно-геологических изысканий. Оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей проводится на основе измерения скорости распространения сейсмических Р и S волн и средних										
						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т				10
Изм.	Коп.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Полевые сейсморазведочные работы для СМР, будут выполняться корреляционным методом преломленных волн (КМПВ) с использованием специализированной сейсморазведочной 24 канальной системы «ЭЛЛИСС-3». Для возбуждения сейсмических волн применяется кувалда весом 8 кг. Возбуждение волн производится из 4 пунктов ударов, которые располагаются на 0м, 23м, 46м, а также на выносах -23 м и +23 м.

Сейсморазведочные работы на площадке работ будут выполнены по 1 профилю протяженностью 46м (4 ф.н. на профиле).

При моделировании реакция реального грунта, акселерограмма пересчитывает на верхнюю границу упругого полупространства.

Полевые работы будут выполняться одной бригадой в составе трех человек укомплектованной необходимым оборудованием. Работы выполняются в соответствии с требованиями обязательных и рекомендуемых нормативных документов Российской Федерации в строительстве:

РСН 60-86 Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ.

Взам. инв. №	полупространстве, т.е.оо синтезированных акселерограммы. При моделировании реакция реального грунта, акселерограмма пересчитывает на верхнюю границу упругого полупространства. Количество моделей при теоретических расчетах соответствует выделенных по инженерно-геологическим данным участков. Полевые работы будут выполняться одной бригадой в составе трех человек укомплектованной необходимым оборудованием. Работы выполняются в соответствии с требованиями обязательных и рекомендуемых нормативных документов Российской Федерации в строительстве: РСН 60-86 Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ.					
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						Лист
	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т					
	Изм.	Коп.ч.	Лист	Недоп.	Подп.	
						11

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Взап. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Количество моделей при теоретических расчетах соответствует выделенных по инженерно-геологическим данным участков. Полевые работы будут выполняться одной бригадой в составе трех человек укомплектованной необходимым оборудованием. Работы выполняются в соответствии с требованиями обязательных и рекомендуемых нормативных документов Российской Федерации в строительстве: РСН 60-86 Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ.						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Взап. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т	Лист					
							11					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Взап. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист					
							57					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

РСН 65-87 Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ.

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

СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.

Камеральные работы.

В состав отчетных материалов по сейсмическому микрорайонированию входят: отчет, содержащий описание результатов проведенных работ, текстовые и графические приложения, карта сейсмического микрорайонирования на топографической основе.

По результатам оценки уровня сейсмической опасности методом сейсмических жёсткостей и математического моделирования составляется реестр сейсмических характеристик грунтов по площадке изысканий, являющийся основным итоговым документом для принятия проектных решений.

Полученные материалы будут скомплектованы в отчет по сейсмическому микрорайонированию с соблюдением требований ГОСТ 2.105–2019.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									12
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т			

Инв. № подл.	Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
								58

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

При производстве работ необходимо иметь средства индивидуальной защиты, которые выбираются с учетом характера производства процесса и условий труда. Для защиты от вредных воздействий среды.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									13
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т			

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т				Лист
										59

Приложение 1 **Техническое задание на производство сейсмического микрорайонирования**

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор

ООО «КИЦ»



Прозоровский

2022 г.

М.П.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального директора-
главный инженер

АО «КрасЭКо»



А.И. Карловский

2022 г.

М.П.

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ООО «ИнГеоСервис»



И. В. Самойленко

2022 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение сейсмического микрорайонирования по объекту:

**«Строительство АБМК на территории котельной №3, расположенной по адресу:
Красноярский край, Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а»**

№ п/п	Основные требования	Содержание требований
1	2	3
1	Наименование объекта	Строительство АБМК на территории котельной №3, расположенной по адресу: Красноярский край, Мотыгинский район, пгт. Мотыгино, ул. Шоссейная, 51а
2	Основание для выполнения работ	Договор подряда
3	Вид строительства	Новое строительство
4	Вид разрабатываемой документации	Проектная документация
5	Заказчик	АО «КрасЭКо»
6	Проектная организация	ООО «КИЦ»
7	Исполнитель	ООО «ИнГеоСервис»
8	Цели и задачи инженерных изысканий	Основные задачи: обеспечение проектных решений Заказчика всеми необходимыми материалами микросейсмических исследований для разработки проектной документации. Основные цели: - получение полного объема исходных данных для разработки проектной документации; - результаты инженерных изысканий должны быть достоверными и достаточными для обоснования конструктивных и объемно-планировочных решений, установления

1

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т

Лист

14

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

60

2Лист15

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

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
							61
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

17

		- РСН 66-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. - Сейсморазведка; - СП 11-105-97 часть 1,6 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований. При завершении работ предоставить результаты: - результаты УИС; - инструментальных работ, в том числе годографы поперечных и продольных сейсмических волн, сейсмологические модели среды; - результаты определения приращения сейсмической балльности методом сейсмической жесткости; - результаты математического моделирования реакции геологической среды на сильные землетрясения; - карта фактического материала с указанием точек наблюдения и геофизических профилей.
17	Сроки выполнения	В соответствии с договором подряда
18	Исходно-разрешительная документация	1. Заказчик, при необходимости, обеспечивает допуск Исполнителя на объект выполнения инженерных изысканий. 2. Заказчик передает (по дополнительному запросу) Исполнителю архивные материалы и техническую документацию (при ее наличии), а также иную необходимую документацию. 3. В течение 10 (десяти) рабочих дней с даты подписания Договора Исполнитель обязан представить перечень необходимых исходных данных, необходимых для выполнения обязательств по Договору. 4. Заказчик по запросу Исполнителя и при наличии может предоставить материалы разрабатываемых Заказчиком иных проектов, актуальных для целей выполнения работ (изысканий) в соответствии с требованиями настоящего Задания.
19	Требования к оформлению документации и порядок передачи Заказчику	Результатом изыскательских работ являются технический отчет, содержащий сведения о проведенном микросейсмическом районировании территории для стадии Проектная документация (в объеме достаточном для получения положительного заключения государственной экспертизы). Результаты работ передаются Заказчику: - на CD или DVD носителе (формат файлов DWG и PDF) в 1-ом экземпляре для подписания акта сдачи-приемки документации; - после подписания акта сдачи-приемки выполненных работ; - в переплетенном или сброшюрованном виде в количестве 5-ти экземпляров и на CD или DVD носителе (формат файлов DWG и PDF) в 1-ом

3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т

Лист

16

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

62

	экземпляре. Текстовые разделы отчетных материалов передаются в редакторе "Microsoft Word 2003", графические – в "AutoCAD 2010" Требования к передаче материалов на CD или DVD носителях: – диск должен быть защищен от записи; иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия комплекта. – отчет в формате PDF, передающийся на цифровом носителе, должен быть представлен в виде единого документа и содержать оригинальные подписи исполнителей работ, печати организаций и быть полностью готовым к печати; форматы листов должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.301-68, не допускается как наличие белых полей или рамок, так и «обрезка» текстовых или графических частей; – состав и содержание диска должно точно соответствовать комплекту бумажной документации.
--	--

Главный инженер проекта

 Е. Л. Миронова

4

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

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т

Лист
17

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист
63

Приложение 1. Ситуационный план



Главный инженер проекта
Е. Л. Миронова

5

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

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

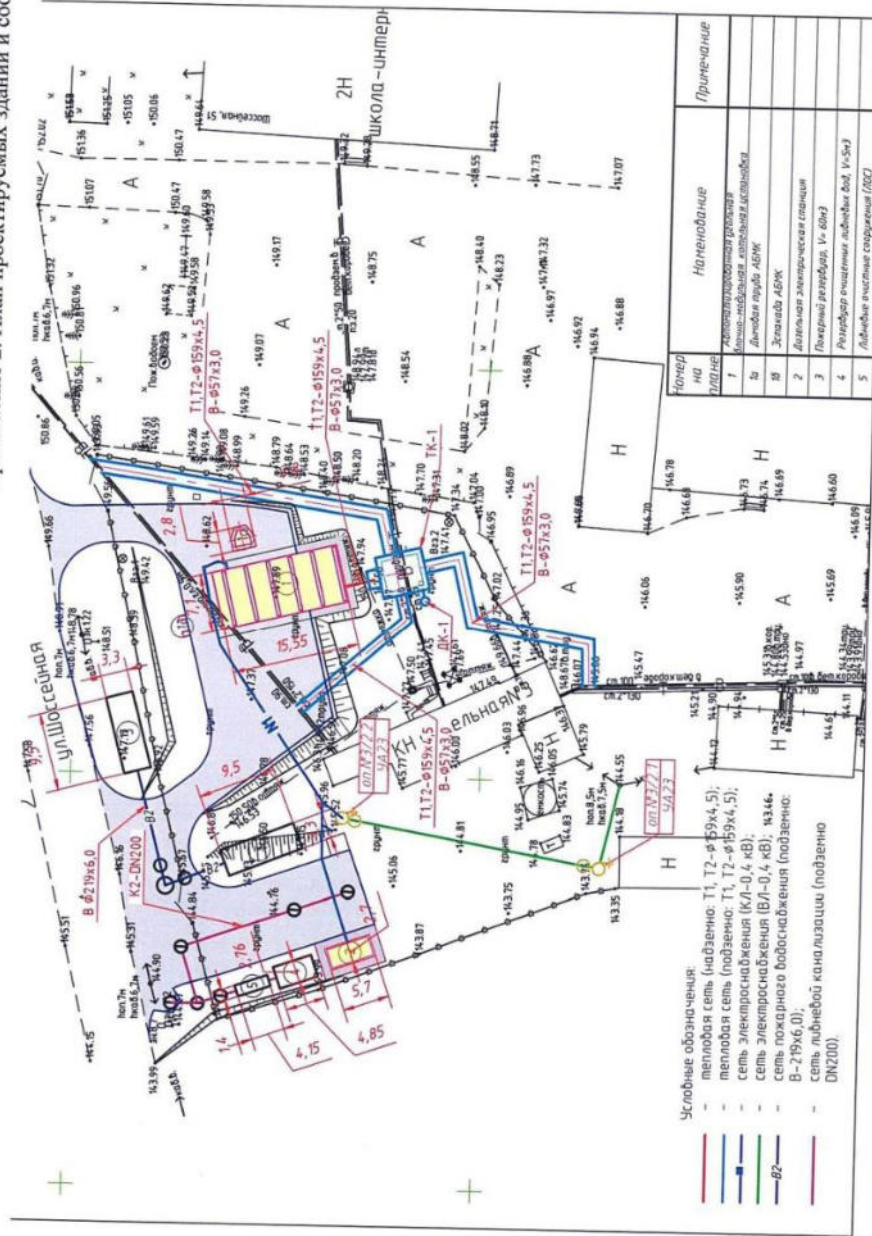
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Приложение 2. План проектируемых зданий и сооружений



Главный инженер проекта

Е. Л. Миронова

6

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм. Коп. у.ч. Лист № док. Подп. Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т

Лист

19

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

65

Наименование		Сведения
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
30.09.2020	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	x	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам **по договору подряда на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

а) первый	-	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год) -

4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ * -

* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия

Генеральный директор
АС «Объединение изыскателей
«Альянс»

(должность
уполномоченного лица)

М.П. _____



Воробьев С.О.
(инициалы, фамилия)

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-П-Т

Лист

21

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № подл.

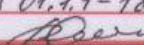
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

67

**Приложение Г
(справочное)
Лицензии комплекта аппаратуры для сейсморазведочной системы**

ЕВРО-АЗИАТСКОЕ ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  Центральный сертификационный орган Системы сертификации геофизической продукции (зарегистрирован в Госстандарте России. Регистрационный номер РОСС RU. 0001.04.ГФ00 от 31.05.94) СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № ССГП 01.1.1-186 На основании проведенных испытаний образцов продукции УДОСТОВЕРЯЕТСЯ, что сейсморазведочная система ЭЛЛИСС-3, предназначенная для проведения малоглубинных сейсморазведочных исследований СООТВЕТСТВУЕТ требованиям стандартов: СТО ЕАГО-019-01-96 Геофизическая аппара- тура и оборудование. Станции сейсморазведочные цифровые. Пара- метры и характеристики; СТО ЕАГО-022-01-98 Геофизическая ап- паратура и оборудование. Станции сейсморазведочные цифровые. Методы измерений основных параметров и Технических условий на сейсморазведочную систему ЭЛЛИСС-3 - ТУ 1411-001-63819534-2010 Изготовитель продукции: ООО «ГЕОСИГНАЛ», 129164, г. Москва, ул. Ярославская, д. 8, корп. 3; тел.: (495) 973-39-20, E-mail: info@geosignal.ru Дата выпуска сертификата Срок действия сертификата Подпись руководителя сертификационного органа  О. И. Серкова - 30 августа 2010 года - 30 августа 2015 года 115191, г. Москва, 2-я Рощинская ул., д. 10. Евро-Азиатское геофизическое общество, т. (495) 952-47-15, т./ф. (495) 952-44-79, E-mail: eagoo@mail.ru ЗАРЕГИСТРИРОВАН В Реестре Системы сертификации геофизической продукции Регистрационный номер: ССГП 01.1.1-186 Подпись 	
---	--

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т

Лист

68

Общество с ограниченной ответственностью
«ГЕОСИГНАЛ»
ИНН 7717663195 КПП 771701001
129164, г. Москва, ул. Ярославская, д. 8, корп. 3
тел./факс: +7(495)973-39-20
E-mail: info@geosignal.ru
www.geosignal.ru

Сообщаю, что сейсморазведочная система ЭЛЛИСС-3 не подлежит обязательной сертификации в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. N 982 "Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии".

Технические характеристики изделия в течение всего срока эксплуатации соответствуют техническим условиям ТУ 1411-001-63819534-2010.

Поскольку сейсморазведочное оборудование не является измерительным, то периодическая поверка оборудования не требуется. Перед каждым началом работы с оборудованием необходимо проведение процедуры самотестирования основных технических характеристик измерительной системы.

Приложение: основные технические характеристики ТЕЛСС-3 (выписка из ТУ 1411-002-63819534-2010).

Генеральный директор
ООО «ГЕОСИГНАЛ»

Федотов А. С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Генеральный директор ООО «ГЕОСИГНАЛ»						 Федотов А. С.			
Изм.	Копуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т						Лист 69

Приложение

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО БЛОКА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЛИСС-3

2.1.1. Число сейсмических каналов -	24-48;
2.1.2. Число разрядов аналого-цифрового преобразователя -	24;
2.1.3. Входное сопротивление сейсмического канала, кОм -	20;
2.1.4. Максимальный входной сигнал сейсмического канала, В -	± 2,5;
2.1.5. Коэффициент усиления предварительного усилителя, дБ -	0; 12; 24; 36; 48;
2.1.6. Период дискретизации, мс -	0,0125; 0,05; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4;
2.1.7. Граничные частоты среза ФНЧ в сейсмическом канале записи, Гц -	100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 8000; 32000;
2.1.8. Максимальная длина записи, отсчетов на канал -	8192;
2.1.9. Уровень шума, приведенный ко входу в полосе 0-125 Гц, мкВ -	0,10;
2.1.10. Мгновенный динамический диапазон сейсмического канала, дБ -	120;
2.1.11. Полный динамический диапазон сейсмического канала, дБ -	154;
2.1.12. Коэффициент нелинейных искажений сейсмического канала, %, не более -	0,001;
2.1.13. Коэффициент взаимных влияний между сейсмическими каналами, дБ, не более -	130;
2.1.14. Коэффициент ослабления синфазного сигнала, дБ, не более -	90;
2.1.15. Потребляемая мощность, не более, Вт/канал -	0,12;
2.1.16. Максимальное число накоплений -	256;
2.1.17. Напряжение питания, В -	10-18;
2.1.18. Температурный диапазон, °С -	- 40 - + 70.

Генеральный директор
ООО «ГЕОСИГНАЛ»



Федотов А. С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 70
Изм.	Копуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т			

Приложение Д

Каталог координат

Номер профиля	Координаты X	Координаты Y
СЗ 1 (начало)	949998.45	29229.04
СЗ 1 (конец)	949988.31	29184.17

Система координат: МСК-168

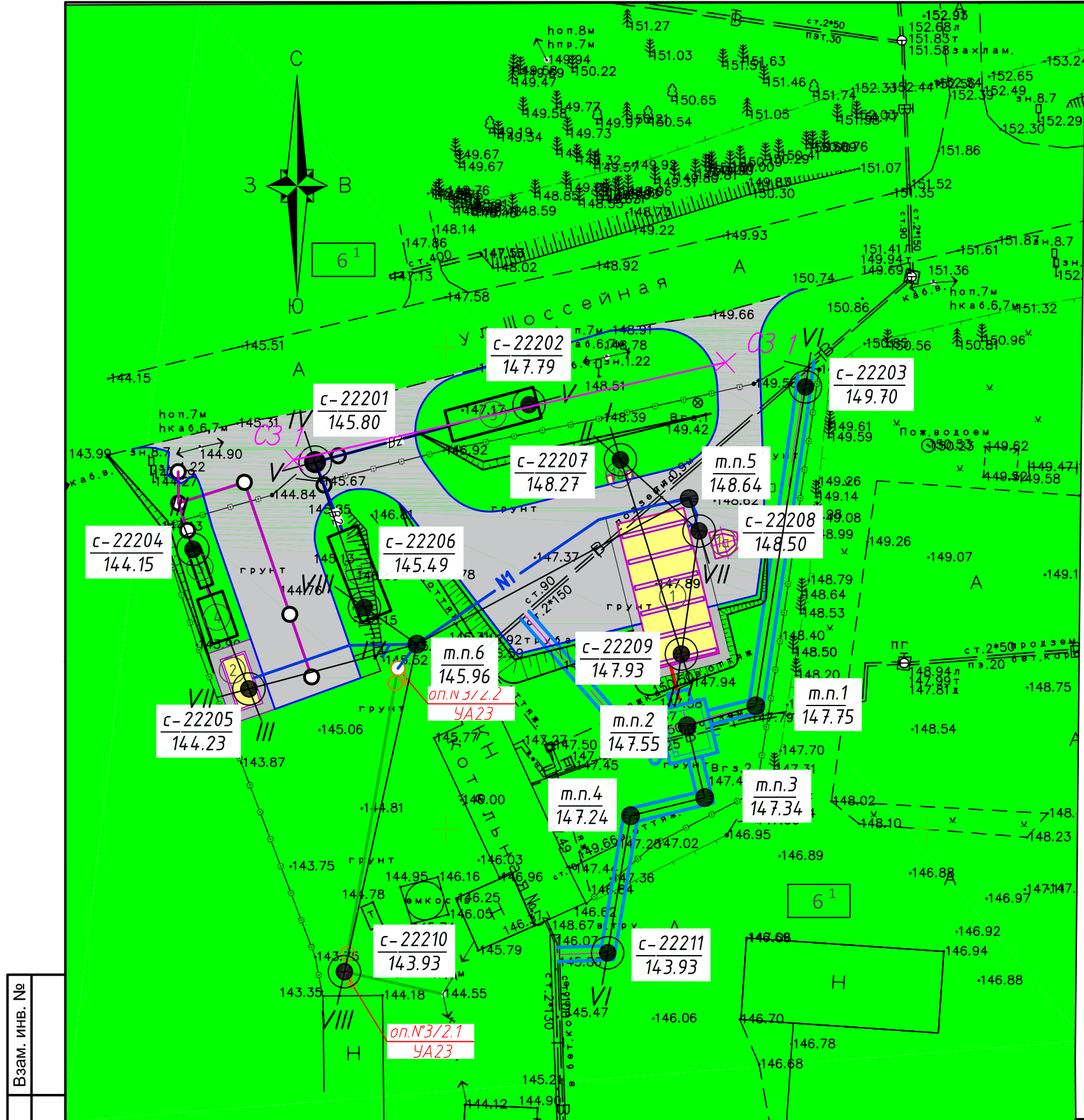
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т		Лист
								71

		75
Ведомость графической части		

Обозначение	Наименование	Количество листов	Примечание
ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Г.1	Карта сейсмического микрорайонирования Масштаб 1:500	1	

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

						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Т	Лист
							72
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Автоматизированная угольная блочно-модульная котельная установка	
1а	Дымовая труба АБМК	
1б	Эстакада АБМК	
2	Дизельная электрическая станция	
3	Пожарный резервуар, V= 60м3	
4	Резервуар очищенных ливневых вод, V=5м3	
5	Ливневые очистные сооружения (ЛОС)	

- Условные обозначения:
- тепловая сеть (надземно: Т1, Т2— $\varnothing 159 \times 4,5$);
 - тепловая сеть (подземно: Т1, Т2— $\varnothing 159 \times 4,5$);
 - сеть электроснабжения (КЛ—0,4 кВ);
 - сеть электроснабжения (ВЛ—0,4 кВ);
 - сеть пожарного водоснабжения (подземно: В—219 $\times$ 6,0);
 - сеть ливневой канализации (подземно DN200).
-  $\frac{с-22201}{145.80}$ — скважина (в числителе — номер; в знаменателе — абс. отм., м)
-  $\frac{м.п.1}{147.75}$ — точка поворота (в числителе — номер; в знаменателе — абс. отм., м)
-  — линия разреза

 Сейсмозона, его номер

Сейсмическая интенсивность (в баллах шкалы MSK—64): для 5% (карта В ОСП—2015) вероятности возможного превышения на момент проведения работ (справа вверху — индекс номера зоны площадки (номер типа грунтовой толши)

Система координат — МСК—168
Система высот — Балтийская

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

						ЕТС-26.ПП21-38.П.00.03-ИГФИ-Г1		
						«Строительство АБМК № 3 в поселке Мотыгино Мотыгинского района Красноярского края»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сейсмического микрорайонирования	Стадия	Лист
Кам. исп.	Софронов				26.10.22		П	1
Н. контр.	Самойленко				26.10.22	Карта сейсмического микрорайонирования Масштаб: 1:500	ООО «ИнГеоСервис»	