



Общество с ограниченной ответственностью  
"Проектно - изыскательское предприятие "Сиаль"  
(ООО «ПИП «Сиаль»)

## ООО «Абазинский рудник». «Техническая рекультивация нарушенных земель»

Технический отчет по результатам инженерно-  
геологических изысканий для подготовки проектной  
документации

Том 2  
1073-ИГИ  
Инв. №1526

Директор



В.А. Волынкин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Новокузнецк, 2024

## Список исполнителей

Специалист отдела инженерной  
геологии



А.В. Бизяев

(20 декабря 2024г)

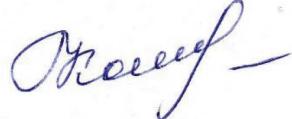
Специалист отдела инженерной  
геологии



М.С. Алянчиков

(20 декабря 2024г)

Начальник отдела лабораторных  
исследований



О.А. Коптева

(20 декабря 2024г)

Нормоконтролер



В.А. Волынкин

(20 декабря 2024г)

### Участники полевых работ

Горелкин В.В., Петренко Д.А., Алянчиков М.С., Скоромный А.А.

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
1073-СД	Состав отчетной технической документации	с.4
1073-ИГИ-Т	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации Текстовая часть Текстовые приложения	с.4 с.52
1073-ИГИ-Г	Графическая часть Карта фактического материала. Масштаб 1:2000 Карта сейсмического микрорайонирования. Геофизические исследования. Инженерно-геологические разрезы. Колонки скважин	Лист 1 Лист 2 Лист 3-4 Лист 5

**Состав документации**

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1073-ИГДИ	Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям Инв. № 1532	
2	1073-ИГИ	Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям Инв. № 1526	
3	1073-ИГМИ	Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям Инв. № 1533	
4	1073-ИЭИ	Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям Инв. № 1534	

## Оглавление

Введение.....	6
1. Изученность инженерно-геологических условий.....	8
2. Физико-географические и техногенные условия.....	9
3. Методика и технология выполнения работ.....	15
4. Геологическое строение и свойства грунтов.....	17
4.1 Стратиграфия. Тектоника.....	17
4.2 Геологические, геодинамические и горнотехнические условия отработки Абаканского месторождения .....	20
4.3 Анализ и обобщение данных мониторинга процессов сдвижения горных пород и земной поверхности Абаканского месторождения.....	22
4.4 Инженерно-геологическая характеристика исследуемого участка.....	26
4.5 Физико-механические свойства грунтов .....	27
5. Специфические грунты.....	29
6. Гидрогеологические условия .....	30
7. Геофизические исследования.....	32
7.1 Сейсмичность района.....	32
7.2 Уточнение исходной (фоновой) сейсмичности исследуемой территории .....	34
7.3 Сейсмическое микрорайонирование .....	35
7.3.1 Методика и техника сейсмических работ.....	35
7.3.2 Обработка результатов сейсмозондирования .....	36
7.3.3 Выбор эталонных грунтов.....	38
7.3.4 Метод сейсмических жесткостей .....	38
7.3.5 Расчетные методы оценки приращения сейсмической интенсивности .....	41
7.4 Результаты определения сейсмичности площадки .....	44
8. Геологические, инженерно-геологические процессы и районирование .....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	47
Использованные документы и материалы.....	51
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	52
Приложение А Техническое задание .....	53
Приложение Б Программа на производство инженерно-геологических изысканий .....	61
Приложение В Каталог геологических выработок, точек геофизических исследований.....	74
Приложение Г Частные значения физических свойств грунтов .....	75

---

Приложение Д Расчетные значения физико-механических свойство грунтов.....	78
Приложение Е Нормативные значения физико-механических свойств грунтов .....	79
Приложение Ж Гранулометрический состав грунтов .....	80
Приложение И Выписка из реестра членов СРО .....	81
Приложение К Заключение ос состоянии измерений в лаборатории .....	83
Таблица регистрации изменений .....	91
Графическая часть .....	92
Лист 1 Карта фактического материала. Масштаб 1:2000.....	92
Лист 2 Карта сейсмического микрорайонирования. Геофизические исследования. ....	93
Лист 3 Инженерно-геологические разрезы.....	94
Лист 4 Инженерно-геологические разрезы.....	95
Лист 5 Колонки скважин. .....	96

## Введение

На основании договора № 1073 от 23.09.2024 г, заключенным с обществом с ограниченной ответственностью «**Абазинский рудник**», на основании технического задания, выданного заказчиком, «Проектно-изыскательским предприятием "Сиаль"» (регистрационный номер члена СРО «АИИС» И-001-004221001183-1132) в сентябре – декабре 2024 года выполнены инженерно-геологические изыскания по объекту: **ООО «Абазинский рудник».** «**Техническая рекультивация нарушенных земель**»

Целью произведенных изысканий является получение дополнительных исходных данных необходимых для сравнения ранее проведенных исследований при разработке проектной документации на строительство и дальнейшего использования существующих и проектируемых сооружений.

### Идентификационные сведения об объекте:

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

Наличие помещений с постоянным пребыванием людей - нет

Месторасположение объекта – Республика Хакасия, г. Абаза.

Вид строительства – Рекультивация (ликвидация, размещение отходов производства).

Этап выполнения инженерных изысканий - инженерно-геологические изыскания для подготовки проектной документации, в один этап.

Уровень ответственности зданий и сооружений по ГОСТ 27751-2014 – II (нормальный).

Сейсмичность 8 баллов – согласно СП 14.13330.2018 (карта ОСР-2015 - В).

На рисунке 1 представлена схема расположения объекта изысканий.

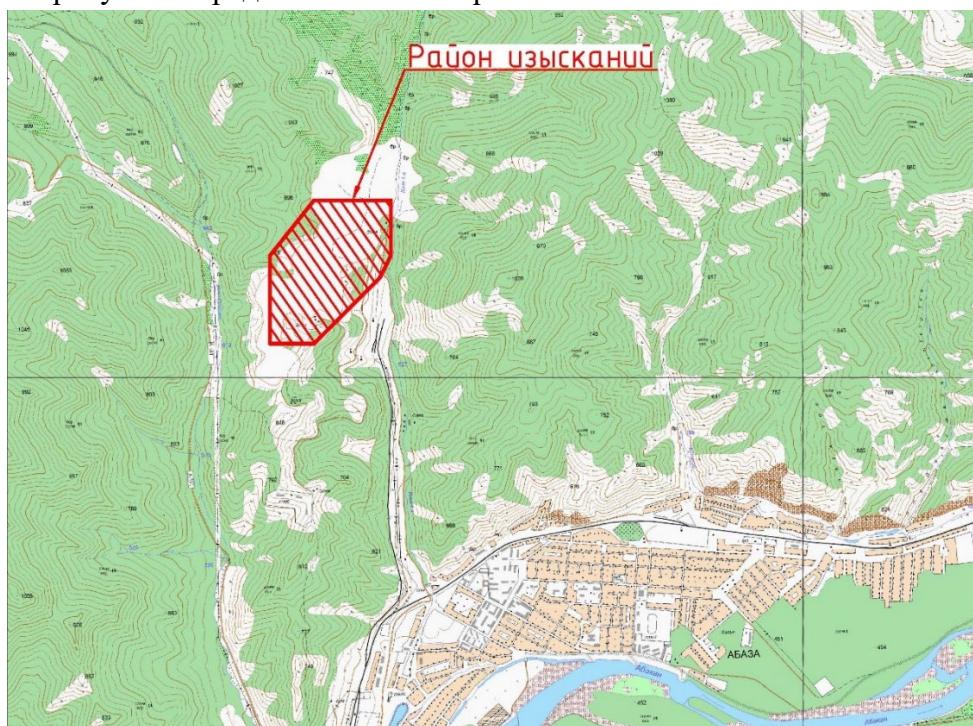


Рисунок 1 – Обзорная схема расположения объекта изысканий

### Идентификационные сведения о заказчике:

Общество с ограниченной ответственностью «Абазинский рудник»  
(ООО «Абазинский рудник»)

Юридический адрес: 655750, Российская Федерация, Республика Хакасия, г. Абаза, ул.Ленина,35 А, помещение №78

Почтовый адрес: 655750, Российская Федерация, Республика Хакасия, г. Абаза, ул.Ленина,35 А, помещение №78

ИИН 1905012029 КПП 190501001,

ОГРН 1141902000569

Р/с 40702810400340000539 в Филиале БАНКА ГПБ (АО) «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ»

БИК 040407877

к/с 3010181010000000877

тел. (39047) 2-35-84

e-mail: Rh-geology@mail.ru

Директор: Михеев Виталий Русланович, действует на основании Устава

### Идентификационные сведения об исполнителе

ООО «ПИП «Сиаль»

Юридический адрес: 654002, Россия, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Рубцовская,50.

Тел. 8(3843) 99-13-30

E-mail: sial.volynkin@rambler.ru

ОГРН 102401823260, ИИН 4221001183, КПП 422101001

Банк получателя:

Отделение № 8615 Сбербанка России г. Кемерово

к/с 3010181020000000612

р/с 40702810926170170309, БИК 043207612

Директор: Волынкин Владимир Алексеевич

ИИН 4221001183 КПП 422101001

Полевые инженерно-геологические работы выполнялись буровой бригадой машиниста буровой установки Горелкина В.В. под руководством техника-геолога Волынкина Д.В.

Лабораторные исследования грунтов, а также камеральная и статистическая обработка их результатов выполнены работниками грунтоведческой лаборатории под руководством Коптевой О.А.

Геофизические работы выполнены геофизическим отрядом под руководством Алянчикова М.С.

Камеральная обработка, сбор, изучение и систематизация материалов изысканий выполнены инженером-геологом III категории Бизяевым А.В., и техником-геологом Волынкиным Д.В.

Нормоконтроль, общее руководство работами осуществлялось директором, Волынкиным В.А.

Полевые журналы и ведомости лабораторных исследований грунтов находятся в архиве проектно-изыскательского предприятия «Сиаль».

## 1. Изученность инженерно-геологических условий

Ранее на исследуемом объекте были выполнены геологоразведочные, научно-исследовательские работы и инженерно-гидрометеорологические изыскания:

"Технический проект разработки Абаканского месторождения. Отработка запасов до горизонта -95 м", согласован ЦКР-ТПИ Роснедр (Протокол от 10.11.2015 №193/15-стп); "Технический проект отработки Абаканского месторождения в этаже -95/-200 м при внедрении системы разработки подэтажного обрушения с использованием самоходной техники", согласован ЦКР-ТПИ Роснедр (Протокол от 27.03.2018 № 39/18-стп).

Отчет научно-исследовательских работ: «Исследование условий обоснования возможности отработки Абаканского месторождения в этаже (-200) –(-305) м. при эксплуатации охраняемых объектов, действующей промплощадки. Шифр 61-19. Новокузнецк, 2020.

В результате рекогносцировочного обследования и ранее проведенных геологоразведочных и исследовательских работ установлено, что в геологическом строении принимают участие: четвертичные отложения на горных склонах которые представлены суглинком с примесью грубообломочного не окатанного материала, а по долинам рек – валунно-галечниковыми образованиями с песчано-глинистым заполнителем.

Которые подстилаются рудовмещающими породами (агломератовые туфы и туфопесчаники – до 40 %, а также песчано-глинистые сланцы – 27 %, известняки лабрадоровые порфириты, дайки альбит-порфира – 6 %.

По общему геологическому строению, литологическим признакам и характеру циркуляции в пределах месторождения выделяются два основных типа подземных вод:

- а) грунтовые воды четвертичных отложений;
- б) грунтово-трещинные воды коренных пород.

Грунтовые воды четвертичных отложений имеют локальное развитие и на водопритоки в горные выработки не оказывают никакого влияния.

Грунтово-трещинные воды коренных пород в пределах месторождения развиты повсеместно и в основном определяют гидрогеологические условия при эксплуатации месторождения

Категория сложности инженерно-геологических условий согласно СП 11-105-97, приложение Б – III (морфология, землетрясение, подтопление, эрозионные процессы, техногенное воздействие).

В результате рекогносцировочного обследования, инженерно-геологических изысканий, на изучаемой территории оползневых и обвальных процессов, способных повлиять на строительство и эксплуатацию объектов не выявлено.

Существует вероятность образования поверхностных водотоков по логам в периоды дождей и весеннего снеготаяния, что приведет к образованию эрозионных процессов.

Абсолютные отметки поверхности на территории исследования изменяются от + 854.74 до + 581.90м.

Материалы рекогносцировочного обследования и ранее проведенных геологоразведочных и исследовательских работ использовались для составления программы работ, определения глубины проектируемых скважин и схемы их опробования.

## 2. Физико-географические и техногенные условия

В административном отношении проектируемый объект расположен на территории г. Абазы в горно-таежной части Таштыпского района Республики Хакасия.

Таштыпский район граничит с Кемеровской областью и Республикой Алтай на западе, с Республикой Тыва на юге и Красноярским краем на востоке. Ближайшими населенными пунктами к району изысканий являются: г. Абаза – 3км, п. Арбаты – 12 км и с. Таштып (районный центр) – 30 км. Город Абаза связан с г. Абакан железной дорогой (170 км) и шоссейной дорогой с асфальтовым покрытием (190 км). Через Абазу проходит южная шоссейная трасса, связывающая Хакасию с Республикой Тыва.

В геоморфологическом отношении район изысканий расположен на северных отрогах Западного Саяна и пространственно приурочен к небольшому субширотному хребту Кирса, имеющему в этом районе абсолютные высотные отметки 600-1350 м. В окрестностях месторождения хребет Кирса расчленен на более мелкие хребты, простирающиеся большей частью в северо-северо-восточном направлении. Средние относительные превышения вершин над тальвегами долин составляет 350-400 м. Склоны хребта имеют наклон 15-20° и изрезаны широкими поперечными логами, задернованными и залесенными.

Абсолютные отметки поверхности на территории исследования изменяются от +581,904 до + 854,74 м.

Древостой преимущественно смешанный и разновозрастный, состоящий из пихты, кедра, березы, лиственницы, сосны. Подлесок состоит из ольхи кустарниковой, спиреи, рябины, смородины черной и красной.

В травостое преобладают: вейник Лангсдорфа и тупоколосковый, осоки (большехвостая, дернистая и др.), кислица обыкновенная, бруслица, черника и другое разнотравье.

Животный мир представлен заяц-беляк, белка, соболь, колонок, норка, медведь, рысь, росомаха, марал, лось, косуля.

Район Абаканского месторождения характеризуется хорошо развитой речной сетью.

Основной водной артерией в районе является р. Абакан – левый приток р. Енисея, ширина ее в районе г. Абазы – 200 м, средняя глубина – 3 м, уклон – 0,001 – 0,002.

Река Абакан образуется от слияния рек Большой Абакан и Малый Абакан, берущих свое начало на северных склонах Западного Саяна и гор. Алтая. Длина реки от истоков Бол. Абакана составляет 514 км; площадь бассейна 32000 км<sup>2</sup>. В верхнем течении река протекает в узкой, местами каньонообразной долине с крутыми и обрывистыми береговыми склонами. Течение реки носит типичный горный характер с большим уклоном русла, изобилующим перекатами, шиверами, иногда порогами. По выходе из гор у с. Большой Монок долина реки резко расширяется, течение замедляется и русло разбивается на многочисленные рукава.

В районе г. Абазы р. Абакан протекает в северо-восточном направлении в 3 км к югу от месторождения на отметках 445-450 м. Русло реки имеет ширину 150-200 м. Уровень воды и расход реки непостоянный и зависит от сезона года и климатических факторов (времени и количества выпадающих атмосферных осадков, интенсивности снеготаяния и т.д.).

Протекающие вблизи месторождения небольшие реки р. Рудная Киня и Средняя Киня являются левыми притоками р. Абакан. Истоки указанных речек расположены севернее месторождения, протяженность составляет 7,0 – 7,5 км. По характеру течения – это типичные

горные речки с крутым (до 0,04) уклоном русла и быстрым течение воды, каменистым ложем, промытым в узких V-образных долинах. Русла рек неширокие (1,5 – 2,0 м), расход воды непостоянный и в меженный период составляет 10 – 30 л/сек, в паводковый – расход увеличивается в десятки раз и составляет 800 – 900 л/сек. Замерзание рек происходит в конце ноября – начале декабря, вскрытие ото льда наступает в марте – апреле, без четко выраженного ледохода. Паводковый период зависит от интенсивности снеготаяния и продолжается до середины июня. Максимальный расход воды отмечается в первой декаде мая. Питание рек происходит за счет дренажа подземных вод и атмосферных осадков.

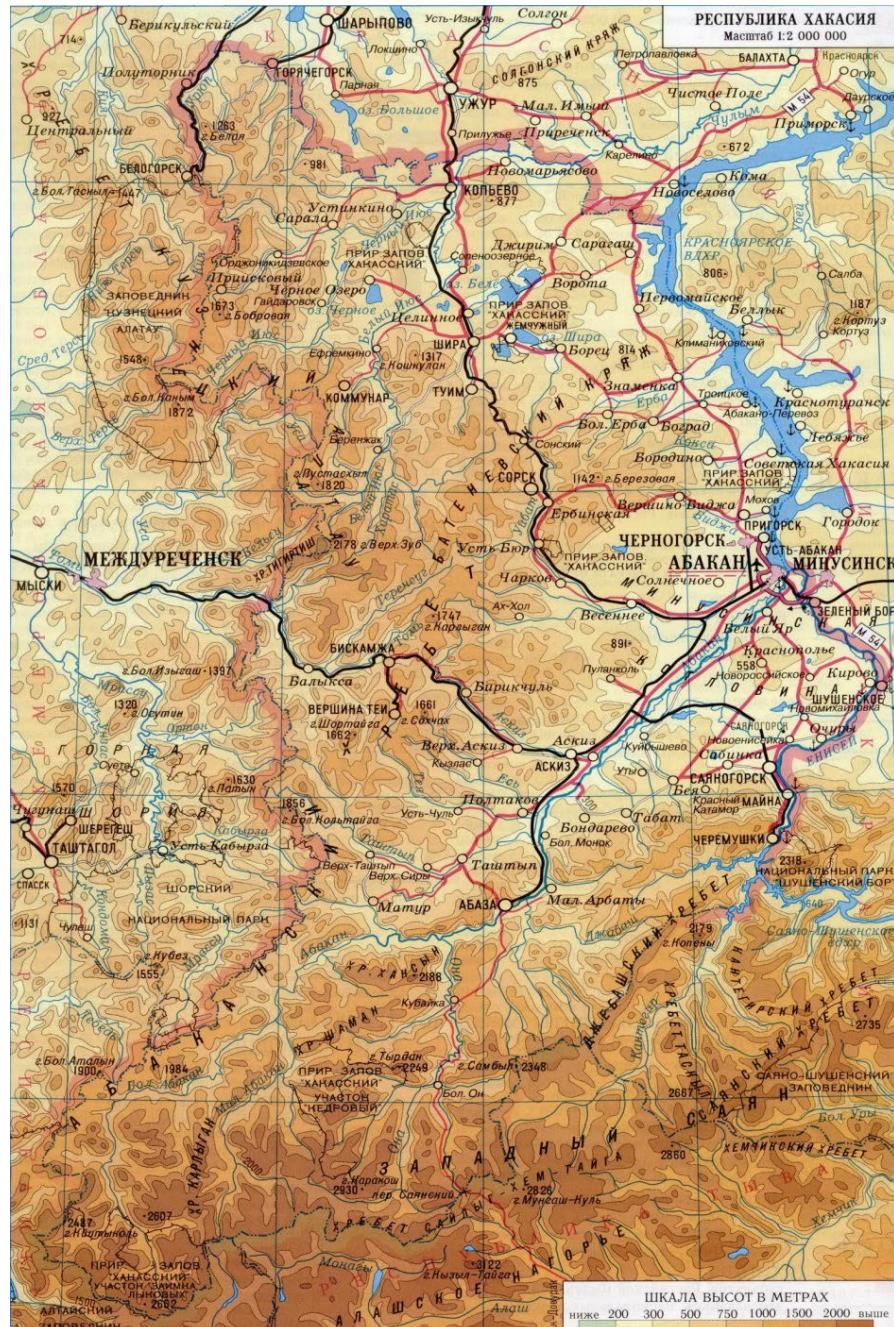


Рисунок 2.1 – Схема геоморфологического районирования Республики Хакасия

В соответствии с климатическим районированием территории РФ для строительства СП 131.13330.2018 рисунок А.1, Республика Хакасия входит в 1-й климатический район, подрайон 1В.

Климат Хакасии разнообразен, что обусловлено особенностями географического положения и рельефа. Особенности климата формируются под влиянием солнечной энергии, рельефа, растительности, циркуляции атмосферы и т.д.

Суммарная величина солнечной радиации в степной части Хакасии значительно больше, чем на соответствующих широтах в более западных районах России. Здесь преобладает ясная малооблачная погода.

Основные климатические параметры, приведенные в отчете, приняты по данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС», выданных по запросу ООО «ПИП «Сиаль» письмом № 5043-15 от 17.12.2020 г. - МС Таштып.

Часть климатических характеристик, необходимых в соответствии с СП 11-103-97 принята по МС Абакан представленные в СП 131.13330.2018 «Актуализированная версия СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология», и Научно-прикладном справочнике по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6, вып. 21. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1990 г. – МС Абаза, МС Таштып.

### Температура

По данным письма Хакасского ЦГМС.

Абсолютный максимум температуры воздуха +37,7 °C (07.1992 г.);

Абсолютный минимум температуры воздуха -49,3 °C (01.2001 г.);

Средняя годовая температура воздуха 0,7 °C;

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца +24,9 °C;

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца -22,9 °C;

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца -17,8 °C;

Средняя температура воздуха наиболее теплого месяца +17,6 °C.

Таблица 2.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99\* МС Абакан)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Температура, °C	-18,6	-16,4	-6,1	3,9	11,3	17,7	19,9	16,8	9,9	2,0	-7,6	-15,5	1,5

### Осадки и влажность воздуха

Атмосферное увлажнение неустойчивое и неравномерное, так как большая часть территории находится в дождевой тени Кузнецкого нагорья.

Таблица 2.2 - Влажность и осадки теплого периода (СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99\* МС Абакан)

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель-октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм
76	46	276	276

Таблица 2.3 - Влажность и осадки холодного периода (СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99\* МС Абакан)

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь-март, мм
79	73	36

Осадки на рассматриваемой территории, в зависимости от сезона, выпадают в виде снега, дождя или имеют смешанный характер. В таблице 2.4 приведены данные по месячному и годовому количеству осадков (мм).

Таблица 2.4 – Месячное и годовое количество осадков, мм («Хакасский ЦГМС»)

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Осадки, мм	10	9	10	31	58	77	86	74	48	34	23	14	474

По данным письма Хакасского ЦГМС:

Число дней с дождем – 84.

### *Ветровой режим*

В Хакасии преобладают юго-западные ветры. Сильные ветры характерны для весеннего периода, нередко они приводят к возникновению пыльных бурь. Открытость территории с севера способствует проникновению арктического воздуха.

Повторяемость направлений ветра и штилей представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Повторяемость (%) направления ветра и штилей за год «Хакасский ЦГМС»

Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Повторяемость	4	12	3	2	14	50	14	1	23

Для данной территории характерен ветер юго-западного направления (50%). Наименьшую вероятность имеют ветра северо-западного (1%), юго-восточного (2%) и восточного (3%) и северного (4%) направлений.

Годовое количество штилей составляет 23%.

На рисунке 2.2 приведено графическое изображение ветровой характеристики в виде розы ветров по многолетним данным метеостанции Таштып.

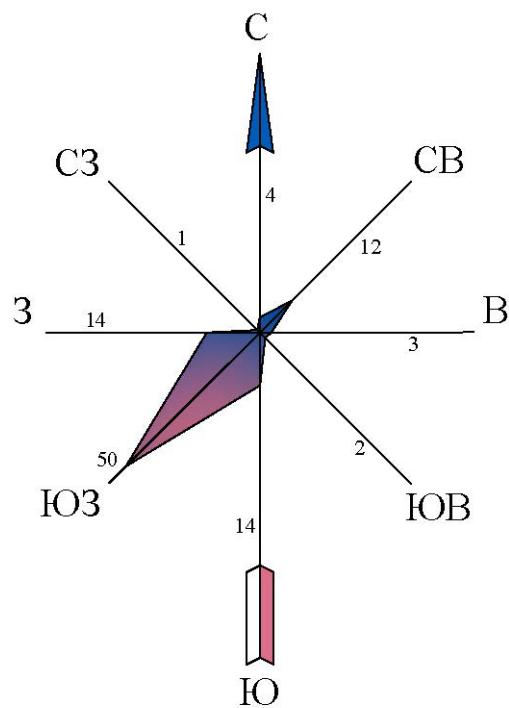


Рисунок 2.2 - Роза ветров по многолетним данным метеостанции Таштып

По данным письма Хакасского ЦГМС:

Среднегодовая скорость ветра – 2,5 м/с.

Максимальная скорость ветра – 28 м/с.

Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5% составляет 6,8 м/с.

### *Снеговой режим*

Таблица 2.6 - Образование и разрушение снежного покрова МС Абаза

Характеристика	Дата		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя
Образование устойчивого снежного покрова	9.11	15.10	22.12
Разрушение устойчивого снежного покрова	29.03	16.02	17.04
Сход снежного покрова	25.04	25.03	22.05
Появление снежного покрова	17.10	25.09	1.12
Число дней со снежным покровом	152		

Высота снежного покрова за зиму: средняя - 26 см, наибольшая – 49 см, наименьшая – 14.

Грунты района изысканий подвержены сезонному промерзанию. Сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму (МС Абакан) при коэффициенте

М<sub>т</sub> равна 64,2. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, вычисленная по формуле [5.3] СП 22.13330.2016 для крупнообломочного грунта составляет 2,72 м, для суглинков – 1,84м.

В соответствии с климатическим районированием территории РФ для строительства СП 131.13330.2018 рисунок А.1, Республика Хакасия входит в 1-й климатический район, подрайон 1В, где природно-климатические факторы, определяющие общность типологических требований к зданиям и сооружениям, следующие: суровая и длительная зима, обуславливающая максимальную теплозащиту зданий и сооружений; большие объемы снегопереноса на территории; необходимая защита зданий и сооружений от продувания сильными ветрами; большая продолжительность отопительного периода; низкие средние температуры наиболее холодных пятидневок и однодневок.

По суровости климата на территории северной строительно-климатической зоны район изысканий имеет наименее суровые условия (СНиП 23-01-99\* табл. Б.2).

Определение расчетных условий для нагрузок и воздействий по климатическим характеристикам произведено по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1, 2):

- по весу снегового покрова (карта 1, приложение Е) район — VI, нормативное значение веса снегового покрова на 1м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли – 3,0 кПа (таблица 10.1).
- по давлению ветра — III район (карта 2, приложение Е), нормативное значение ветрового давления составляет 0,38 кПа; (таблица 11.1);
- по толщине стенки гололеда – II район (карта 3, приложение Е), толщина стенки гололеда (превышаемая один раз в пять лет) на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, расположенного на высоте 10 м, составляет 5 мм (таблица 12.1).

Согласно «Правил устройства установок» (ПУЭ-7) и региональных карт районирования:

- ветровой район – V нормативное ветровое давление на высоте 10 м над поверхностью земли – 1000 Па и скорость ветра 40 м/с (п.2.5.38., таблица 2.5.1);
- район по толщине стенки гололеда - III, нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли - 20 мм (п. 2.5.38, таблица 2.5.3);
- район по среднегодовой продолжительности гроз в году - от 40 до 60 часов (п.2.5.38, рис. 2.5.3).

### 3. Методика и технология выполнения работ.

Состав и виды работ установлены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019, СП 22.13330.2016.

Для решения поставленных задач площадка была обследована скважинами шнекового и колонкового бурения.

Бурение выполнялось установками МБУ-601 на базе легкового прицепа, диаметр 132/168 мм, ПБУ-2-319П на базе КАМАЗ, диаметр 127/132/168 мм.

В процессе бурения из каждой разновидности грунтов отбирались пробы грунтов нарушенной структуры для проведения лабораторных испытаний, при недостаточной мощности слоев интервал опробования сокращался. Отбор проб крупнообломочных грунтов выполнен с лопастей шнека.

При проходке скважин в крупнообломочных грунтах применен метод рейсового шнекового бурения, диаметром 132/168 мм. Бурение короткими (не более 0,5 м) рейсами, с целью увеличения точности определения границ инженерно-геологических элементов. Бурение скальных грунтов применен метод колонкового бурения с продувкой воздухом.

По окончанию бурения была проведена обратная засыпка скважин местным грунтом с послойным трамбованием.

Отбор, упаковка, транспортировка образцов грунтов выполнялось в соответствии с ГОСТ 12071-2014.

Полевые инженерно-геологические работы выполнялись буровой бригадой машиниста буровой установки Горелкина В.В. под руководством инженера-геолога - III категории Бизяева А.В.

На участке изысканий было выполнено сейсмическое микрорайонирование станцией сейсмической SGD-SEL по РСН 60-86 и СП 14.13330.2018. Для определения скоростных характеристик геологического разреза, сейсмичности участка и количественной оценки влияния местных условий на объекте выполнены сейсмозондирования корреляционным методом преломленных волн (КМПВ).

Лабораторные исследования грунтов, а также камеральная и статистическая обработка их результатов выполнены работниками грунтоведческой лаборатории под руководством Коптевой О.А. в соответствии с действующими на время проведения работ нормативными документами.

Гранулометрический анализ крупнообломочных грунтов производился по ГОСТ 12536-2014.

Комплекс определения физических свойств грунтов производился по ГОСТ 5180-2015.

Степень морозного пучения глинистых грунтов определена лабораторно, крупнообломочных грунтов - расчетным методом по СП 22.13330.2016, п 6.8.8

При статистической обработке результатов лабораторных и полевых испытаний по ГОСТ 20522-2012 установлены нормативные и расчетные характеристики физических и прочностных свойств грунтов при доверительных вероятностях 0.85; 0.95.

Распределение грунтов на строительные группы в зависимости от трудности разработки приводится по таблице 1-1, ГЭСН 81-02-01-2020. Земляные работы.

По результатам обработки полевых и лабораторных работ составлен технический отчет с графическими приложениями. Составлены карта фактического материала, карта сейсмического

микрорайонирования, построены инженерно-геологические разрезы. Объемы выполненных работ приведены в таблице 3.1

Камеральная обработка, сбор, изучение и систематизация материалов изысканий выполнены инженером-геологом - III категории Бизяевым А.В. и техником-геологом Волынкиным Д.В.

Нормоконтроль осуществлен директором, Волынкиным В.А.

Общее руководство изыскательскими работами осуществлялось директором предприятия Волынкиным В.А.

Полевые журналы и ведомости лабораторных исследований грунтов находятся в архиве проектно-изыскательского предприятия «Сиаль».

Таблица 3.1 - Объемы планируемых и выполненных работ:

№/№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем планируе мых работ	Объем выполне нных работ
<b>Полевые работы</b>				
1.	Рекогносцировочное обследование	км	3	3
		Точка набл.	15	15
2.	Колонковое бурение скважин	Скв.	12	12
		метр	172	172
3.	Отбор образцов грунта ненарушенной структуры из скважин	Монолит	10	-
		Керн	10	24
4.	Отбор образцов грунта нарушенной структуры из скважин	Бюкс/мешки	15	20
5.	Отбор проб воды	Проба	3	-
6.	Сейсморазведка КМПВ	Физ.набл.	3	3
<b>Лабораторные работы</b>				
7.	Определение гранулометрического состава	образец	15	20
8.	Определение консистенции грунта	образец	15	-
9.	Определение физических характеристик грунта	образец	35	42
10.	Компрессионные испытания грунтов	Испытание	15	-
11.	Испытания грунтов на срез	Испытание	15	-
12.	Определение коррозионной активности грунтов	проба	3	-
13.	Определение коррозионной активности подземных вод	проба	3	-
<b>Камеральные работы</b>				
14.	Составление технического отчета	отчет	1	1

## 4. Геологическое строение и свойства грунтов.

### 4.1 Стратиграфия. Тектоника.

#### *Стратиграфия.*

В геологическом строении района принимают участие (Рис.4.1.1) отложения нижнемонокской, верхнемонокской, кинской свит нижнего кембрия, арбатской свиты среднего кембрия, маматской и хараджульской свит нижнего девона, и отложения современного отдела четвертичной системы [Баранов и др., 1964ф; Зальцман и др., 1994ф].

Отложения нижнемонокской свиты ( $\epsilon 1nm$ ), представленные спилитами, диабазами, кератофирами с линзовидными прослоями кремнистых сланцев и яшм (спилит-кератофировая формация), развиты в верховьях рр. Киня Средняя и Киня Дальняя. Выше по разрезу на них согласно залегают эфузивы основного и среднего состава, туфы, песчаники, гравелиты, алевролиты и известняки верхнемонокской свиты ( $\epsilon 1vm$ ).

Кинская свита ( $\epsilon 1kn$ ), в строении которой принимают участие довольно однообразные «гранитоподобные» песчаники с редкими прослоями конгломератов, гравелитов и алевролитов, картируются в виде узкой полосы, проходящей с левобережья р. Абакан через низовья рр. Киня Средняя и Киня Дальняя до р. Киня Рудная, и от верхнемонокской свиты отделена крупным разрывным нарушением (из геологического разреза выпадают отложения кайзасской и чеханской свит).

Завершается разрез кембрийских отложений породами арбатской свиты ( $\epsilon 2ar$ ) среднего кембрия (песчаники, гравелиты, конгломераты, алевролиты, аргиллиты).

#### *Тектоника.*

Абаканское месторождение находится на северных отрогах Западного Саяна и пространственно приурочено к небольшому субширотному хребту Кирса, имеющему абсолютные высотные отметки в этом районе от 600 до 1350 м, а превышение вершин над тальвеговыми долинами 350 – 400 м. Средняя мощность делювия на склонах 3 м.

Рудное поле Абаканского железорудного месторождения расположено на юговосточном крыле Хансынской антиклинальной структуры. Месторождение сложено вулканогенно-осадочными породами, прорванными интрузиями. С поверхности горные породы перекрыты маломощным чехлом четвертичных делювиально-аллювиальных образований, имеющих максимальное развитие в речных долинах и логах.

Четвертичные отложения на горных склонах представлены суглинком с примесью грубообломочного неокатанного материала, а по долинам рек – валунногалечниковыми образованиями с песчано-глинистым заполнителем.

Стратифицированные образования смяты в крутые складки. Общее простирание вулканогенноосадочных толщ северо-восточное 20 – 30°, падение кротое 70 – 80°. Дизъюнктивные процессы окончательно сформировали структуру рудного поля. По дорудным каналам происходило рудоотложение, а послерудная тектоника создала блоковую, мозаичную картину.

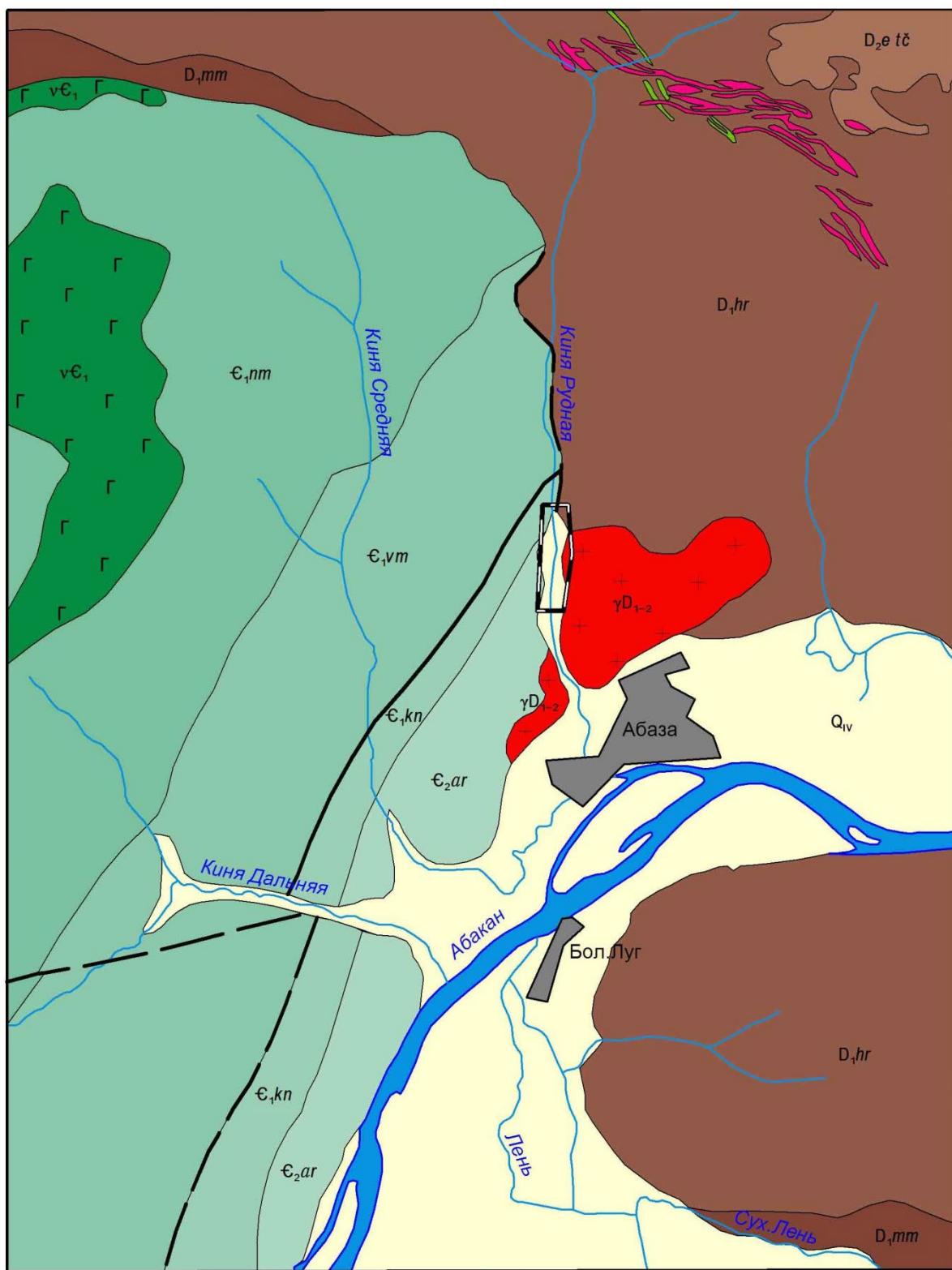


Рисунок 4.1.1 – Геологическая карта района изысканий



Рисунок 4.1.2 – Условные обозначения к геологической карте.

## 4.2 Геологические, геодинамические и горнотехнические условия отработки Абаканского месторождения

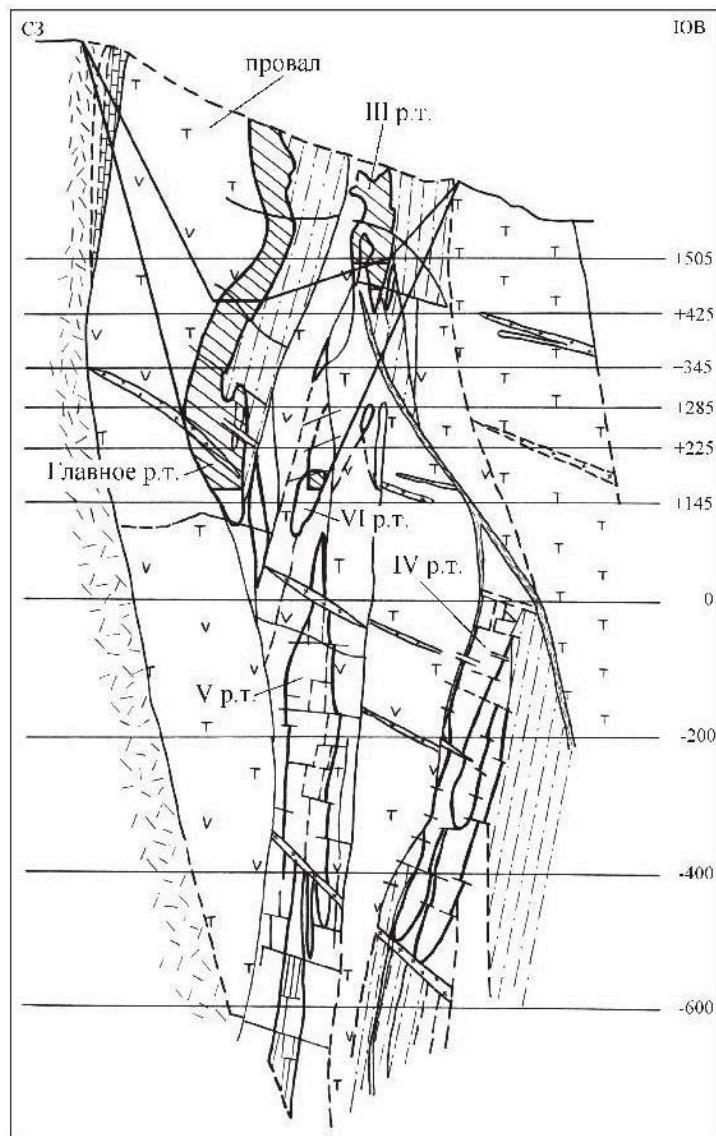


Рисунок 4.2.1 – Геологический разрез в крест простирания рудных тел Абаканского месторождения.

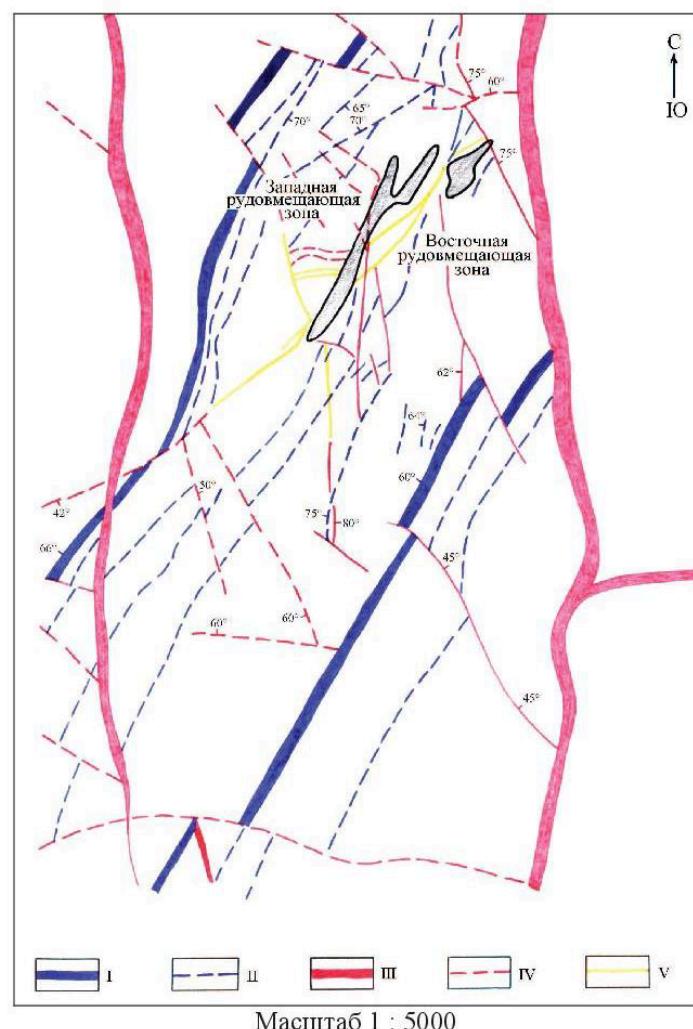
В настоящее время работы по засыпке провала производятся в соответствии с "Проектом засыпки воронки обрушения шахты Абаканского филиала ОАО "Евразруд". Складирование отходов производства в воронку обрушения позволяет не занимать дополнительных площадей и рекультивировать провал. По данным рудника на 01.01.2020 в воронку обрушения Абаканского месторождения складировано более 9,5 млн. т отходов горного производства (горной массы и "хвостов").

Абаканское железорудное месторождение относится к контактово-метасоматическому типу и представлено несколькими рудными телами сложного геологического строения

Все рудные тела имеют пластообразную форму, северо-восточное простиранье и субвертикальное падение.

Форма всех рудных тел осложнена разрывными нарушениями, контакты руды и вышележащих пород резкие, тектонические, обычно сопровождаются рядом параллельных тектонических трещин.

Учитывая, что руды месторождения значительно более крепкие, чем вмещающие породы, некоторые из них (песчано-глинистые сланцы) на контактах с рудой изменены, ослаблены и склонны к самообрушению при значительных площадях обнажений.



I – региональные разломы СВ направления на границах свит; II – оперяющие разломы СВ направления; III – региональные разломы СЗ направления; IV – оперяющие разломы СЗ направления; V – пострудные тектонические разломы

Рисунок 4.2.2 - Тектоническая схема Абаканского месторождения (по А.Р. Левертову).  
Масштаб 1:5000.

Ориентировка разрывных нарушений обусловлена направлением действия тектонических напряжений, возникающих при колебательных и разрывных движениях, и они являются отражением сформировавшихся структур. На месторождении можно выделить следующие разрывные нарушения: ограничивающие рудное поле; разделяющие рудные тела; осложняющие морфологию рудных тел; осложняющие внутреннее строение рудных тел; трещиноватость руд и пород.

К первой группе нарушений относится Девонский разлом, отделяющий рудоносные туфогенно-теригенные породы кембрия от безрудной толщи вулканогенных пород нижнего девона. Расстояние между ветвями разлома около 2000 м, а внутри этой зоны в рудном поле Абаканского месторождения выделяются блоки мощностью от 50 до 180 м, разделенные оперяющими разлом нарушениями. В каждом из этих блоков развита сеть нарушений меньшего масштаба, которая наблюдается в обнажениях и горных выработках рудника.

Структурно-тектоническая обстановка в районе Абаканского месторождения, характеризуемая направленностью геологических разломов и действующих тектонических усилий, определяется геодинамическими процессами, происходящими в Алтае-Саянской складчатой области.

Западно-Саянская зона являются частью крупного регионального разлома, активизированного в новейшее время и образующего северную границу Западного Саяна. Активизированный в новейшее время палеозойский разлом, с которым она связана, выражен в рельефе в виде характерного уступа, отделяющего высокие горные сооружения Западного Саяна от низкогорий и среднегорий Кузнецкого Алатау и Горной Шории, а также Минусинской впадины.

#### 4.3 Анализ и обобщение данных мониторинга процессов сдвижения горных пород и земной поверхности Абаканского месторождения

По данным отчета о научно-исследовательских работах: «Исследование условий обоснования возможности отработки Абаканского месторождения в этаже (-200) –(-305)м. при эксплуатации охраняемых объектов, действующей промплощадки. Шифр 61-19. Новокузнецк, 2020):

В таблице 4.3.1 представлены фактические 2019 г., расчётные, допустимые и предельные деформации земной поверхности в районе охраняемых объектов Абаканского рудника.

Таблица 4.3.1 – Фактические, ожидаемые и нормативные параметры деформирования земной поверхности Абаканского месторождения в районе охраняемых объектов

Охраняемый объект	Деформации, мм/м или $1 \times 10^{-3}$							
	Растяжение (+) или сжатие (-)				Наклон			
	$\varepsilon_{\text{факт}}$	$\varepsilon_{\text{расч}}$	$\varepsilon_{\text{доп}}$	$\varepsilon_{\text{пред}}$	$i_{\text{факт}}$	$i_{\text{расч}}$	$i_{\text{доп}}$	$i_{\text{пред}}$
<b>Комплекс ствола "Главный"</b>								
Ствол			+2	+6			4	8
Здание подъемных машин	+0,35	+0,76	+4,5	-	0,71	0,90	-	-
Клетевая подъемная установка			-	-			6	8
Скиповая подъемная установка			-	-			4	6
<b>ДОФ</b>								
Здания	+0,35	+0,76	+2,5	+4	0,71	0,90	-	-
Река "Рудная Киня"								
Река	+3,44	+6,7	+10	+15	1,97	3,8	-	-

Примечание –  $\varepsilon_{\text{факт}}$ ,  $\varepsilon_{\text{расч}}$ ,  $\varepsilon_{\text{доп}}$ ,  $\varepsilon_{\text{пред}}$  – горизонтальные деформации, соответственно, фактические, расчетные, допустимые, предельные;  $i_{\text{факт}}$ ,  $i_{\text{расч}}$ ,  $i_{\text{доп}}$ ,  $i_{\text{пред}}$  – наклоны, соответственно, фактические, расчетные, допустимые, предельные.

Расчет ожидаемых деформаций земной поверхности в районе охраняемых объектов выполнен по состоянию на 01.01.2044 согласно графику полной отработки запасов до гор. -310 м (таблица 3.3.2). Полученные величины ожидаемых деформаций земной поверхности в районе Главного ствола и ДОФ существенно меньше допустимых и даже меньше критических значений деформаций растяжения 2 мм/м и наклона 4 мм/м, определяющих границу зоны опасных сдвигений. Расчет деформаций растяжения в районе реки "Рудная Киня" выполнен на основе закономерного изменения деформаций во времени и от добычи сырой руды на участке максимального их развития по профильным линиям "С – С" и "Г – Г" на период полной отработки запасов до гор. -310 м. Ожидаемые на 01.01.2044 максимальные деформации растяжения на участке реки (интервал реперов 8 – 10 профильной линии "Г – Г") составляют 6,7 мм/м и не достигают допустимых значений.

Ожидаемые на 01.01.2044 максимальные деформации растяжения вблизи реки (интервал реперов 7 – 8 профильной линии "С – С") составляют 9,2 мм/м. Ожидаемые деформации растяжения существенно ниже критериального значения, равного 15 мм/м и характеризующего условия возникновения трещин на земной поверхности Абаканского месторождения и даже меньше критерия образования водопроводящих трещин, составляющего 10 мм/м для деформаций растяжения. Таким образом, выполненные расчеты показывают, что деформации земной поверхности в районе Главного ствола, ДОФ и реки "Рудная Киня", ожидаемые на 01.01.2044 при отработке запасов рудного тела V до гор. -310 м и рудного тела IV до гор. -260 м, не достигнут допустимых деформаций.

Расчет ожидаемых деформаций земной поверхности в районах расположения охраняемых объектов рудника при отработке запасов предохранительных целиков и в целом запасов месторождения до гор. -310 м выполнен на основе систематических инструментальных наблюдений и исследований процессов сдвига за период 1990 – 2019 гг произведен в соответствии с методами прогноза сдвигений и деформаций в зоне влияния горных разработок, которые рекомендованы "Методическими указаниями по применению конструктивных мер защиты сооружений в зонах опасных сдвигений земной поверхности от подземных горных разработок на железорудных месторождениях Сибири"

*Допустимые и предельные деформации* на объекте исследования выбирались в соответствии с характеристикой охраняемых зданий, сооружений и расположенного в них технологического оборудования.

Согласно характеристике охраняемых объектов, в таблице 4.3.2 приведены допустимые и предельные деформации земной поверхности. Прочерки в таблице 4.3.2 означают, что нормативно данный параметр безопасной эксплуатации зданий, сооружений, технологического оборудования не установлен и этот вид деформаций не является опасным для его конструкций.

Таблица 4.3.2 – Допустимые и предельные деформации земной поверхности

Наименование объекта	Деформации земной поверхности, мм/м			
	Сжатие (-) или растяжение (+)		Наклон	
	допустимое	предельное	допустимый	предельный
Комплекс ствола "Главный"				
Ствол	-1 / +2	-2 / +6	4	8
Здание подъемных машин	+4,5	-	-	-
Клетевая подъемная установка	-	-	6	8
Скиповая подъемная установка	-	-	4	6
ДОФ				
Здания	+2,5	+4	-	-
Река "Рудная Киня"				
Русло реки	10	15		

Для здания подъемных машин ствола "Главный" приведены допустимые деформации, но нормативно не установлены предельные значения. В таких случаях, при превышении допустимых деформаций эксплуатация объектов осуществляется с применением конструктивных мер защиты до формирования на участках их расположения границ зон трещин или появления критериальных значений возникновения трещин на земной поверхности.

Для русла реки "Рудная Киня", как объекта III категории охраны, в качестве допустимой деформации растяжения принята деформация, при которой в большинстве случаев на земной поверхности появляются трещины разрывов под влиянием подземных горных разработок, а в качестве предельной деформации растяжения – критерий образования трещин для условий Абаканского месторождения.

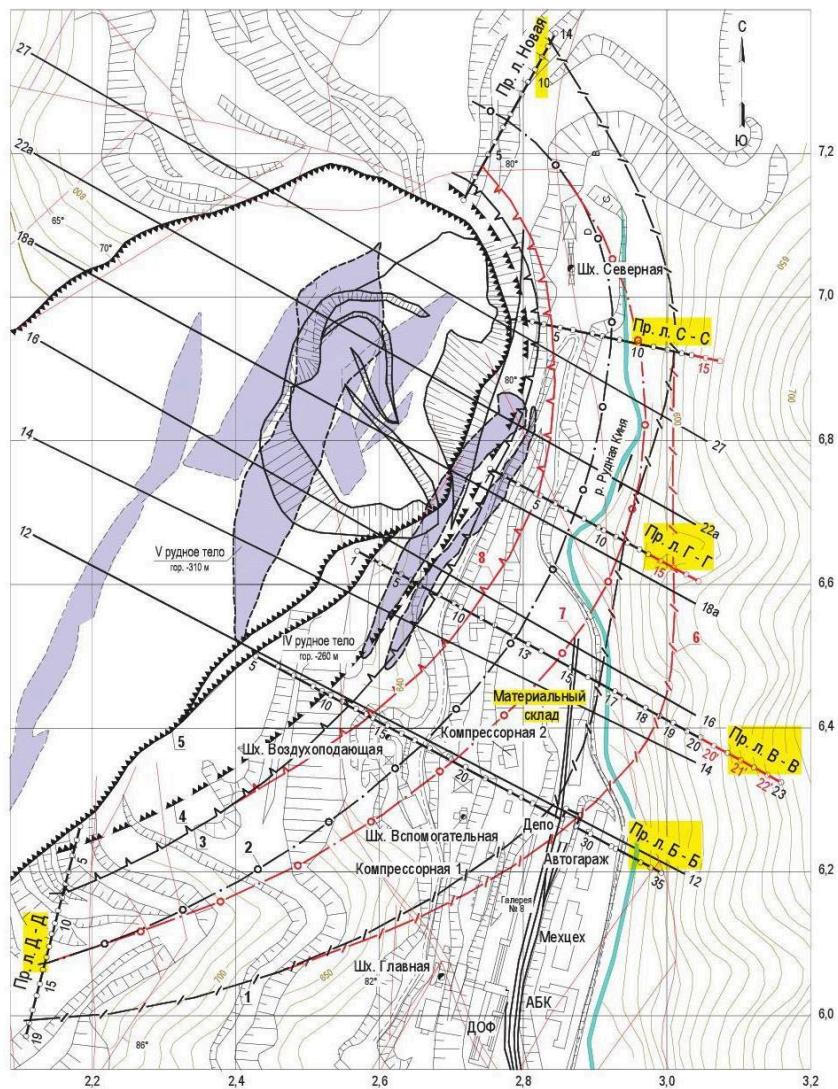


Рисунок 4.3.1 – План поверхности Абаканского месторождения

Фактические границы 2019: 1 – граница мульды сдвижения; 2 – граница зоны опасных сдвижений; 3 – граница зоны трещин; 4 – граница зоны обрушения; 5 – граница воронки. Ожидаемые границы при полной отработке запасов гор. -310: 6 – граница мульды сдвижения; 7 – граница зоны опасных сдвижений; 8 – граница зоны трещин;

На момент бурения и на глубину исследования «Проектно-изыскательским предприятием "Сиаль"» в ноябре-январе 2020-2021г года по объекту: «ООО «Абазинский рудник». Воронка обрушения (карьер) и прилегающие объекты инфраструктуры» было установлено, что расширения границ зоны опасных сдвигений, зоны трещиноватости и увеличения трещин, а также расширение зоны обрушения не обнаружено.

#### 4.4 Инженерно-геологическая характеристика исследуемого участка

Категория сложности инженерно-геологических условий территории изысканий согласно СП 11-105-97, приложение Б – III (наличие опасных геологических и природных процессов).

На исследуемой территории при проведении инженерно-геологических изысканий выделено 2 инженерно-геологические разновидности грунтов: техногенные отложения ( $tQ_{IV}$ ), и нижнекембрийские и нижнедевонские отложения ( $E_{1-2}-D_{1-2}$ ) подразделенные на 6 инженерно-геологических элемента (ИГЭ), характеризующихся примерно одинаковыми показателями состава и физико-механических свойств слагающих их грунтов. Во избежание излишней дробности в расчленении разреза принятая минимальная мощность слоя для выделения его в отдельный ИГЭ составляет 0,3 метра. Классификация грунтов приведена в соответствии с ГОСТ 25100-2011.

**ИГЭ-1( $tQ_{IV}$ ).** Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания хвостов (СМС) и золошлаковые отходы ТЭЦ г. Абаза). Залегают с поверхности в основном в СВ части воронки провала. Мощность слоя колеблется от 2,6 до 32,7 метра.

**ИГЭ-1a( $tQ_{IV}$ ).** Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания горных пород воронки обрушения). Залегают с поверхности и под ИГЭ-1. Мощность слоя не изучался в связи с невозможностью заезда, была произведена зачистка для отбора проб для изучения физико-механических свойств и грансостава.

**ИГЭ-2( $E_{1-2}-D_{1-2}$ ),** Песчаники, алевролиты с прослойми когломератов с проявлениями низкотемпературного метаморфизма (карбонатизация, хлоритизация, гидроокислы железа). Залегают под ИГЭ-1, максимально вскрытая мощность слоя на разных участках колеблется от 2,7 до 4,4м.

**ИГЭ-3( $E_{1-2}-D_{1-2}$ ),** Туфоконгломераты, с прослойми туфопесчаников, туфоалевролитов окремненные, массивной текстуры. Залегают под ИГЭ-1, на СВ воронки обрушения. Максимально вскрытая мощность слоя на разных участках колеблется от 2,0 до 2,5м.

**ИГЭ-4( $E_{1-2}-D_{1-2}$ ),** Туфы агломератовые, глыбовые, метасоматически измененные, туфоконгломераты, туфопесчаники, алевролиты окремненные, песчаники олигомиктовые (кварц-полевошпатовые) массивной текстуры, Вскрыты с поверхности на СЗ склоне воронки обрушения. Максимально вскрытая мощность слоя на разных участках колеблется от 5,1 до 10,0м.

**ИГЭ-5( $E_{1-2}-D_{1-2}$ ),** Окремненные известняки. Встречены на СЗ склоне воронки обрушения. в связи с невозможностью заезда, была произведена зачистка для отбора проб для изучения физико-механических свойств.

Условия залегания ИГЭ и закономерности их изменения в пространстве на территории изысканий и на глубину исследования отражены на инженерно-геологических разрезах(см. 1073-ИГИ-Г).

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов исследуемого объекта приведены в разделе 4.5 и приложениях Г,Д,Е,Ж.

#### 4.5 Физико-механические свойства грунтов

**ИГЭ-1(tQ<sub>IV</sub>).** Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания хвостов (СМС) и золошлаковые отходы ТЭЦ г. Абаза).

Нормативные значения плотности приняты по лабораторным испытаниям и соответственно равны 2,24 г/см<sup>3</sup>. Расчетное сопротивление по СП 22.13330.2016 равно 0,25 МПа.

По относительной деформации морозного пучения относится к слабопучинистым.

Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II.

Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 14.

**ИГЭ-1a(tQ<sub>IV</sub>).** Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания горных пород воронки обрушения).

Нормативные значения плотности приняты по лабораторным испытаниям и соответственно равны 2,43 г/см<sup>3</sup>. Расчетное сопротивление по СП 22.13330.2016 равно 0,25 МПа.

Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II. Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 416.

**ИГЭ-2(E<sub>1-2</sub>-D<sub>1-2</sub>).** Песчаники, алевролиты с прослойками когломератов с проявлениями низкотемпературного метаморфизма (карбонатизация, хлоритизация, гидроокислы железа). Нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие в сухом / водонасыщенном состоянии  $R_{сж}=76,6/71,5$  МПа, плотность  $p=2,71$  г/см<sup>3</sup>. Коэффициент размягчаемости - 0,93 (неразмягчаемые). Коэффициент выветрелости составляет  $K_{wr}<0,93$  (слабовыветрелые). Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II. Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 30в.

**ИГЭ-3(E<sub>1-2</sub>-D<sub>1-2</sub>).** Туфоконгломераты, с прослойками туфопесчаников, туфоалевролитов окремненные, массивной текстуры.

Нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие в сухом/ водонасыщенном состоянии  $R_{сж}=95,6/90,0$  МПа, плотность  $p=2,85$  г/см<sup>3</sup>. Коэффициент размягчаемости - 0,94 (неразмягчаемые). Коэффициент выветрелости составляет  $K_{wr}<0,95$  (слабовыветрелые). Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II. Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 39.

**ИГЭ-4(E<sub>1-2</sub>-D<sub>1-2</sub>).** Туфы агломератовые, глыбовые, метасоматически измененные, туфоконгломераты, туфопесчаники, алевролиты окремненные, песчаники олигомиктовые (кварц-полевошпатовые) массивной текстуры.

Нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие в сухом/ водонасыщенном состоянии  $R_{сж}=87,8/82,5$  МПа, плотность  $p=2,94$  г/см<sup>3</sup>. Коэффициент размягчаемости - 0,94 (неразмягчаемые). Коэффициент выветрелости составляет  $K_{wr}<0,98$  (слабовыветрелые). Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II. Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01)39.

**ИГЭ-5(E<sub>1-2</sub>-D<sub>1-2</sub>),** Окремненные известняки.

Нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие в сухом/ водонасыщенном состоянии  $R_{сж}=90,4/84,9$  МПа, плотность  $p=2,75$  г/см<sup>3</sup>. Коэффициент размягчаемости - 0,94 (неразмягчаемые). Коэффициент выветрелости составляет  $K_{wr}<0,95$  (слабовыветрелые).

Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II. Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 16д.

Условия залегания ИГЭ и закономерности их изменения в пространстве отражены в колонках и на инженерно-геологических разрезах (1073-ИГИ.Г). Частные, нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов исследуемого объекта приведены в приложениях (Г,Д,Е,Ж).

Степень морозного пучения грунтов определена расчетным методом по СП 22.13330.2016, П 6.8. формула 6.34, рис.6.11,6.12) для крупнообломочных дресвяных и щебенистых отложений с песчаным заполнителем-  $D<1$  (непучинистые).

## 5. Специфические грунты

На территории исследования встречены две разновидности специфических грунтов.

**ИГЭ-1(tQ<sub>IV</sub>).** Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания хвостов (СМС) и золошлаковые отходы ТЭЦ г. Абаза). Залегают с поверхности в основном в СВ части воронки провала. Мощность слоя колеблется от 2,6 до 32,7 метра.

Нормативные значения плотности приняты по лабораторным испытаниям и соответственно равны 2,24 г/см<sup>3</sup>. Расчетное сопротивление по СП 22.13330.2016 к (СНиП 2.02.01-83\*) равно 0,25 МПа.

По относительной деформации морозного пучения относится к слабопучинистым.

Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II.

Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 14.

**ИГЭ-1a(tQ<sub>IV</sub>).** Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания горных пород воронки обрушения). Залегает с поверхности и под ИГЭ-1. Мощность слоя не изучалася в связи с невозможностью заезда, была произведена зачистка для отбора проб для изучения физико-механических свойств и грансостава.

Нормативные значения плотности приняты по лабораторным испытаниям и соответственно равны 2,43 г/см<sup>3</sup>. Расчетное сопротивление по СП 22.13330.2016 к (СНиП 2.02.01-83\*) равно 0,25 МПа.

Категория грунта по сейсмическим свойствам согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 - II. Группа грунта по разработке (ГЭСН 81-02-01), 416.

Специфической особенностью является неоднородность по составу и простиранию, возможность самоуплотнения со временем и при изменении гидрогеологических условий.

## 6. Гидрогеологические условия

По гидрогеологическим условиям отработки Абаканское железорудное месторождение относится к простым – тип 2. Абаканское месторождение расположено в пределах водораздела между речками "Рудная Киня" и "Средняя Киня".

Добыча железной руды на месторождении открытым способом (до отметки +585 м) проводилась без водоотлива. В условиях подземной разработки (ниже горизонта +585 м) месторождение обводнено, и проходка горных выработок производится с применением водоотливных средств.

Верхние горизонты месторождения приурочены к нагорной части, имеющей превышение над поймой реки "Абакан" на 350 – 400 м. В связи с этим, подземные воды нагорной части интенсивно дренируются местной речной сетью.

По общему геологическому строению, литологическим признакам и характеру циркуляции в пределах месторождения выделяются два основных типа подземных вод:

- а) грунтовые воды четвертичных отложений;
- б) грунтово-трещинные воды коренных пород.

Характеристика грунтовых вод четвертичных отложений не приводилась, поскольку специальных работ по их изучению не проводилось, они имеют локальное развитие и на водопритоки в горные выработки не оказывают никакого влияния.

Грунтово-трещинные воды коренных пород в пределах месторождения развиты повсеместно и в основном определяют гидрогеологические условия при эксплуатации месторождения. Грунтово-трещинные воды, вследствие сложной тектоники и различного состава горных пород, в отдельных блоках разобщены между собой и отличаются резкими перепадами уровней на близких расстояниях. За ранее проведенными наблюдениями за обводненностью горных выработок установлено наличие "подвешенных" вод на верхних горизонтах, водопритоки из которых отмечались в виде капежа и вытекания мелкими струйками с ничтожным дебитом.

Источниками питания грунтово-трещинных вод служат атмосферные осадки, инфильтрующиеся через четвертичный покров на всей площади месторождения, но преимущественно через воронку обрушения. Об этом свидетельствуют данные режимных наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и водоотливом из шахты. Из этих данных следует, что максимальное поднятие уровня подземных вод и увеличение водопритоков происходит после снеготаяния и обильного выпадения дождей. Нередки случаи аномального поднятия уровней после обильных осенних дождей. Минимум уровня подземных вод отмечается в период января – марта, когда отсутствуют источники питания. Водовмещающими породами являются вулканогенно-осадочный комплекс среднего и нижнего кембрия, развитый системой взаимно-пересекающихся трещин. Наиболее сильная трещиноватость горных пород развита вблизи поверхности, а с нарастанием глубины трещиноватость уменьшается, и понижаются водопроводящие свойства. На глубинах более 100 м от поверхности горные породы, не затронутые тектоническими нарушениями, являются практически водонепроницаемыми.

Геологоразведочными работами установлено, что самая активная аккумуляция и движение подземных вод приурочены к зоне выветривания коренных пород. Эта зона характеризуется, как зона интенсивного водообмена между атмосферными осадками и подземными водами.

Гидрогеологические наблюдения, контролируемые ежемесячное изменение притоков воды по горным выработкам, показали, что связи между увеличением водопритоков в горных выработках

и максимальным расходом воды в реке не наблюдается, также было установлено, что на водопритоки в горные выработки поверхностные воды реки "Рудная Киня" не оказывают влияния, т.к. потеря расхода воды на фильтрацию через русло реки вблизи месторождения не выявлено. Также было установлено, что в целом породы, слагающие месторождение обладают очень низкими водопроводящими и емкостными свойствами. По данным ранее проведенных опытно-фильтрационных работ трещинные воды обладают незначительными запасами, а водовмещающие породы характеризуются низкими водопроводящими и емкостными свойствами. Величина удельного дебита колеблется от 0,0073 до 0,00017 л/с, коэффициент фильтрации от 0,000041 до 0,017 м/сутки.

По химическому составу воды рр. Абакан, Киня Рудная и Киня средняя являются гидрокарбонатными кальциевыми. Минерализация воды в реках не превышает 0,2 г/дм<sup>3</sup>.

В процессе проведения инженерно-геологических изысканий на глубину исследования грунтовые воды не обнаружены.

При эксплуатации существующих зданий и сооружений с целью предотвращения ухудшения природных геолого-литологических и гидрогеологических условий рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- Упорядочение и надлежащая организация стока поверхностных вод, формирующихся на рассматриваемой территории до застройки территории.
- Наряду с этим следует отметить, что одним из методов исключения естественного подтопления территории является искусственное повышение поверхности, обустройство водопропускных элементов в теле линейных сооружений (дорог, дамб и других сооружений), ограничивающих естественный сход поверхностных вод;
- Устройство дренажа для исключения подтопления территории;
- Устройство защитной гидроизоляции заглубленных сооружений, коммуникаций и подземных сооружений;
- Предусмотреть анткоррозионные мероприятия;

На стадии строительного освоения возможно изменение гидрогеологических условий при осуществлении вертикальной планировки, а также значительными разрывами во времени между земляными и строительными работами, приводящими к накоплению поверхностных вод в строительном котловане, траншеях, что приведет к ухудшению физико-механических свойств.

## 7. Геофизические исследования

## 7.1 Сейсмичность района

С точки зрения сейсмологии особенностью рассматриваемого района является его расположение на одной из сейсмоактивных областей Азии – Алтае-Саянской, которая условно определяется координатами  $49,5^{\circ}$  -  $56^{\circ}$  северной широты и  $82^{\circ}$  -  $95^{\circ}$  восточной долготы. Наиболее сейсмичная зона Альпийско-Гималайского пояса – Северо-Восточное Байкальское его ответвление – проходит в Северной Монголии. В пределах территории Алтае-Саянской области расположено северное крыло этой зоны, где сильная сейсмичность быстро затухает, а слабая, рассеянная сейсмичность продолжается далеко на север до параллелей г. Новосибирска (а в ряде разломов – до параллелей г. Томска) и г. Красноярска.

В Сейсмическую сеть Алтай-Саянского филиала ФИЦ ЕГС РАН входит 57 цифровых сейсмических станций, обеспечивающих постоянный и непрерывный сейсмический мониторинг в Алтай-Саянском регионе.

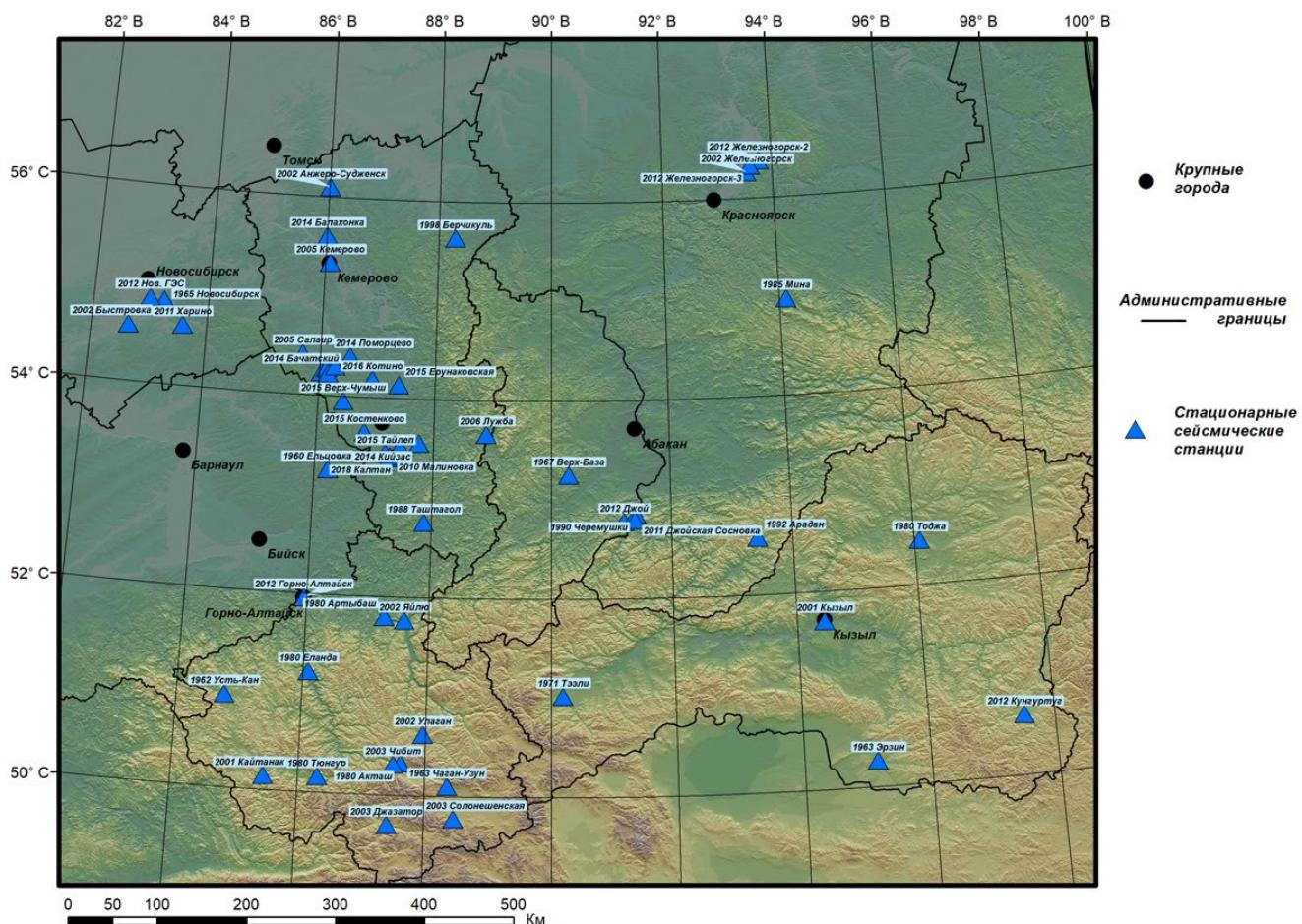


Рисунок 7.1 – Схема размещения сейсмических станций в Алтае-Саянском регионе.

По архивным и инструментальным данным с исторических времен (с 1771 года) до наших дней на территории Хакасии и прилегающих к ней районов насчитывается 36 ощущимых землетрясений. За период инструментальных наблюдений с 1963г. по 2020г. по полученным материалам здесь были определены параметры более 1700 сейсмических событий, относимых к землетрясениям. Ежегодно на территории республики регистрируются слабые сейсмические

события интенсивностью не более 1-2 баллов. На одно землетрясение, произошедшее в пределах республики, приходится 5-6 промышленных взрывов, и вследствие этого отслеживать сейсмическую обстановку в республике довольно сложно. Поэтому слежение за сейсмической обстановкой с целью обеспечения безопасности представляется крайне важным. Особенно актуальной эта задача стала после создания гидроузла Саяно-Шушенской ГЭС. В настоящее время на территории Республики Хакасия расположены четыре сейсмостанции:

- сейсмостанция «Черемушки», расположена в поселке Черемушки;
- сейсмостанция «Абакан», расположена в городе Абакане и принадлежит Красноярскому НИИ геологии и минерального сырья;
- сейсмостанция «Шира», расположена в пгт. Шира Ширинского района и принадлежит Красноярскому НИИ геологии и минерального сырья;
- сейсмостанция «Табат», расположена в Бейском районе и принадлежит Красноярскому НИИ геологии и минерального сырья.

Кроме того, в плотине СШ ГЭС установлено оборудование автоматизированного сейсмического комплекса, с помощью которого регистрируются колебания плотины, превышающие установленные пороговые значения.



Рисунок 7.2 – Схема сейсмического районирования территории Республики Хакасия на основе карты ОСР-2015 (В).

## 7.2 Уточнение исходной (фоновой) сейсмичности исследуемой территории

Официальным документом, определяющим уровень сейсмической активности и влияние грунтовых условий для территории Российской Федерации, является СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» и комплект карт ОСР-2015.

Карты позволяют оценивать сейсмическую опасность территории в зависимости от категории ответственности и срока службы объектов строительства и отражают расчетную интенсивность сейсмических сотрясений в баллах шкалы MSK-64, ожидаемых на данной площади с заданной вероятностью (%) в течении определенного интервала на средних грунтах, соответствующим грунтам II категории по СП 14.13330.2018. Сейсмический эффект, указанный на каждой из карт комплекта ОСР-2015, может быть уточнен в результате исследований по сейсмическому микрорайонированию (масштаб 1:50 000 и крупнее).

В целом задача оценки сейсмичности территорий или отдельных площадок строительства, а также назначение количественных характеристик возможных сейсмических воздействий (максимальных ускорений, преобладающих периодов и продолжительности колебаний, акселерограмм и т.д.) решается в три этапа: I – использование комплекта нормативных карт ОСР-2015 и списка населённых пунктов в СП 14.13330.2018; II – проведение ДСР территорий, в пределах которых проектируется строительство особо ответственных объектов, или УСО на территориях проектирования объектов массового строительства и повышенной ответственности; III – проведение сейсмического микрорайонирования.

В соответствии с картой общего сейсмического районирования ОСР-2015 участок изысканий относится к зоне сейсмической активности: **7 баллов** карта А, **8 баллов** карта В и **9 баллов** карта С.

Уточнение сейсмической опасности исследуемой территории основано на результатах исследований зон ВОЗ, результатов инструментального изучения особенностей сейсмического режима, обобщения и корректировки сейсмотектонической модели региона и оценки сейсмической опасности с применением современных технологий вероятностного анализа сейсмической опасности.

Анализ возможных очагов землетрясений (ВОЗ) и расчет интенсивности сотрясений выполнялся с использованием программного комплекса вероятностного анализа сейсмической опасности EAST-2003 (ВОСТОК-2003), разработанного в 2003 году на основе методологии ОСР-97 под руководством В.И. Уломова (ИФЗ РАН, г. Москва).

В основу EAST-2003 положен пакет программ PRB, разработанный А.А. Гусевым, В.М. Павловым и Л.С. Шумилиной. Расчет интенсивности проводился для периодов повторяемости 500, 1000, 5000 лет.

Координаты пункта расчета: широта 52,677891, долгота 90,065366.

По результатам анализа возможных очагов землетрясений (ВОЗ) и расчета интенсивности сотрясений с использованием программного комплекса EAST-2003, уточненная сейсмичность исследуемого участка: **7,36 балла (карта ОСР-2015 А), 7,79 балла (карта ОСР-2015 В) и 8,63 балла (карта ОСР-2015 С)**;

## 7.3 Сейсмическое районирование

Сейсмическое районирование – раздел инженерной сейсмологии, задачей которого является уточнение данных сейсмического районирования и степени сейсмической опасности на застраиваемых территориях. Данное направление является очень важным с точки зрения строительства в сейсмоопасных районах, где учет максимальной интенсивности воздействий от возможных землетрясений при проектировании сейсмостойких сооружений является обязательным и регламентируется картами сейсмического районирования и целым рядом строительных норм и правил (СНиП). С помощью сейсмического районирования интенсивность землетрясений в баллах, указанная на картах сейсмического районирования, может быть скорректирована на  $\pm 1-2$  балла в зависимости от местных тектонических, геоморфологических и грунтовых условий.

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

Существующая нормативно-методическая и техническая база сейсмического районирования, является достаточно хорошо проработанной и определяет нормы производства работ РСН 60-86, технические требования РСН 65-87, свод правил СП 14.13330.2018. Для оценки приращения сейсмической интенсивности на исследуемой территории, необходимо знать скорости сейсмических волн в грунтах, слагающих эту площадку. Скорости распространения продольных и поперечных волн в грунтах определяются с помощью наземных сейсморазведочных наблюдений или расчетным способом, используя данные лабораторных измерений.

### 7.3.1 Методика и техника сейсмических работ

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

Сейсмические работы выполнены станцией инженерной сейсмической SGD-SEL производства НПП «Сибгеофизприбор», г. Новосибирск, отличительной особенностью которой является высокое соотношение сигнал/шум, широкий динамический диапазон, терминальная визуализация сейсмограмм и возможность накопления сигнала. В состав входят регистратор SGD-SEL, сейсмическая коса, цифровой акселерометр SGD-AD, тампер, сейсмоприемники GS 20-DX.

В качестве источника колебаний применялся тампер весом 10 кг. Удары наносились вертикально (схема Z-Z) по металлической пластине. В зависимости от местоположения пункта возбуждения (ПВ) и уровня помех, число накоплений полезного сигнала составляло 3-5.

База сейсмозондирования составляла 46 метров при расстановке сейсмоприемников через 2 метра, вынос ПВ – 2м.

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

### 7.3.2 Обработка результатов сейсмозондирования

Обработка материалов МПВ производилась в следующей последовательности:

Обработка сейсмограмм;

Корреляция годографов продольных волн и волн Релея;

Обработка и редакция наблюденных годографов;

Вычисление граничных скоростей и построение преломляющих границ.

Начальная обработка данных сейсмозондирований (снятие времен первых вступлений продольных волн и волн Релея) выполнялась средствами программного комплекса сейсмостанции SGD-SEL: SGDSELVIEW23 и SGDSELBoard.

При обработке материалов в камеральных условиях проведена корреляция продольных волн  $V_p$  и поверхностных волн Релея  $V_R$ , построены годографы волн, определены средние скорости волн.

Согласно РСН 60-86, п.3.12 мощность расчетной толщи принимается 10м.

Согласно РСН 65-87, п.3.4.4 примечание 1: Для оценки приращения сейсмической интенсивности неводонасыщенных грунтов используются скорости распространения продольных  $V_p$  и поперечных  $V_s$  волн.

Согласно РСН 65-87, п.3.4.4 примечание 2: При отсутствии данных о скоростях распространения поперечных волн допускается приближенная оценка их значений по значениям скоростей распространения поверхностных волн Релея  $V_R$ , с использованием соответствующих корреляционных зависимостей вида  $V_s = \varphi(V_R)$ .

В соответствии с "Методическими рекомендациями по определению состава, состояния и свойств грунтов сейсмоакустическими методами", Москва, 1985г. скорость поперечных волн ( $V_s$ ) верхней части раздела определена через скорости волн Релея ( $V_R$ ) по соотношению  $V_R/V_s = 0,9$ .

Результаты обработки полученных данных приведены в таблицах 7.1, 7.2.



Рисунок 7.3 – Годографы  $V_p$  и  $V_r$  ТСЗ-1 (вынос ПВ - 2м)

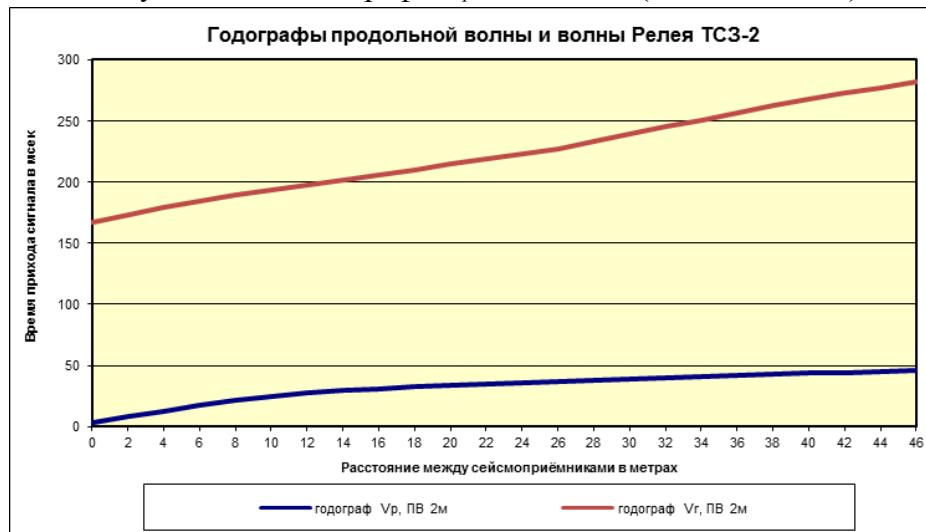


Рисунок 7.4 – Годографы  $V_p$  и  $V_r$  ТСЗ-2 (вынос ПВ - 2м)

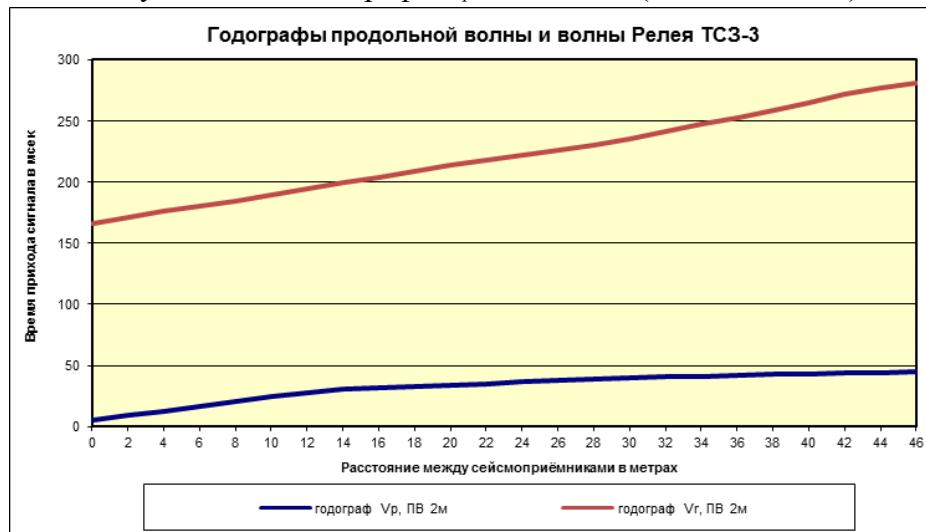


Рисунок 7.5 – Годографы  $V_p$  и  $V_r$  ТСЗ-3 (вынос ПВ - 2м)

### 7.3.3 Выбор эталонных грунтов

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

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

Согласно действующим нормативным документам в качестве эталонных грунтов рекомендуется выбирать средние грунты, к которым условно относится величина исходного балла, определенная по карте общего сейсмического районирования (ОСР-2016). Такими грунтами чаще всего являются наиболее характерные для верхней части разреза необводненные супесчано-суглинистые грунты с включением дресвяно-щебнистого или гравийно-галечникового материала, либо крупно- и среднезернистые песчаные грунты средней плотности, либо близкие по составу грунты, относящиеся ко II категории по сейсмическим свойствам и имеющие следующие параметры: скорость распространения продольных сейсмических волн  $V_p = 500-700$  м/сек и поперечных волн  $V_s = 250-350$  м/сек, плотность  $\rho_s = 1,7-1,8$  г/см<sup>3</sup>.

На основании инженерно-геологических изысканий, сейсмозондирований, в соответствии с РСН-60-86, п.5.1 и таблицы 1 СП 14.13330.2018, в качестве эталонного выбран грунт II категории по сейсмическим свойствам со скоростями распространения сейсмических волн  $V_p=700$  м/сек и  $V_s=350$  м/сек, объемным весом  $\rho_s=1,8$  г/см<sup>3</sup>.

### 7.3.4 Метод сейсмических жесткостей

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

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

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

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

$$\Delta J = \Delta J_c + \Delta J_b + \Delta J_{rez} \quad (7.1)$$

где:  $\Delta J$  – суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной (фоновой) балльности;

$\Delta J_c$  - приращение сейсмической интенсивности за счет различия сейсмической жесткости грунтов на изучаемом и эталонном участке;

$\Delta J_b$  - приращение сейсмической интенсивности за счет ухудшения сейсмических свойств грунтов на изучаемом участке при обводнении (водонасыщении);

$\Delta J_{rez}$  - приращение сейсмической интенсивности за счет возможного возникновения резонансных явлений при резком различии сейсмических жесткостей в покрывающей и подстилающей толще пород изучаемого разреза.

$$\Delta J_c = 1,67 \lg \frac{\bar{V}_{(p,s)_s} \cdot \bar{\rho}_s}{\bar{V}_{(p,s)_i} \cdot \bar{\rho}_i} \quad (7.2)$$

где:  $\bar{V}_{(p,s)_s}$  и  $\bar{V}_{(p,s)_i}$  - средневзвешенные значения скоростей распространения продольных и поперечных волн для расчетной толщи грунтов на эталонном и исследуемом участке;

$\bar{\rho}_s$  и  $\bar{\rho}_i$  - средневзвешенные значения плотностей грунтов для расчетной толщи на эталонном и исследуемом участке.

$$\Delta J_b = K e^{-0,04 h^2} \quad (7.3)$$

где:  $K$  - коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов;

$h$  – расчетное положение уровня грунтовых вод.

Согласно РСН 65-87 п. 3.4.5 для разрезов, содержащих несколько слоев, среднюю скорость вычисляют по формуле:

$$\bar{V} = \frac{H}{\sum t_i} \quad (7.4)$$

где:  $H$  – мощность расчетной толщи;

$t_i$  – время пробега упругой волны в каждом слое.

$$t_i = \frac{h_i}{V_i} \quad (7.5)$$

где:  $h_i$  – мощность  $i$ -го слоя;

$V_i$  - пластовая скорость в  $i$ -ом слое.

Расчет приращения сейсмической интенсивности за счет возможного возникновения резонансных явлений при резком различии сейсмических жесткостей в покрывающей и подстилающей толще пород изучаемого разреза требует постановки стационарных сейсмических наблюдений в течение длительного промежутка времени. Это приращение не учитывалось, т.к. расчётная толща залегает на подстилающей толще более плотных грунтов с сейсмической жёсткостью значительно большей по сравнению с покрывающими грунтами.

$$\Delta J_{rez} = 0.$$

В результате проведенных расчетов были получены значения приращения сейсмической интенсивности в баллах на участке изысканий. Результаты расчетов приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Результаты расчетов приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей

Номер точки сейсмозондирования		Тип волны		Средневзвешенная скорость в расчетной толще, м/с		Уровень грунтовых вод - на момент изысканий / прогнозный h, м		Коэффициент, зависящий от литологического состава грунтов, K		Приращение сейсмической интенсивности за счет различия сейсмической жесткости грунтов на изучаемом и эталонном участке $\Delta J$ , балл		Приращение сейсмической интенсивности за счет ухудшения сейсмических свойств грунтов на изучаемом участке при обводнении (водонасыщении) - на момент изысканий / прогнозное $\Delta J$ , балл		Суммарное приращение сейсмической интенсивности (в баллах) относительно исходной (фоновой) жесткости – на момент изысканий / прогнозное $\Delta J$ , балл		Значение $\Delta J$ на момент изысканий / прогнозное, балл		Исходная (фоновая) сейсмичность участка с учетом уточнения для карты ОСР-2015 В, балл		Сейсмическая интенсивность для карты ОСР-2015 В на момент изысканий / прогнозная, балл	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
TC3-1	Vp	786	2,28	0,0/0,0	0,5	-0,26	0,00/0,00	-0,26/-0,26	-0,26/-0,26	7,79	7,53/7,53										
	Vs	390				-0,25		-0,25/-0,25													
TC3-2	Vp	734	2,27	0,0/0,0	0,5	-0,20	0,00/0,00	-0,20/-0,20	-0,20/-0,20	7,79	7,56/7,56										
	Vs	398				-0,26		-0,26/-0,26													
TC3-3	Vp	753	2,55	0,0/0,0	0,5	-0,31	0,00/0,00	-0,31/-0,31	-0,31/-0,31	7,79	7,46/7,46										
	Vs	395				-0,34		-0,34/-0,34													

Примечание: - промежуточные расчеты по формулам выполнены в автоматическом режиме и в тексте не приводятся.

### 7.3.5 Расчетные методы оценки приращения сейсмической интенсивности

Расчетные методы применяются для решения задач сейсмического микрорайонирования, связанных с прогнозом поведения грунтов при сильных сейсмических воздействиях. С этой целью производятся расчеты синтетических акселерограмм для различных моделей изучаемой среды.

Для расчетов была применена программа Deepsoil v7.0 разработанная Dr. Youssef M. A. Hashash in the Department of Civil and Environmental Engineering University of Illinois at Urbana-Champaign.

Теоретические расчеты синтетических акселерограмм выполнены для осредненной модели участка изысканий и эталонной модели, параметры которых приведены в таблице 6.2.

Таблица 7.2 – Осредненная модель площадки и эталонная модель

Характеристика грунтов	Мощность слоя (H), м	Vs, м/с	ρ, г/см <sup>3</sup> (кН/м <sup>3</sup> )	Декремент поглощения Δs
1	2	4	5	6
<b>Эталонная модель</b>				
Грунты II категории по сейсмическим свойствам по РСН 60-86, СП 14.13330.2018	10	350	1,80(17,64)	0,47
<b>Осредненная модель</b>				
Техногенные крупнообломочные	10	400	2,24(21,95)	0,42
<b>Коренная основа</b>				
Коренная основа (туфы)	-	800	2,90(28,42)	0,23

В качестве исходных параметров моделей задавались средние скорости распространения поперечных волн, мощности каждого слоя, плотности грунта в каждом слое и полупространстве (коренной основе).

Скорости в слоях и полупространстве, мощности слоев и плотность взяты по результатам инженерно-геологических работ и результатам сейсмозондирования.

Осредненная модель составлены с учетом залегания коренной основы на глубине 10м.

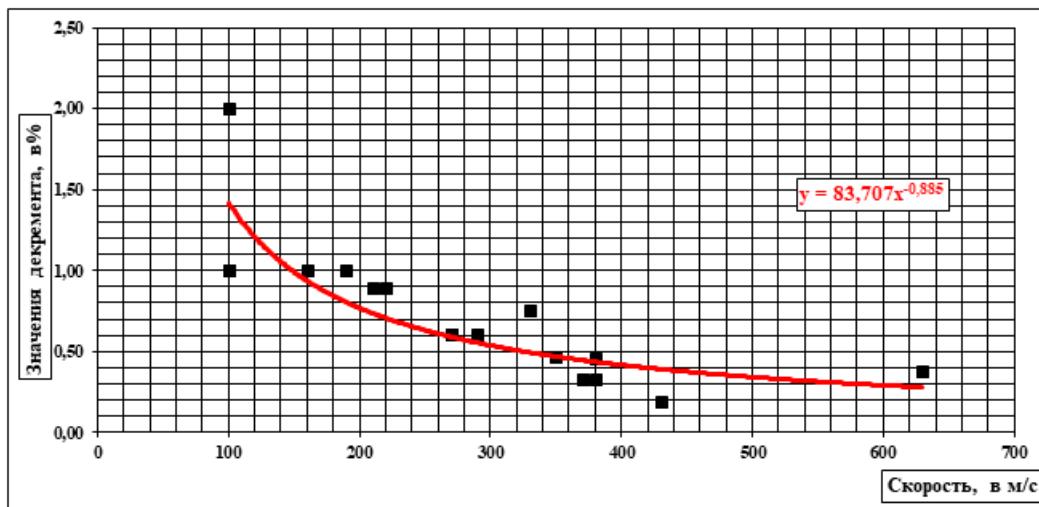


Рисунок 7.6 -Зависимость декремента поглощения от скорости поперечных волн

Исходные амплитудные характеристики колебаний грунта в горизонтальной плоскости в районах (пунктах) сейсмичностью 8 баллов для площадок, расположенных на ровных участках местности и сложенных средними по сейсмическим свойствам грунтами, принимаются следующими: 200 см/с<sup>2</sup> - ускорения, 16,0 см/с - скорости, 8,0 см – перемещения

Из существующего мирового банка акселерограмм в качестве исходной использовалась акселерограмма Coyote 06.08.1979г.

Согласно примечания 1 п. 4.4 РСН65-87 необходимо учитывать удвоение амплитуды колебаний за счет влияния дневной поверхности, поэтому амплитуда входной акселерограммы, задаваемая в пределах полупространства, должна быть уменьшена в два раза. На рисунке 7.7 приведен график ускорения исходной синтезированной акселерограммы, приведенной к уровню землетрясения по значению максимальных ускорений 100 см/с<sup>2</sup>.

Приращение сейсмической интенсивности по данным теоретических расчетов оценивалось согласно РСН 65-87 п.4.10 по формуле:

$$\Delta J = 3,31g \frac{A_i}{A_s} \quad (6.6)$$

где  $A_i$  и  $A_s$  - значения ординат частотных характеристик максимальных амплитуд на исследуемом и эталонном участках (Рисунки 7.8-7.9).

Результаты оценки приращения сейсмической интенсивности расчетным методом приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Результаты оценки приращения сейсмической интенсивности расчетным методом

Модель	$A_{max}$ , см/с <sup>2</sup>	$\Delta J$ , баллов
Эталонная	131,40	-
Осредненная модель №1	124,14	-0,08

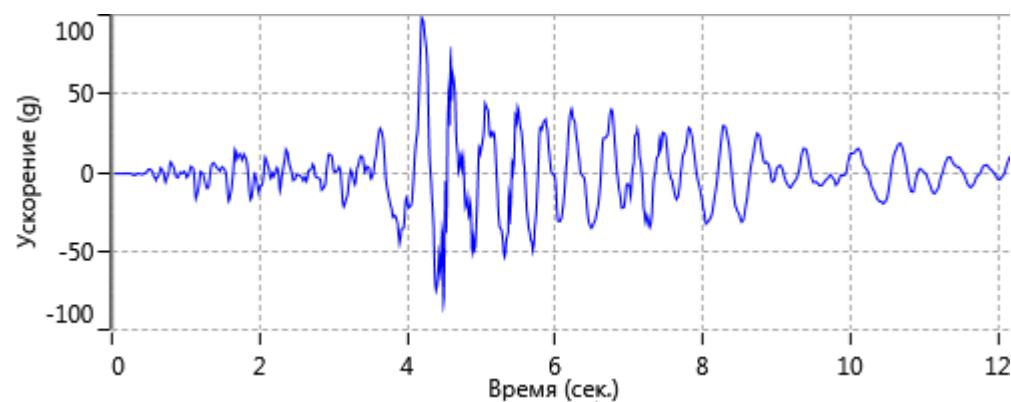


Рисунок 7.7 – Исходная синтезированная акселерограммы ( $A_{max} = 100,00 \text{ см/с}^2$ )

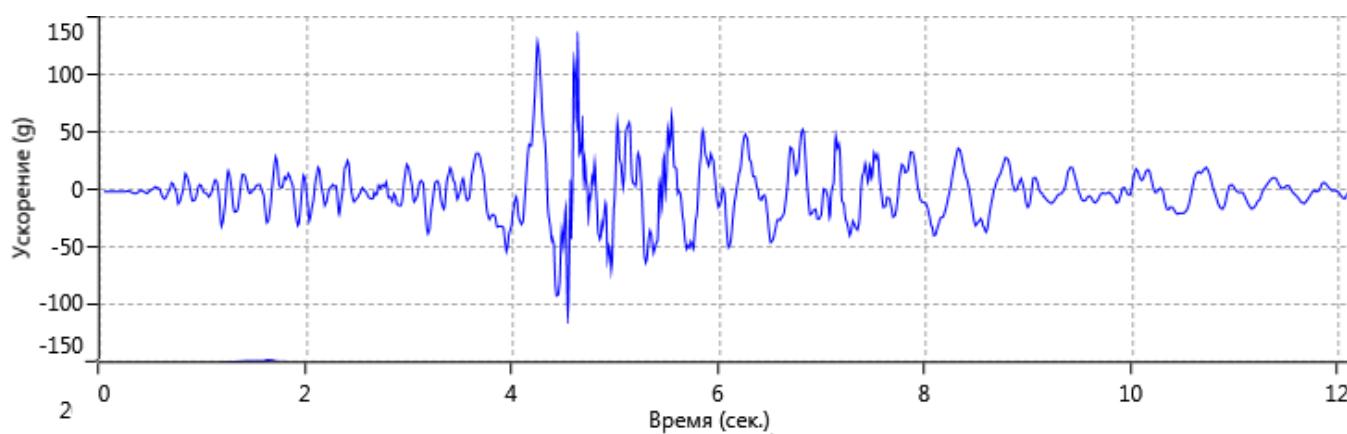


Рисунок 7.8 – Акселерограмма эталонной модели ( $A_{max} = 131,40 \text{ см/с}^2$ )

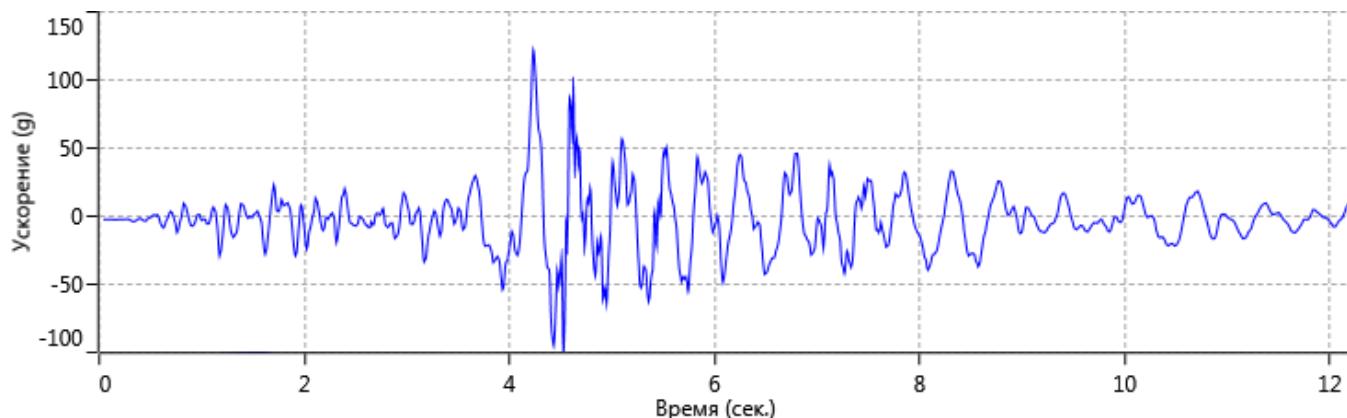


Рисунок 7.9 – Акселерограмма осредненной модели ( $A_{max} = 124,14 \text{ см/с}^2$ )

## 7.4 Результаты определения сейсмичности площадки

В основу оценки сейсмичности площадки положены следующие принципы:

1. Фоновая сейсмичность района в соответствии с работами по уточнению исходной сейсмичности (УИС) – **7,79 балла (карта ОСР-2015 В)**.

2. В качестве эталонного приняты грунты, относящиеся ко II категории по сейсмическим свойствам согласно табл. 1 СП 14.13330.2018 и п.5.1 РСН 60-86 со скоростями распространения сейсмических волн  $V_p=700$  м/сек и  $V_s=300$  м/сек, объемным весом  $\rho_s=1,8$  г/см<sup>3</sup>.

3. Грунты, слагающие площадку изысканий, считая от естественной поверхности, согласно табл.1 СП14.13330.2018 относятся ко **II категории** по сейсмическим свойствам.

4. Прогнозное приращение сейсмичности по методу сейсмических жесткостей, рассчитанные для грунтов, слагающих участок изысканий, относительно эталонного грунта изменяется **от -0,33 до -0,23 баллов**.

5. Приращение сейсмичности, полученное расчетным методом для осредненной модели относительно эталонного грунта (при сейсмическом воздействии 8 баллов) составило **-0,08 баллов**.

По результатам совместного анализа всего комплекса данных (инженерно-геологических, инструментальных геофизических исследований) с учетом исходной сейсмичности, участок изысканий характеризуются прогнозной сейсмической интенсивностью **8 баллов для карты ОСР-2015 В**.

По результатам выполненных работ составлена карта сейсмического микрорайонирования.

## 8. Геологические, инженерно-геологические процессы и районирование

Современные инженерно-геологические процессы, потенциально способные оказать негативное влияние на строительство и дальнейшую эксплуатацию проектируемого объекта, проявляются в следующем:

Категория сложности инженерно-геологических условий согласно СП47.13330.2016, – III (морфология, землетрясение, подтопление, техногенное воздействие, эрозионные процессы).

1. По результатам совместного анализа всего комплекса данных (инженерно-геологических, инструментальных геофизических исследований) с учетом исходной сейсмичности, участок изысканий характеризуется прогнозной сейсмической интенсивностью - **8 баллов (карта В ОСР-2015)**.

Грунты, слагающие участок изысканий, считая от естественной поверхности, согласно табл.1 СП14.13330.2018 относятся ко **II категории** по сейсмическим свойствам.

2. Сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму (МС Абакан) равна 64,2. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, вычисленная по формуле [5.3] СП 22.13330.2016 для крупнообломочного грунта составляет 2,72 м, для суглинков – 1,84м.

При инженерно-геологических изысканиях ноябрь-декабрь 2020г на территории исследования и на глубину бурения подземные воды не обнаружены.

По общему геологическому строению, литологическим признакам и характеру циркуляции по ранее проведенным геологоразведочным и исследовательским наблюдениям в пределах месторождения выделяются два основных типа подземных вод:

- а) грунтовые воды четвертичных отложений;
- б) грунтово-трещинные воды коренных пород.

Характеристика грунтовых вод четвертичных отложений не приводилась, поскольку специальных работ по их изучению не проводилось, они имеют локальное развитие и на водопритоки в горные выработки не оказывают никакого влияния.

Грунтово-трещинные воды коренных пород в пределах месторождения развиты повсеместно и в основном определяют гидрогеологические условия при эксплуатации месторождения. Грунтово-трещинные воды, вследствие сложной тектоники и различного состава горных пород, в отдельных блоках разобщены между собой и отличаются резкими перепадами уровней на близких расстояниях.

Источниками питания грунтово-трещинных вод служат атмосферные осадки инфильтрующиеся через четвертичный покров на всей площади месторождения, но преимущественно через воронку обрушения. Об этом свидетельствуют данные режимных наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и водоотливом из шахты. Максимальное поднятие уровня подземных вод происходит после снеготаяния и обильного выпадения дождей, минимум уровня подземных вод отмечается в период января – марта, когда отсутствуют источники питания. Водовмещающими породами являются вулканогенно-осадочный комплекс среднего и нижнего кембрия, развитый системой взаимно-пересекающихся трещин. Наиболее сильная трещиноватость горных пород развита вблизи поверхности, а с нарастанием глубины трещиноватость уменьшается, и понижаются водопроводящие свойства. На глубинах более 100 м от поверхности горные породы, не затронутые тектоническими нарушениями, являются практически водонепроницаемыми.

Гидрогеологические наблюдения, контролируемые ежемесячное изменение притоков воды по горным выработкам, показали, что связи между увеличением водопритоков в горных выработках и максимальным расходом воды в реке не наблюдается, также было установлено, что на водопритоки в горные выработки поверхностные воды реки "Рудная Киня" не оказывают влияния, т.к. потеря расхода воды на фильтрацию через русло реки вблизи месторождения не выявлено. Также было установлено, что в целом породы, слагающие месторождение обладают очень низкими водопроводящими и емкостными свойствами. По данным ранее проведенных опытно-фильтрационных работ трещинные воды обладают незначительными запасами, а водовмещающие породы характеризуются низкими водопроводящими и емкостными свойствами. Величина удельного дебита колеблется от 0,0073 до 0,00017 л/с, коэффициент фильтрации от 0,000041 до 0,017 м/сутки.

5. Согласно СП 115 13330.2016 к СНиП 22-01-95 по категории опасности природных процессов относится к **опасным** (землетрясение, подтопление, эрозионные процессы, техногенное воздействие).

На территории исследования встречены две разновидности специфических грунтов.

Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания хвостов (СМС) и золошлаковые отходы ТЭЦ г. Абаза).

Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания горных пород воронки обрушения).

Специфической особенностью является неоднородность по составу и простиранию, возможность самоуплотнения при изменении гидрогеологических условий, замачивания, а также за счет разложения органических включений.

По результатам геофизических исследований составлена карта сейсмического микрорайонирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании договора № 1073 от 23.09.2024 г, заключенным с обществом с ограниченной ответственностью «**Абазинский рудник**», на основании технического задания, выданного заказчиком, «Проектно-изыскательским предприятием "Сиаль"» (регистрационный номер члена СРО «АИИС» И-001-004221001183-1132) в сентябре – декабре 2024 года выполнены инженерно-геологические изыскания по объекту: **ООО «Абазинский рудник».** «**Техническая рекультивация нарушенных земель**»

Целью произведенных изысканий является получение дополнительных исходных данных необходимых для сравнения ранее проведенных исследований при разработке проектной документации на строительство и дальнейшего использования существующих и проектируемых сооружений.

В административном отношении проектируемый объект расположен на территории г. Абазы в горно-таежной части Таштыпского района Республики Хакасия.

В геоморфологическом отношении район изысканий расположен на северных отрогах Западного Саяна и пространственно приурочен к небольшому субширотному хребту Кирса, имеющему в этом районе абсолютные высотные отметки 600-1350 м. Абсолютные отметки поверхности на территории исследования изменяются от +581,904 до + 854,74 м.

Основной водной артерией в районе является р. Абакан – левый приток р. Енисея, ширина ее в районе г. Абаза – 200 м, средняя глубина – 3 м, уклон – 0,001 – 0,002.

В соответствии с климатическим районированием территории РФ для строительства СП 131.13330.2018 рисунок А.1, Республика Хакасия входит в 1-й климатический район, подрайон 1В.

### Инженерно-геологическая характеристика:

Категория сложности инженерно-геологических условий территории изысканий согласно СП 11-105-97, приложение Б – III (наличие опасных геологических и природных процессов).

### Выделенные инженерно-геологические элементы:

**ИГЭ-1(tQIV).** Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания хвостов (СМС) и золошлаковые отходы ТЭЦ г. Абаза).

**ИГЭ-1а(tQIV).** Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%, малой степени водонасыщения (продукт смещивания горных пород воронки обрушения).

**ИГЭ-2(E1-2-D1-2),** Песчаники, алевролиты с прослойями когломератов с проявлениями низкотемпературного метаморфизма (карбонатизация, хлоритизация, гидроокислы железа).

**ИГЭ-3(E1-2-D1-2),** Туфоконгломераты, с прослойями туфопесчаников, туфоалевролитов окремненные, массивной текстуры.

**ИГЭ-4(E1-2-D1-2),** Туфы агломератовые, глыбовые, метасоматически измененные, туфоконгломераты, туфопесчаники, алевролиты окремненные, песчаники олигомиктовые (кварц-полевошпатовые) массивной текстуры.

### ИГЭ-5(E1-2-D1-2), Окремненные известняки.

**Гидрогеологические условия:** В процессе проведения инженерно-геологических изысканий на глубину исследования грунтовые воды не обнаружены.

По результатам совместного анализа всего комплекса данных (инженерно-геологических, инструментальных геофизических исследований) с учетом исходной сейсмичности, площадка изысканий характеризуются прогнозной сейсмической интенсивностью **8 баллов для карты ОСР-2015 В.**

Сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму (МС Абакан) равна 64,2. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, вычисленная по формуле [5.3] СП 22.13330.2016 для крупнообломочного грунта составляет 2,72 м, для суглинков – 1,84 м.

В результате инженерно-геологических изысканий и на основе анализа и обобщения данных мониторинга процессов сдвижения горных пород и земной поверхности Абаканского месторождения определены особенности и закономерности развития этих процессов в условиях отработки запасов предохранительных целиков и подработки охраняемых объектов; произведены расчеты и оценка устойчивости обнажений слепых рудных тел; выполнен прогноз развития процессов деформирования земной поверхности при отработке запасов месторождения до гор. -310 м, определены ожидаемые границы зон влияния горных разработок и рассчитаны ожидаемые деформации в районах размещения охраняемых объектов; обоснованы меры охраны подрабатываемых объектов; определены мероприятия по безопасной отработке запасов V и IV рудных тел при отработке запасов месторождения до гор. -310 м, в том числе частично попадающих в предохранительные целики под здания и сооружения промплощадки и реку "Рудная Киня" (см. отчет научно-исследовательских работ: «Исследование условий обоснования возможности отработки Абаканского месторождения в этаже (-200) –(-305) м. при эксплуатации охраняемых объектов, действующей промплощадки». Шифр 61-19. Новокузнецк, 2020г.

При эксплуатации существующих зданий и сооружений с целью предотвращения ухудшения природных геолого-литологических и гидрогеологических условий рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- Упорядочение и надлежащая организация стока поверхностных вод, формирующихся на рассматриваемой территории до застройки территории.
- Наряду с этим следует отметить, что одним из методов исключения естественного подтопления территории является искусственное повышение поверхности, обустройство водопропускных элементов в теле линейных сооружений (дорог, дамб и других сооружений), ограничивающих естественный сход поверхностных вод:
  - Устройство дренажа для исключения подтопления территории;
  - Устройство защитной гидроизоляции заглубленных сооружений, коммуникаций и подземных сооружений;
  - Предусмотреть антикоррозионные мероприятия.

В случае увеличения скоростей деформаций земной поверхности в районе реки и приближения ожидаемых деформаций к критериальным значениям организуются гидрогеологические наблюдения за поступлением воды в горные выработки, наиболее близко расположенные к реке, рекомендованы следующие меры, осуществляемые по специальным проектам:

- пропуск водотока над зоной водопроводящих трещин с помощью гибких телескопических водоводов, представленных системой труб или лотков;

- укрепление и гидроизоляция естественного ложа подрабатываемых рек созданием специальных покрытий с гидроизоляционным слоем.

Строительные (конструктивные) меры защиты зданий и технологического оборудования, при необходимости, могут быть использованы из опыта эксплуатации охраняемых объектов промплощадки Таштагольского рудника, где они успешно применяются для уменьшения вредного влияние процессов сдвига на подрабатываемые объекты и позволяют эксплуатировать в нормальном режиме здания и сооружения, а также технологическое оборудование в них расположенные:

- усиление стен металлическими тяжами;
- усиление кирпичных стен за счет металлических поясов по периметру здания,
- установка металлических стяжек между стенами здания на уровне перекрытий,
- усиление пилястр колонн металлическими уголками,
- установка переходных рам соединяющие в единую систему разные части технологического оборудования,
- усиление фундаментов зданий и технологического оборудования.

В качестве горной меры охраны, уменьшающей деформации горных пород и земной поверхности, что доказывают результаты мониторинга процессов сдвига Абаканского месторождения, применяется засыпка провала и воронок обрушения отходами горного производства рудника. Засыпка провала на Абаканском месторождении осуществляется с 1999 г.

Складирование отходов производства в воронку обрушения позволяет не занимать дополнительных площадей и рекультивировать провал.

В зоне влияния отвалов осуществляется производственный контроль всех компонентов окружающей среды согласно "Порядку осуществления производственного контроля в области обращения с отходами в ООО "Абаканский рудник", согласованного письмом № ГР-2087 от 27.06.2014 Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по РХ.

Контроль за состоянием отвалов (учет образования, накопления и использования "хвостов") осуществляется маркшейдерская служба предприятия в соответствии с "Инструкцией по учету добываемой железной руды и производимого концентраты и щебня в Абаканском филиале", утвержденной главным инженером филиала 17.05.2005 и "Инструкцией по производству маркшейдерских работ".

К горной мере охраны можно отнести и применяемую в настоящее время и проектируемую при дальнейшей отработке месторождения систему подэтажного обрушения. Общий порядок отработки подэтажей – нисходящий. Порядок отработки запасов руды в подэтажах – сплошной. Особенности системы разработки подэтажного обрушения (высота подэтажа 22–25 м, отказ от мощных массовых взрывов по обрушению запасов руды в блоках) обуславливают более плавное перераспределение напряжений при увеличении глубины горных разработок и существенное снижение сейсмического эффекта взрывов на охраняемые объекты. Это способствовало существенному снижению деформаций сжатия горных выработок гор. -117 и -120 м, которые в десятки раз меньше деформаций сжатия в выработках гор. -95 м, а также уменьшению скоростей сдвигов и деформаций земной поверхности.

На момент бурения и на глубину исследования «Проектно-изыскательским предприятием "Сиаль"» в ноябре-январе 2020-2021г года по объекту: «ООО «Абазинский рудник». Воронка обрушения (карьер) и прилегающие объекты инфраструктуры» было установлено, что

расширения границ зоны опасных сдвигений, зоны трещиноватости и увеличения трещин, а также расширении зоны обрушения не обнаружено.

Основные рекомендации инженерно-геологических изысканий и обработки геологоразведочных и научно-исследовательских работ заключаются в следующем:

1 Реконструкция наблюдательной станции за сдвигением земной поверхности месторождения.

2 Проведение инструментальных наблюдений за сдвигением земной поверхности и деформированием охраняемых объектов согласно разработанной программе наблюдений.

3 Применение (при необходимости) конструктивных мер защиты зданий, сооружений и реки "Рудная Киня".

4 Выполнение требований норм, правил и стандартов при ведении горных работ, а также при эксплуатации объектов и прилегающих к ним территорий согласно разработанным мероприятиям.

5 При увеличении скоростей развития деформаций земной поверхности в районе охраняемых объектов и превышении ожидаемых деформаций, определенных в отчете научно-исследовательских работ: «Исследование условий обоснования возможности отработки Абаканского месторождения в этаже (-200) –(-305)м. при эксплуатации охраняемых объектов, действующей промплощадки». Шифр 61-19. Новокузнецк, 2020г.

Рекомендовано оперативное реагирование на ход деформационных процессов и принятие решения о дальнейшей отработке запасов в предохранительных целиках вплоть до остановки их отработки.

Ожидаемые на 01.01.2044 максимальные деформации растяжения вблизи реки (интервал реперов 7 – 8 профильной линии "С – С") составляют 9,2 мм/м. Ожидаемые деформации растяжения существенно ниже критериального значения, равного 15 мм/м и характеризующего условия возникновения трещин на земной поверхности Абаканского месторождения и даже меньше критерия образования водопроводящих трещин, составляющего 10 мм/м для деформаций растяжения. Таким образом, выполненные расчеты показывают, что деформации земной поверхности в районе Главного ствола, ДОФ и реки "Рудная Киня", ожидаемые на 01.01.2044 при отработке запасов рудного тела V до гор. -310 м и рудного тела IV до гор. -260 м, не достигнут допустимых деформаций.

Согласно СП 115 13330.2016 к СНиП 22-01-95 по категории опасности природных процессов относится к опасным (землетрясение, эрозионные процессы, подтопление, техногенное воздействие).

## Использованные документы и материалы

1. Солодухин М.А. Инженерно-геологические изыскания для промышленного и гражданского строительства. М, Недра, 1985.
2. Солодухин М.А., Архангельский И.В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. М., Недра, 1982.
3. ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1 «Земляные работы»;
4. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам»;
5. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»;
6. ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
7. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
8. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
9. ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»;
10. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
11. СП 14.13330.2018. «Строительство в сейсмических районах».
12. СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных процессов»;
13. СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»
14. Технический проект разработки Абаканского месторождения. Отработка запасов до горизонта -95 м", согласован ЦКР-ТПИ Роснедр (Протокол от 10.11.2015 №193/15-стп);
15. Технический проект отработки Абаканского месторождения в этаже -95/-200м при внедрении системы разработки подэтажного обрушения с использованием самоходной техники", согласован ЦКР-ТПИ Роснедр (Протокол от 27.03.2018 № 39/18-стп).
16. Отчет научно-исследовательских работ: «Исследование условий обоснования возможности отработки Абаканского месторождения в этаже (-200) –(-305) м. при эксплуатации охраняемых объектов, действующей промплощадки. Шифр 61-19. Новокузнецк, 2020.

## ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение А**  
**Техническое задание**

Приложение №2

к Договору № 1073 от 23.09.2024 г.

«Согласовано»

Директор  
ООО «ПИП «Сиаль»

*В.А. Волынкин*  
 « 23 » *сентября* 2024 г.  
 Пробное изыскательское  
предприятие  
"Сиаль"

Утверждаю  
Директор  
ООО «Абазинский рудник»  
*В.Р. Михеев*  
 « 23 » *сентября* 2024 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение инженерно-геологических изысканий для подготовки  
проектной документации

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание
1	<b>Наименование объекта</b>	ООО «Абазинский рудник». «Техническая рекультивация нарушенных земель».
2	<b>Местоположение объекта</b>	3 км западнее г. Абаза на юге Республики Хакасия в горно-таежной части Таштыпского района
3	<b>Основание для выполнения работ</b>	Договор № 1073 от 15.09.2024 г. на выполнение инженерных изысканий
4	<b>Вид градостроительной деятельности</b>	Рекультивация (ликвидация, размещение отходов производства).
5	<b>Идентификационные сведения о заказчике</b>	Общество с ограниченной ответственностью «Абазинский рудник» (ООО «Абазинский рудник») Юридический адрес: 655750, Российской Федерации, Республика Хакасия, г. Абаза, ул.Ленина,35 А, помещение №78 Почтовый адрес: 655750, Российской Федерации, Республика Хакасия, г. Абаза, ул.Ленина,35 А, помещение №78 ИИН 1905012029 КПП 190501001, ОГРН 1141902000569 Р/с 40702810200000092217 БАНК ГПБ (АО) БИК 044525823к/с 3010181010000000877 тел. +7 (39047) 2-94-19, 2-94-06 e-mail: <a href="mailto:sekretararu@rh-geo.ru">sekretararu@rh-geo.ru</a> Директор: Михеев Виталий Русланович, действует на основании Устава
6	<b>Идентификационные сведения об исполнителе</b>	Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-изыскательское предприятие «Сиаль» (ООО «ПИП «Сиаль») Юридический адрес: 654002, Россия, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Рубцовская,50. Тел. 8(3843) 99-13-30 E-mail: <a href="mailto:sial.volynkin@rambler.ru">sial.volynkin@rambler.ru</a> ОГРН 102401823260

		ИИН 4221001183 КПП 422101001 Банк получателя : Отделение № 8615 Сбербанка России г. Кемерово к/с 3010181020000000612 р/с 40702810926170170309 БИК 043207612 Директор: Волынкин Владимир Алексеевич Действует на основании Устава
7	<b>Цели и задачи инженерно-геологических изысканий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•рекогносцировочное обследование;</li> <li>•проходка буровых выработок колонковым способом бурения;</li> <li>•количество и глубину выработок определить в соответствие с требованиями СП 446.1325800.2019;</li> <li>•на участках выявленных оползней, обвалов и т.д. выполнить бурение в соответствие с требованиями СП 11-105-97 (ч.II);</li> <li>•глубина выработок на оползневых и обвально-осыпных склонах должна быть предусмотрена на 3-5 м ниже зеркала скольжения массива;</li> <li>•на участках с активным развитием склоновых процессов и потенциально-опасных определить инженерно-геологические условия, несущую способность грунтов и т.д.</li> <li>•при проходке выработок производить гидрогеологические наблюдения с фиксацией глубины появления грунтовых вод и установившегося уровня через сутки по окончании проходки;</li> <li>•при наличие подземных вод отобрать пробы воды в необходимом количестве, определить условия залегания, распространения и особенностей гидрогеологического режима.</li> </ul>
8	<b>Этап выполнения инженерных изысканий</b>	Один этап
9	<b>Виды инженерных изысканий</b>	Вид инженерных изысканий: -инженерно-геологические изыскания
10	<b>Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду</b>	Загрязнение воздушного бассейна – от размещения и доставки складируемых материалов в контуре воронки обрушения (отработанный карьер). Загрязнение водного бассейна – снеговые и дождевые осадки дренирующие в выработки подземного рудника. Загрязнение почв – изъятие земель из земель общего пользования и земель сельскохозяйственного оборота
11	<b>Данные о границах площадки</b>	Географические координаты: 52°31' северной широты и 90°05' восточной долготы. Завершение отработки карьера в 1973 год (отм. +505 м), на конечный период отработки максимальные размеры 660x1200 м, площадь 501 тыс. м <sup>2</sup> , максимальная глубина 230 м, средняя 150 м. Общий объем вынутой руды и породы 25 млн. м <sup>3</sup> . Абсолютные отметки

		брюки карьера от +700 м до +840 м. В ходе отработки подземным способом образовалась воронка обрушения площадью 317,6 тыс. м <sup>2</sup> . Отметка верхней точки поверхности +787,5 м, нижней +556,9 м. В ходе ликвидации воронки обрушения с 2007 года уложено порядка 5546,3 тыс. м <sup>3</sup> . Предполагаемая площадь занимаемых объектами воронки обрушения (отработанного карьера) – 50,1 га без учета земель внешних сетей электро-, газо-, водоснабжения, а также автомобильных дорог и сброса очистных сооружений промышленных и бытовых стоков, без учета СЗЗ предприятия
12	<b>Краткая техническая характеристика объекта, включая размеры проектируемых зданий и сооружений</b>	Рекультивация (ликвидация, размещение отходов производства) воронки обрушения. Объекты инженерного обеспечения производства. Объекты подземного рудника.
13	<b>Дополнительные требования к производству отдельных процессов изысканий, с учетом отраслевой специфики проектируемого объекта</b>	Нет
14	<b>Наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта</b>	Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района изысканий по карте В (10 %) ОСР-2015 для средних грунтовых условий равна 8 баллов (СП 14.13330.2018, приложение А). Климатический подрайон IV (СП 131.13330.2018), VI район (карта 1) по весу снегового покрова; III район (карта 2) по давлению ветра; II район (карта 3) по толщине стенки гололеда (СП 20.13330.2016)
15	<b>Сведения о наличие материалов ранее выполненных изысканий</b>	Сведения отсутствуют.
16	<b>Сведения о возможных аварийных ситуациях, типах аварий, мероприятиях по их предупреждению и ликвидации</b>	Сведения отсутствуют
17	<b>Требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями НД обязательного применения</b>	Данные основных нормативных и расчетных значений физико-механических характеристик грунтов при доверительной вероятности 0,85 и 0,95;
18	<b>Требования к составлению прогноза изменения природных условий</b>	Составить прогноз в соответствии с нормативными документами

19	<b>Требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устраниению или ослаблению их влияния</b>	Подготовить в случае выявления необходимости при проведении инженерных изысканий
20	<b>Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий</b>	В соответствии с разработанной системой менеджмента качества
21	<b>Требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику</b>	<p><b>Инженерно-геологические изыскания:</b></p> <p>1. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям в соответствие с СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019.</p> <p>2. Все материалы должны быть скомплектованы в отчет с соблюдением требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на текстовую документацию – ГОСТ 2.105-2019;</li> <li>• на графическую часть – нормативных документов ЕСКД и СПДС.</li> </ul> <p>Документация по каждому виду изысканий должна быть выдана в 2 этапа:</p> <p>1) на бумажном носителе (2 экз.) и на электронном носителе (1 экз.) – для проведения государственной экспертизы;</p> <p>2) на бумажном носителе (3 экземпляра) и на электронном носителе (1 экз.) – после устранения замечаний государственной экспертизы и получения положительного заключения</p>
22	<b>Перечень нормативных правовых актов, НТД, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- СП 47.13330.2016</li> <li>- СП 446.1325800.2019</li> </ul>
23	<b>Требование о составлении и предоставлении программы инженерных изысканий на согласование заказчику</b>	Предоставлять
24	<b>Проектная организация</b>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Первый горно-металлургический институт» (ООО «ПГМИ»)</p> <p>ОГРН: 1146671004402</p> <p>ИНН: 6671446595</p> <p>КПП: 667101001</p> <p>Адрес: г. Екатеринбурга: 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Малышева 51, блок F, оф. 8/22, БЦ «Высоцкий».</p> <p>Адрес для почтовых отправлений: 620000, Россия, г. Екатеринбург, ул. Ленина, 39, а/я 541.</p> <p>Телефон: +7 (343) 226-06-62</p>

	Электронная почта: info@1mmi.ru ГИП ООО «ПГМИ» Кондратьев Дмитрий Вячеславович тел. 8-906-814-03-19
--	--

К данному техническому заданию прилагаются:

- Приложение А. Ситуационный план района изысканий. М 1:1 000 000;
- Приложение Б. Ситуационный план района изысканий. М 1:50 000;
- Приложение В. Схема площадки изысканий;

Главный инженер проекта ООО «ПГМИ»



Д.В. Кондратьев

Согласовано:

Директор ООО «ПИП «Сиаль»



В.А. Волынкин

## Приложение А к техническому заданию

## Ситуационный план района изысканий. М 1:1 000 000



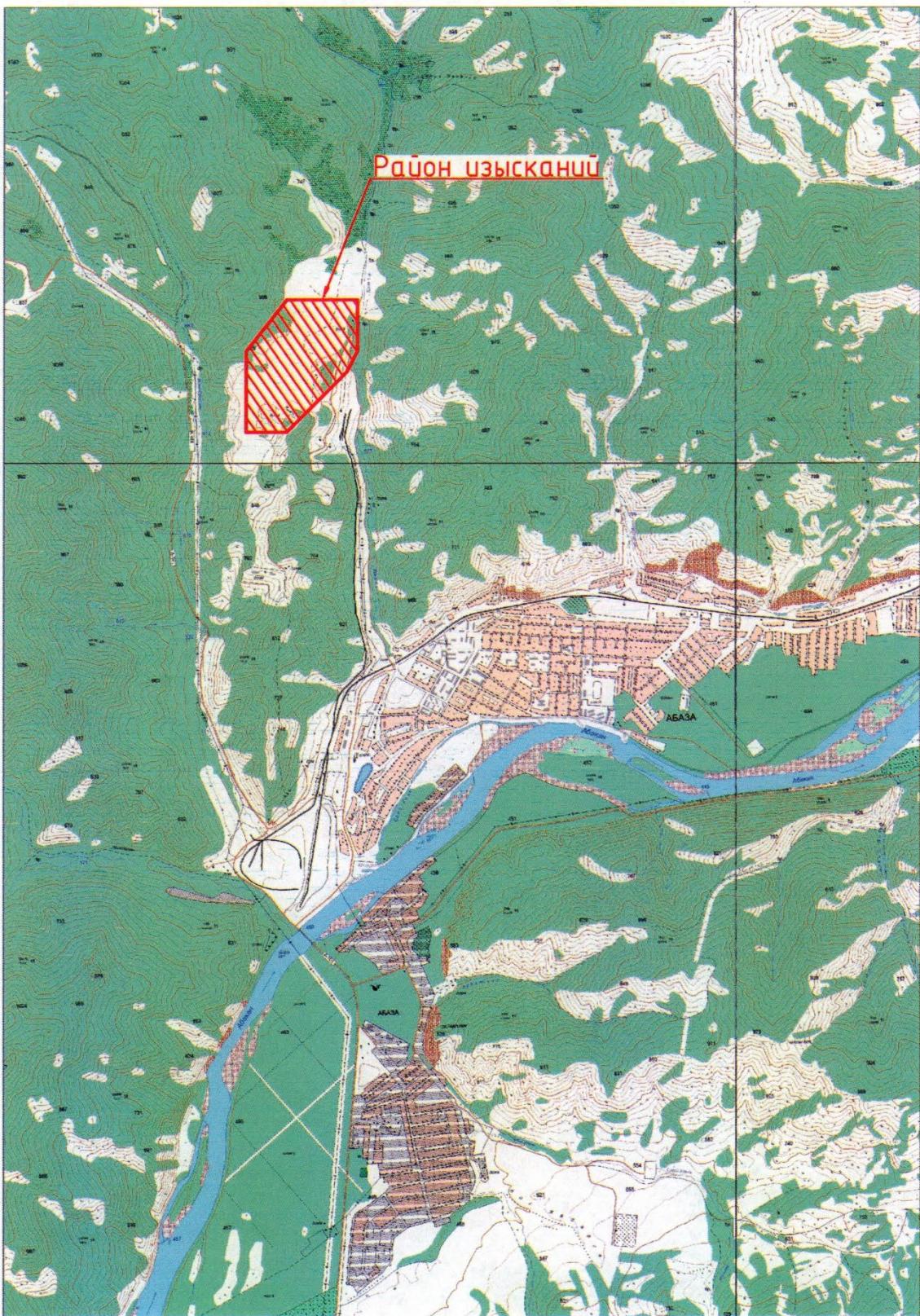
Главный инженер проекта ООО «ПГМИ»



Д.В. Кондратьев

## Приложение Б к техническому заданию

## Ситуационный план района изысканий. М 1:50 000



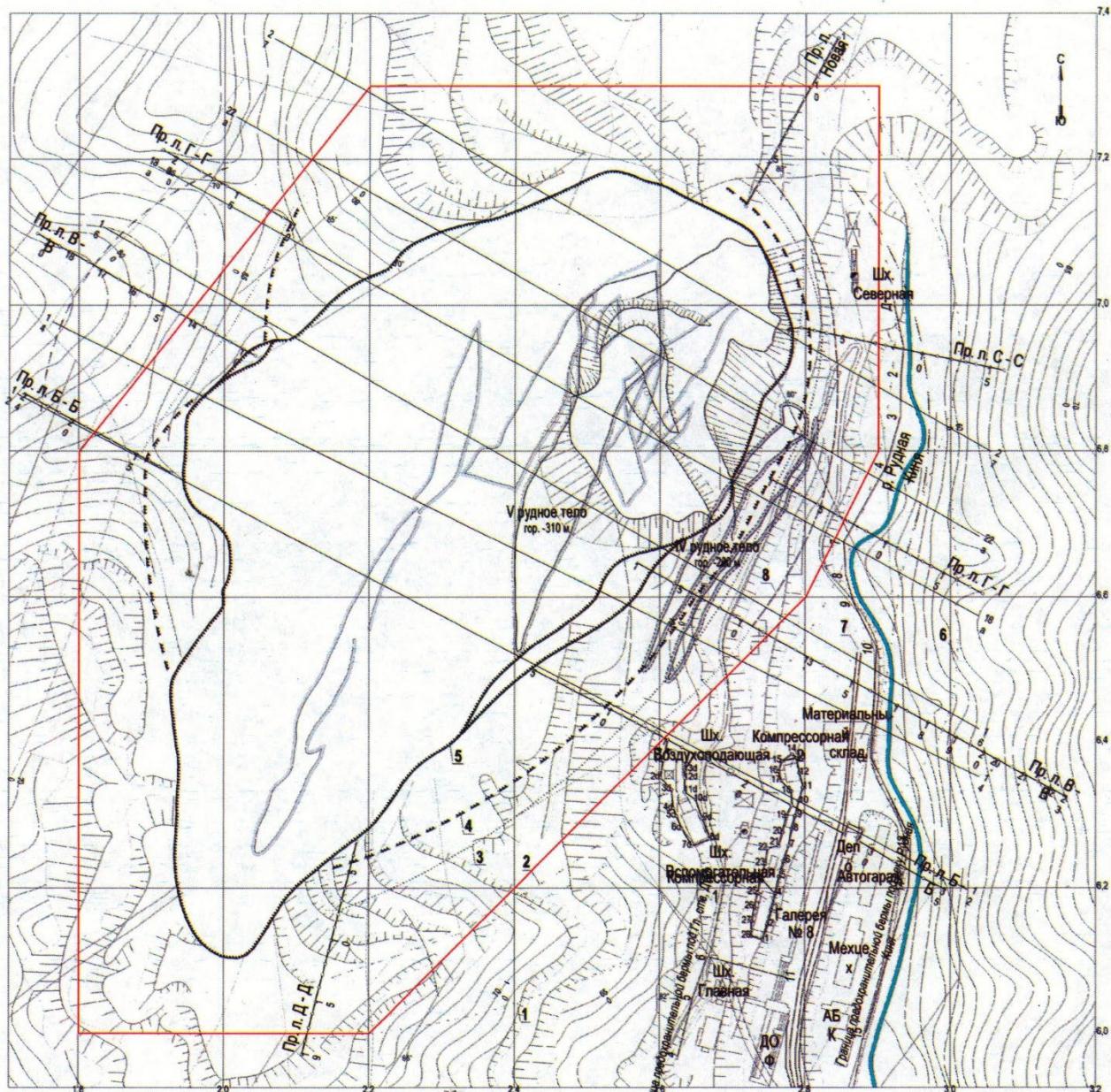
Главный инженер проекта ООО «ПГМИ»



Д.В. Кондратьев

## Приложение В к техническому заданию

## Схема площадки изысканий



Главный инженер проекта ООО «ПГМИ»



Д.В. Кондратьев

## Приложение Б

### Программа на производство инженерно-геологических изысканий



**СОГЛАСОВАНО**



Директор  
ООО «Абазинский рудник»  
В. Р. Михеев

2024 г.

АИИС И-01-1160-2-03102011 от «03» октября 2011 г.

Заказчик – ООО «Абазинский рудник»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
ООО «ПИП «Сиаль»



В.А. Волынкин

2024 г.

## Программа

на производство инженерно-геологических изысканий по объекту:

**ООО «Абазинский рудник».  
«Техническая рекультивация нарушенных земель»**

Новокузнецк, 2024

## 1 Общие сведения

Программа на производство инженерных изысканий составлена в соответствии с договором № 1073 от 23.09.2024 г., заключенным с ООО «Абазинский рудник», на основании технического задания, выданного заказчиком.

Проектно-изыскательским предприятием "Сиаль" в сентябре – декабре 2024 года выполняются инженерно-геологические изыскания по объекту: **ООО «Абазинский рудник».**  
**«Техническая рекультивация нарушенных земель»**

Целью произведенных изысканий является получение дополнительных исходных данных необходимых для сравнения ранее проведенных исследований при разработке проектной документации на строительство и дальнейшего использования существующих и проектируемых сооружений.

Местоположение объекта: 3 км западнее г. Абаза на юге Республики Хакасия в горно-таежной части Таштыпского района

Стадия проектирования: Рекультивация (ликвидация, размещение отходов производства).

Этап выполнения инженерных изысканий - инженерно-геологические изыскания для подготовки проектной документации для строительства зданий и сооружений, в один этап.

Уровень ответственности зданий и сооружений по ГОСТ 27751-2014 – II (нормальный).

Сейсмичность 8 баллов – согласно СП 14.13330.2018 (карта ОСР-2015 - В).

### Идентификационные сведения об объекте:

- Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность – нет
- Наличие помещений с постоянным пребыванием людей - нет

### Идентификационные сведения о заказчике:

Общество с ограниченной ответственностью «Абазинский рудник»  
(ООО «Абазинский рудник»)

Юридический адрес: 655750, Российская Федерация, Республика Хакасия, г. Абаза, ул.Ленина,35 А, помещение №78

Почтовый адрес: 655750, Российская Федерация, Республика Хакасия, г. Абаза, ул.Ленина,35 А, помещение №78

ИНН 1905012029 КПП 190501001,

ОГРН 1141902000569

Р/с 40702810400340000539 в Филиале БАНКА ГПБ (АО) «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ»  
БИК 040407877

к/с 30101810100000000877

тел. (39047) 2-35-84

е-mail: Rh-geology@mail.ru

Директор: Михеев Виталий Русланович, действует на основании Устава

### Идентификационные сведения об исполнителе

ООО «ПИП «Сиаль»

Юридический адрес: 654002, Россия, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Рубцовская,50.

Тел. 8(3843) 99-13-30; E-mail: sial.volynkin@rambler.ru

ОГРН 102401823260; ИНН 4221001183; КПП 422101001

Банк получателя: Отделение № 8615 Сбербанка России г. Кемерово

к/с 30101810200000000612; р/с 40702810926170170309

БИК 043207612

Директор: Волынкин Владимир Алексеевич

На рисунке 1 представлена обзорная схема расположения объекта.

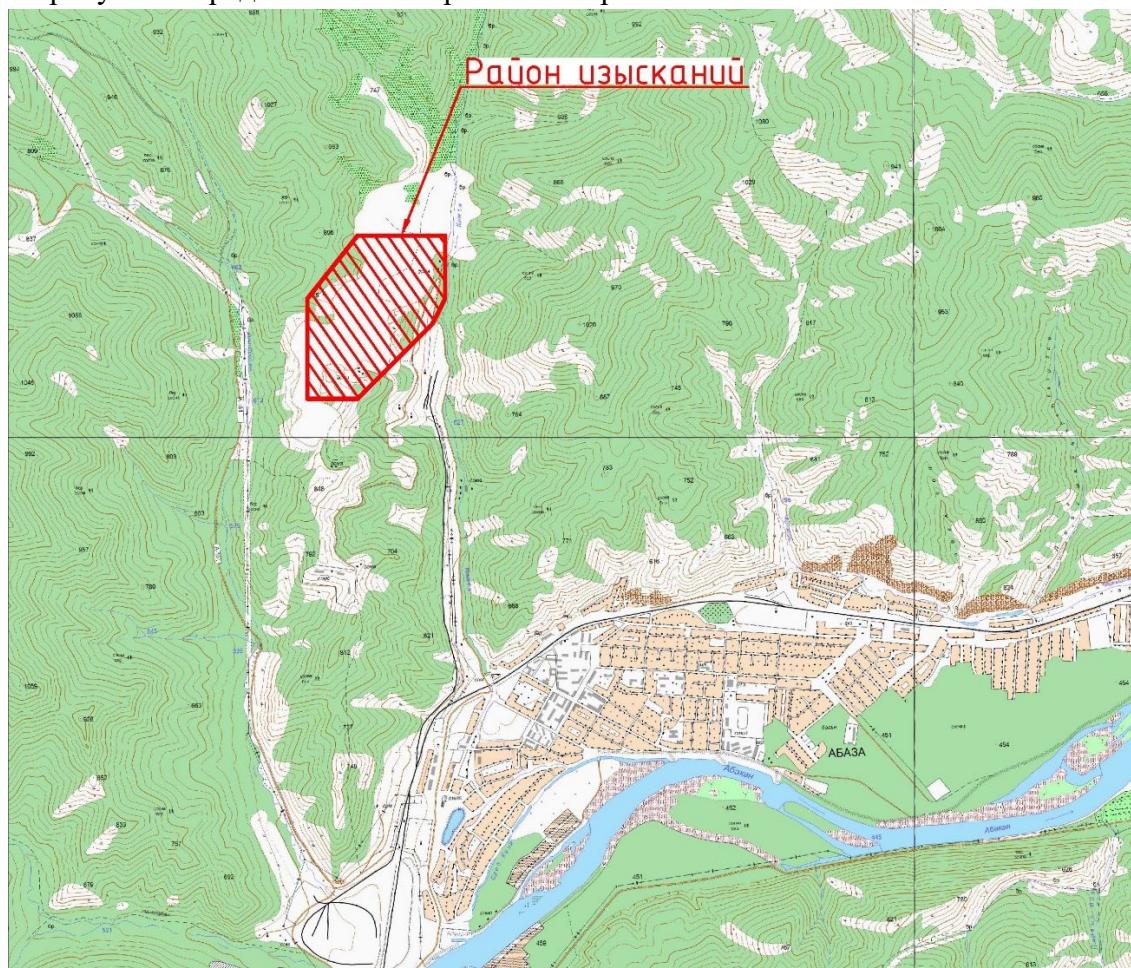


Рисунок 2 – Обзорная схема расположения участка изысканий

## 2 Административное положение, характеристика местности и изученность площадки изысканий

### Физико-географические и техногенные условия

В административном отношении проектируемый объект расположен на территории г. Абазы в горно-таежной части Таштыпского района Республики Хакасия.

Таштыпский район граничит с Кемеровской областью и Республикой Алтай на западе, с Республикой Тыва на юге и Красноярским краем на востоке. Ближайшими населенными пунктами к району изысканий являются: г. Абаза – 3км, п. Арбаты – 12 км и с. Таштып (районный центр) – 30 км. Город Абаза связан с г. Абакан железной дорогой (170 км) и шоссейной дорогой с асфальтовым покрытием (190 км). Через Абазу проходит южная шоссейная трасса, связывающая Хакасию с Республикой Тыва.

В геоморфологическом отношении район изысканий расположен на северных отрогах Западного Саяна и пространственно приурочен к небольшому субширотному хребту Кирса, имеющему в этом районе абсолютные высотные отметки 600-1350 м. В окрестностях месторождения хребет Кирса расчленен на более мелкие хребты, простирающиеся большей частью в северо-северо-восточном направлении. Средние относительные превышения вершин над тальвегами долин составляет 350-400 м. Склоны хребта имеют наклон 15-20° и изрезаны широкими поперечными логами, задернованными и залесенными.

Абсолютные отметки поверхности на территории исследования изменяются от + 854.74 до + 581.90м.

Район Абаканского месторождения характеризуется хорошо развитой речной сетью.

Основной водной артерией в районе является р. Абакан – левый приток р. Енисея, ширина ее в районе г. Абазы – 200 м, средняя глубина – 3 м, уклон – 0,001 – 0,002.

Река Абакан образуется от слияния рек Большой Абакан и Малый Абакан, берущих свое начало на северных склонах Западного Саяна и гор. Алтая. Длина реки от истоков Бол. Абакана составляет 514 км; площадь бассейна 32000 км<sup>2</sup>. Течение реки носит типичный горный характер с большим уклоном русла, изобилующим перекатами, шиверами, иногда порогами. В районе г. Абазы р. Абакан протекает в северо-восточном направлении в 3 км к югу от месторождения на отметках 445-450 м..

Протекающие вблизи месторождения небольшие реки р. Рудная Киня и Средняя Киня являются левыми притоками р. Абакан. Истоки указанных речек расположены севернее месторождения, протяженность составляет 7,0 – 7,5 км. По характеру течения – это типичные горные речки с крутым (до 0,04) уклоном русла и быстрым течение воды, каменистым ложем, промытым в узких V-образных долинах. Питание рек происходит за счет дренажа подземных вод и атмосферных осадков.

В соответствии с климатическим районированием территории РФ для строительства СП 131.13330.2018 рисунок А.1 [6], Республика Хакасия входит в 1-й климатический район, подрайон 1В.

Климат Хакасии разнообразен, что обусловлено особенностями географического положения и рельефа. Особенности климата формируются под влиянием солнечной энергии, рельефа, растительности, циркуляции атмосферы и т.д.

Основные климатические параметры по данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС», выданных по запросу ООО «ПИП «Сиаль» письмом № 5043-15 от 17.12.2020 г. - МС Таштып.

Часть климатических характеристик, необходимых в соответствии с СП 11-103-97 принятая по МС Абакан представленные в СП 131.13330.2018 «Актуализированная версия СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология», и Научно-прикладном справочнике по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6, вып. 21. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1990 г. – МС Абаза, МС Таштып.

#### Температура

По данным письма Хакасского ЦГМС.

Абсолютный максимум температуры воздуха +37,7 °C (07.1992 г.);

Абсолютный минимум температуры воздуха -49,3 °C (01.2001 г.);

Средняя годовая температура воздуха 0,7 °C;

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца +24,9 °C;

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца -22,9°C;

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца -17,8 °C;

Средняя температура воздуха наиболее теплого месяца +17,6 °C.

Таблица 3.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99\* МС Абакан)

Месяц	I	II	I II	I V	V	I	V	II	V	III	V	I	X I	X II	X III	г од
Температура, °C	-	-	-	3	1	1	1	1	1	1	9	9	2	-	-	1

Грунты района изысканий подвержены сезонному промерзанию. Сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму (МС Абакан) при коэффициенте  $M_t$  равна 64,2. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, вычисленная по формуле [5.3] СП 22.13330.2016 для крупнообломочного грунта составляет 2,72 м, для суглинков – 1,84м.

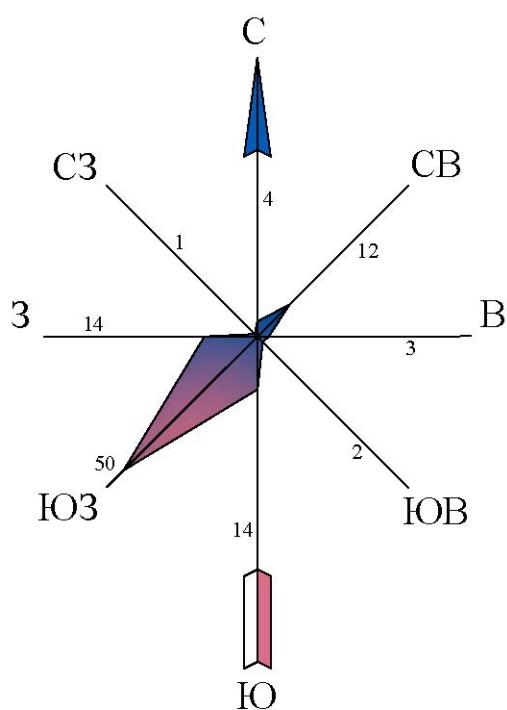


Рисунок 3.1 - Роза ветров по многолетним данным метеостанции Таштып

По данным письма Хакасского ЦГМС:

Среднегодовая скорость ветра – 2,5 м/с.

Максимальная скорость ветра – 28 м/с.

Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5% составляет 6,8 м/с.

### Изученность территории

Ранее на исследуемом объекте были выполнены геологоразведочные, научно-исследовательские работы и инженерно-гидрометеорологические изыскания:

"Технический проект разработки Абаканского месторождения. Отработка запасов до горизонта -95 м", согласован ЦКР-ТПИ Роснедр (Протокол от 10.11.2015 №193/15-стп);

"Технический проект отработки Абаканского месторождения в этаже -95/-200 м при внедрении системы разработки подэтажного обрушения с использованием самоходной техники", согласован ЦКР-ТПИ Роснедр (Протокол от 27.03.2018 № 39/18-стп).

Отчет научно-исследовательских работ: «Исследование условий обоснования возможности отработки Абаканского месторождения в этаже (-200) – (-305) м. при эксплуатации охраняемых объектов, действующей промплощадки. Шифр 61-19. Новокузнецк, 2020.

Отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям на объекте: «ООО «Абазинский рудник». Воронка обрушения (карьер) и прилегающие объекты инфраструктуры», 925-ИГМИ, выполненный ООО «ПИП «Сиаль», 2021г.

В результате рекогносцировочного обследования и ранее проведенных геолого-разведочных и исследовательских работ установлено, что в геологическом строении принимают участие: четвертичные отложения на горных склонах которые представлены суглинком с примесью грубообломочного не окатанного материала, а по долинам рек – валунно-галечниковыми образованиями с песчано-глинистым заполнителем. Которые подстилаются рудовмещающими породами (агломератовые туфы и туфопесчаники – до 40 %, а также песчано-глинистые сланцы – 27 %, известняки лабрадоровые порфириты, дайки альбит-порфира – 6 %.

По общему геологическому строению, литологическим признакам и характеру циркуляции в пределах месторождения выделяются два основных типа подземных вод:

- а) грунтовые воды четвертичных отложений;
- б) грунтово-трещинные воды коренных пород.

Грунтовые воды четвертичных отложений имеют локальное развитие и на водопритоки в горные выработки не оказывают никакого влияния.

Грунтово-трещинные воды коренных пород в пределах месторождения развиты повсеместно и в основном определяют гидрогеологические условия при эксплуатации месторождения

Категория сложности инженерно-геологических условий согласно СП 11-105-97, приложение Б – III (морфология, землетрясение, подтопление, эрозионные и техногенные процессы).

Существует вероятность образования поверхностных водотоков по логам в периоды дождей и весеннего снеготаяния, что приведет к образованию эрозионных процессов, а также встречены места подтопления.

По территории изысканий имеется съемка М 1:2000, выполненная геодезическим отрядом ООО «ПИП «Сиаль» под руководством Саночкина В.Р.

Сейсмичность района работ по СП 14.13330.2018 по карте В ОСР – 2015 – 8 баллов.

Материалы рекогносцировочного обследования и ранее проведенных геолого-разведочных и исследовательских работ использовались для составления программы работ, определения глубины проектируемых скважин и схемы их опробования.

Согласно СП 131. 13330.2018. к СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология», площадки изысканий относятся к зоне – I В.

### 3 Состав и методика работ

Состав работ приведен в смете на инженерно-геологические работы и в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объемы планируемых работ

№/№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем планируемых работ
Полевые работы			
1.	Рекогносцировочное обследование	км	3
2.	Колонковое бурение скважин диаметром 168 мм глубиной 12 м	Скв.	12
		метр	172
3.	Отбор образцов грунта ненарушенной структуры из скважин	Монолит	10
		Керн	10
4.	Отбор образцов грунта нарушенной структуры из скважин	Бюкс/мешки	15
5.	Отбор проб воды	Проба	3
Лабораторные работы			
6.	Определение гранулометрического состава	образец	15
7.	Определение консистенции грунта	образец	15
8.	Определение физических характеристик грунта	образец	35
9.	Компрессионные испытания грунтов	испытание	15
10.	Испытания грунтов на срез	испытание	15
11.	Определение коррозионной активности грунтов	проба	3
12.	Определение коррозионной активности подземных вод	проба	3
Геофизические исследования			
13.	Сейсморазведка КМПВ	Физ.набл.	3
Камеральные работы			
14.	Составление технического отчета	Отчет	1

По площадке изысканий выполняется съемка М 1:500 ООО «ПИП «Сиаль» под руководством начальника геодезического отдела Саночкина В.Р.

**Рекогносцировочное обследование** следует выполнять с использованием топографического плана.

- выполнять описания обнажений горных пород, различных водопроявлений, геоморфологических условий (описание и оценка состояния поверхности склона, определение высоты, крутизны, формы поверхности склона, расчлененность массива на отдельные блоки,

наличие следов прошлых вывалов в виде отдельных глыб и скоплений, характер и степень обводненности массива, характер и ориентация поверхностей отчленения обвалов, определение угла наклона поверхности осыпи, состав и размеры обломочного материала, положение в плане подошвы скального откоса, выделение участков с наличием или отсутствием ПРС и растительности).

- отбирать пробы воды из водотоков (реки, ручьи).
- устанавливать проявления опасных инженерно-геологических процессов (обвалы, оползни, плоскостная и речная эрозия, подтопление, просадки, развитие деформаций растяжения, характеризующие условия образования водопроводящих трещин и т.д.).

**Буровые работы.** При проходке скважин буровой установкой установкой ПБУ-2-319П на базе КАМАЗ и установкой МБУ-601 на базе легкового прицепа (при бурении в труднодоступных местах) будет применен колонковый способ бурения в коренных скальных породах с промывкой водой, а в глинистых грунтах - «всухую». В труднодоступных местах ручным бурением или прохождением шурфов и зачисткой.

Пробы нарушенной структуры, валовые пробы произвести колонковой  $d = 127\text{мм}$ , пробы для определения прочности скальных грунтов произвести колонковой  $d = 76\text{ мм}$ . Отбор монолитов произвести грунтоносом задавливающегося типа  $d = 127\text{ мм}$ . Отбор, упаковку, транспортировку произвести по ГОСТ 12071-2014.

По окончанию бурения произвести обратную засыпку скважин местным грунтом с послойным тромбованием.

В скважинах в процессе бурения произвести гидрогеологические наблюдения.

В процессе бурения из каждого литологического слоя грунтов отбирать монолиты и бюкс-мешки для определения физико-механических показателей.

Отбор проб крупнообломочных грунтов осуществлять с лопастей шнека. Отбор проб дисперсных глинистых грунтов осуществлять лепестковым грунтоносом задавливаемого типа. Отбор проб скальных грунтов выполняется при помощи колонкового снаряда.

При вскрытии водоносного горизонта произвести замер появления и установления подземных вод и отобрать пробы воды в объеме не менее 1,5 литров (не менее 3 проб воды на горизонт).

По монолитам из связных грунтов производятся определения комплекса физико-механических свойств. По пробам воды будет определен химический состав и агрессивность к бетону.

Лабораторные работы произвести в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

### Геофизические исследования

Сейсмическое микрорайонирование выполнить с целью количественной оценки влияния местных условий (состав, физико-механические свойства грунтов, положение уровня подземных вод, особенности рельефа и др.) на сейсмичность участка с указанием изменения интенсивности в баллах. При проведении сейсмического микрорайонирования выполняются сейсморазведочные работы корреляционным методом преломлённых волн (КМПВ) в виде отдельных сейсмозондирований с получением продольных волн  $V_p$  и поверхностных волн Релея  $V_R$ . Для регистрации колебаний используются сейсмоприемники Geospace и сейсмическая станция SGD-SEL (производства фирмы «СибГеофизПрибор»). Возбуждение упругих сейсмических колебаний

производится ручным тампером (кувалда). В камеральных условиях проводится корреляция продольных волн  $V_p$  и поверхностных волн Релея  $V_R$ , строятся гидографы волн, определяются средние скорости волн. В соответствии с РСН 65-87, РСН 60-86, выполняется количественная оценка приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей и расчетному методу. В результате проведенных расчетов получаем значения приращения сейсмической интенсивности в баллах на исследуемой территории и строится карта сейсмического районирования.

**Камеральная обработка** полевых и лабораторных работ будет производиться исходя из целей и задач инженерно-геологических изысканий и заключается в анализе, интерпретации и обобщении собранной информации.

При камеральной обработке материалов изысканий следует осуществлять инженерно-геологическое районирование территории по условиям, степени и характеру развития карста с учетом проявлений суффозии, сдвига и обрушения горных пород, а также других процессов, участвующих в формировании полостей, разрушенных и разуплотненных зон в карстующихся и покрывающих их отложениях.

В процессе полевых работ проводится систематическая обработка полученного материала, после завершения полевых инженерно-геологических работ для дальнейшей обработки должны быть выданы следующие материалы:

- полевая схема с нанесенными выработками, опытными испытаниями, точками геофизических наблюдений; скальными обнажениями, выходами грунтовых вод на поверхность и т.д.;
- буровые журналы;
- ведомость отбора проб грунтов и воды;
- ведомости полевого рассева, замеров плотности и суммарной влажности грунтов.

#### 4 Контроль качества и приемки работ

В соответствии с требованиями ГОСТ ISO 9001-2015 в организации разработана и внедрена система менеджмента качества.

Внутренний контроль качества работ осуществляется начальником отдела на всех стадиях проведения исследований, в том числе проверяется уровень знаний нормативной документации, правильность соблюдения методов проведения работ, регистрации данных о работах (в полевых журналах, составление технического отчета).

Контроль качества изысканий подразделяется на три этапа: контроль организационно-подготовительных работ; контроль полевых и камеральных работ.

Контроль организационно-подготовительных работ предусматривает:

- контроль соответствия задания на выполнение изысканий требованиям Заказчика, целям и задачам изысканий, требованиям действующих законодательных и нормативных документов;

- контроль соответствия Программы изысканий требованиям задания на выполнение изысканий, действующих законодательных и нормативных документов;

- контроль состояния средств измерения и наличия действующих свидетельств о поверках;
- проверку соблюдения требований безопасности и охраны окружающей среды и др.

При проведении полевых работ осуществляется:

- контроль соответствия объемов и применяемых методов производства работ, заявленных в Программе изысканий;
- контроль за соблюдением технологии производства полевых работ (маршрутных наблюдений, буровых работ, проходки шурfov, отбора проб грунта, воды, выполнения геофизических исследований и т.д.);
- оценка правильности, полноты и своевременного ведения первичной полевой документации (полевые журналы);
- контроль соблюдения сроков выполнения полевых работ;

По результатам полевого контроля составляется акт приемки полевых работ.

Контроль камеральных работ включает:

- контроль соответствия состава и структуры Технического отчета требованиям действующих законодательных и нормативных документов, с учетом требований задания на выполнение изысканий.

В процессе инженерно-геологических изысканий ответственным исполнителем работ на объекте, исходя из конкретной обстановки (сложных природных или техногенных условий территории по результатам рекогносцировочного обследования) и требований нормативных документов, в программу могут вноситься изменения и дополнения.

Изменения методики изысканий согласовываются с начальником отдела, а изменения объемов и видов работ, вызывающие удорожание – и с заказчиком.

Изменения, внесенные в программу заказчиком, принимать к исполнению только после согласования с руководителем проектной организации.

Инженерно-геологические изыскания выполняются в соответствии с нормативными документами: СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»

## 5 Основные используемые нормативные документы

5.1. Смета на производство инженерных изысканий составлена с применением "Справочника базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства", М., 1999.

5.2. Строительные группы грунтов принять согласно таблицы 1-1 ГЭСН 81-02-01-2020.

5.3. Наименование грунтов принять согласно ГОСТ 25100-20.

5.4. СП 47.13330.2016.

5.5. СП 446.1325800.2019.

5.6. Расчетное сопротивление принять согласно СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83\*).

5.7 Сейсмичность района согласно СП 14.13330.2018.

5.8. СП 131.13330.2020.

5.9 ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;

5.10 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;

5.11 СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

5.12 ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»;

5.13 ГОСТ 20522-2012 «Статистическая обработка результатов лабораторных и полевых испытаний

5.14 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных процессов»;

## 6 Представляемые отчетные материалы

При окончательной камеральной обработке материалов составляется технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям с текстовыми и графическими приложениями в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и требованиями технического задания. 4 экз. на бумажном носителе и 1 экз. в электронном виде в форматах dwg, doc, pdf.

## ООО ПИП«СИАЛЬ» ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПИСАНИЕ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Ответственному исполнителю работ тов. Бизяеву А.В.

Ответственному исполнителю работ тов. Волынкину Д.В.

Ответственному исполнителю работ тов. Алянчикову М.С.

В целях обеспечения охраны труда при производстве полевых изыскательских работ на данном объекте ответственному исполнителю предписывается:

### А. ДО ВЫЕЗДА НА ОБЪЕКТ ИЗЫСКАНИЙ

1. Детально изучить техническое задание или программу инженерных изысканий, установить состав и характер работ, подлежащих выполнению на данном объекте, проверить полноту отражения в настоящем предписании всех вопросов организации работ по охране труда и, в случае необходимости, дополнить и уточнить его, Составить заявки на поставку оборудования, инструментов, материалов, средств пожаротушения и средств защиты, необходимых для производства работ, проверить их комплектность и исправность.

2. Организовать перевозку на объект изысканий оборудования, материалов и работников организации.

### Б. ПО ПРИБЫТИИ НА ОБЪЕКТ ИЗЫСКАНИЙ, ДО НАЧАЛА ПОЛЕВЫХ РАБОТ

1. Поставить в известность руководство организации о прибытии на место работ, сообщить почтовый адрес и время телефонной связи.

2. Обеспечить работников местожительством (в населённых пунктах) или организовать полевой лагерь (в ненаселённых местах), организовать нормальное питание.

3. Организовать стоянку и охрану средств механизации (буровых установок, автомашин и пр.).

4. Проверить доставленные на объект изысканий грузы – инструменты, оборудование, материалы, средства защиты и пожаротушения, убедиться в их комплектности и исправности.

5. Привести в готовность средства пожаротушения, распределить обязанности между работниками по ликвидации пожара (в случае его возникновения) и проинструктировать каждого работника по его обязанностям при пожаре.

6. Согласовать с местными органами власти и организациями–владельцами инженерных коммуникаций места расположения горных выработок, буровых скважин, геодезических знаков и других точек изысканий, выявить границы запретных зон и получить разрешение на производство работ в согласованных местах и технические условия на работы в запретных зонах. Лично ознакомиться с территорией объекта изысканий, определить

местонахождение в натуре воздушных и подземных коммуникаций, границ опасных и запретных зон, степень опасности предстоящей работы, выявить особо опасные работы, для выполнения которых требуется оформление наряда-допуска.

7. Разработать мероприятия по обеспечению охраны труда при выполнении на объекте особо опасных работ, составить наряд-допуск на эти работы и утвердить его у главного инженера организации.

8. В случае необходимости выполнения работ в зонах линий электропередач и на территориях специального режима вызвать представителя организации, в ведении которой находится данная зона или территория, получить от этого представителя инструктаж по правилам производства работ и разрешение на их выполнение

Провести пообъектный инструктаж работников на рабочих местах, сосредоточив их внимание на особенности производства работ в конкретных условиях объекта. По получении утвержденного наряда-допуска на особо опасные работы провести инструктаж и обучение работников по правилам выполнения всех мероприятий, перечисленных в наряде-допуске

#### **В. ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛЕВЫХ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

1. Обеспечить вынос в натуре точек изыскательских работ (скважин, шурfov, геодезических знаков и пр.) в соответствии с полученными согласованиями и разрешениями. Убедиться, что вынесенные в натуре точки находятся за пределами зон ЛЭП, ЛЭС (воздушных и подземных) ж.д. путей и других опасных зон и что нет опасности для работающих.

2. При выполнении полевых работ около опор реконструируемого путепровода ЗАПРЕЩАЕТСЯ: пересечение ж.д. путей в неустановленных местах, движение по ж.д. путям, нахождение работников, техники, инструментов на ж.д. путях и в опасной близости от них (2,5 м от крайнего рельса). Выполнение каких-либо работ на ж.д. путях и в опасной близости от них не планируется. При прохождении поезда мимо участков полевых работ, приостановить работу, убедиться в соблюдении безопасного расстояния до проходящего поезда.

3. При производстве работ в зонах ЛЭП, ЛЭС и на территориях специального режима обеспечить выполнение всех мероприятий, указанных в наряде-допуске, а также указаний представителя организации – владельца данных ЛЭП, ЛЭС или территории. Обеспечить выполнение всеми работниками на объекте правил и норм по технике безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии. Обеспечить соблюдение работниками трудовой дисциплины, не допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

4. Обеспечить своевременное изъятие из употребления машин, инструментов и оборудования, пришедших в состояние, опасное для работающих.

5. Систематически информировать руководство предприятия о ходе работ на объекте.

6. При несчастном случае или аварии на объекте принять экстренные меры по оказанию медицинской помощи пострадавшему, сообщить о случившемся руководству предприятия, сохранить до начала расследования обстановку на рабочем месте (если нет угрозы жизни окружающим и не вызовет аварии).

#### **Г. ПО ОКОНЧАНИИ ПОЛЕВЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ**

1. Лично осмотреть всю территорию объекта изысканий, убедиться, что все геологические выработки ликвидированы, а другие точки работ приведены в состояние,

безопасное для людей и животных.

2. Выполнить мероприятия по охране окружающей среды на участке изысканий, а именно: убрать мусор и отходы изыскательского производства, ликвидировать помойные ямы, рекультивировать нарушенный почвенный слой и пр.

Организовать безопасную перевозку работников и имущества на базу предприятия или другой объект изысканий

Приложения:

А – Схема расположения планируемых инженерно-геологических выработок, точек полевых испытаний, исследований на плане.

Предписание получил и ознакомился



Базяев А.В.

Предписание получил и ознакомился



Волынкин Д.В.

Предписание получил и ознакомился



Алянчиков М.С.

## Приложение В

### Каталог геологических выработок, точек геофизических исследований

№ п/п	Наименование и номер выработки	Координаты		Абсолютная отметка
		X	Y	
1.	Скв. 1, ТС3-1	6508,03	1899,13	810,60
2.	Скв. 2	6323,78	2252,80	702,80
3.	Скв. 3	6235,33	2423,11	693,10
4.	Скв. 4	6795,47	1877,16	827,50
5.	Скв. 5	6492,45	2456,80	666,70
6.	Скв. 6	6400,85	2632,71	614,90
7.	Скв. 7	6993,06	2031,42	851,50
8.	Скв. 8, ТС3-2	6702,62	2540,51	649,50
9.	Скв. 9	6589,79	2738,76	585,50
10.	Скв. 10, ТС3-3	7226,14	2309,45	754,70
11.	Скв. 11	6994,92	2713,98	631,70
12.	Скв. 12	6936,32	2815,61	596,70
13.	Расч. 1	6621,70	2215,93	660
14.	Расч. 1	6822,40	2339,08	632
15.	Расч. 1	6417,34	2078,61	715

Примечания: Система координат – местная, принятая на предприятии. Система высот – Балтийская.

**Приложение Г**  
**Частные значения физических свойств грунтов**

Номер скважины	Глубина отбора пробы	Наименование грунтов по ГОСТ 25100-2020	Влажность, %						Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения	Коэффициент пористости	Плотность, г/куб.см					
			природная	на границе текучести	на границе	раскатывания							грунта	сухого грунта	части грунта	грунта	сухого грунта	части грунта
			W	WI	Wp	Ip	II	Sr	e	p	pd	ps	Ir	C	φ	E		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
<b>ИГЭ-1. Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%</b>																		
1	3,0-4,0	Дресвяный грунт								2,18								
5	1,6-2,5	Дресвяный грунт								2,24								
5	9,0-10,0	Дресвяный грунт								2,31								
6	1,3-2,3	Дресвяный грунт								2,16								
8	2,5-3,5	Дресвяный грунт								2,30								
9	0,8-2,7	Дресвяный грунт								2,27								
11	5,5-6,5	Дресвяный грунт								2,24								
11	15,0-16,0	Дресвяный грунт								2,22								
11	21,2-22,2	Дресвяный грунт								2,28								
12	6,0-7,0	Дресвяный грунт								2,22								
<i>Минимальное значение</i>										2,16								
<i>Максимальное значение</i>										2,31								
<i>Нормативные значения</i>										2,24								
<i>Среднее квадратическое отклонение</i>										0,05								
<i>Коэффициент вариации</i>										0,02								
<b>ИГЭ-1а. Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%</b>																		
Расч. 1 (1)	Щебенистый грунт									2,40								
Расч. 1 (2)	Щебенистый грунт									2,35								
Расч. 1 (3)	Щебенистый грунт									2,47								
Расч. 1 (4)	Щебенистый грунт									2,51								
Расч. 1 (5)	Щебенистый грунт									2,44								
Расч. 2 (1)	Щебенистый грунт									2,41								
Расч. 2 (2)	Щебенистый грунт									2,39								
Расч. 2 (3)	Щебенистый грунт									2,41								
Расч. 2 (4)	Щебенистый грунт									2,36								
Расч. 2 (5)	Щебенистый грунт									2,50								
<i>Минимальное значение</i>										2,35								
<i>Максимальное значение</i>										2,51								
<i>Нормативные значения</i>										2,42								
<i>Среднее квадратическое отклонение</i>										0,06								
<i>Коэффициент вариации</i>										0,02								

Номер скважины	Глубина отбора пробы	Наименование грунтов по ГОСТ 25100-2020	Влажность, %						Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения	Коэффициент пористости	Плотность, г/куб.см						Относительное содержание орг. в.в. %	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град.	Модуль деформации, Мпа	
			природная	на границе текучести	на границе раскатывания	W	W <sub>l</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>l</sub>	S <sub>r</sub>	e	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	I <sub>g</sub>	C	φ	E				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17							
<b>ИГИ-2. Песчаники, алевролиты с прослойями когломератов с проявлениями низкотемпературного метаморфизма (карбонатизация, хлоритизация, гидроокислы железа)</b>																							
2	8,3-8,5	Песчаники															2,71				Rc.bс/Rc=75,2/69,6		
2	9,4-9,6	Песчаники															2,68				Rc.bс/Rc=71,4/76,8		
2	10,6-10,8	Песчаники															2,76				Rc.bс/Rc=76,5/71,2		
2	11,8-12,0	Песчаники															2,67				Rc.bс/Rc=75,5/69,8		
8	15,8-16,0	Песчаники															2,70				Rc.bс/Rc=77,8/72,2		
8	17,8-18,0	Песчаники															2,73				Rc.bс/Rc=73,4/69,1		
<i>Минимальное значение</i>																		2,67				Rc.bс/Rc=73,4/69,1	
<i>Максимальное значение</i>																		2,76				Rc.bс/Rc=81,4/76,8	
<i>Нормативные значения</i>																		2,71				Rc.bс/Rc=76,6/71,5	
<i>Среднее квадратическое отклонение</i>																		0,03				2,75/2,86	
<i>Коэффициент вариации</i>																		0,01				0,03/0,03	
<b>ИГИ-3. Туфоконгломераты, с прослойями туфопесчаников, туфоалевролитов окремненные, массивной текстуры</b>																							
1	11,8-12,0	Туфоконгломераты															2,79				Rc.bс/Rc=95,3/89,4		
3	8,4-8,6	Туфоконгломераты															2,86				Rc.bс/Rc=92,5/86,2		
3	11,8-12,0	Туфоконгломераты															2,79				Rc.bс/Rc=99,4/94,4		
5	13,8-14,0	Туфоконгломераты															2,96				Rc.bс/Rc=95,9/99,0		
6	9,8-10,0	Туфоконгломераты															2,83				Rc.bс/Rc=91,8/86,3		
9	4,8-5,0	Туфоконгломераты															2,88				Rc.bс/Rc=98,8/93,7		
<i>Минимальное значение</i>																		2,79				Rc.bс/Rc=91,8/86,2	
<i>Максимальное значение</i>																		2,96				Rc.bс/Rc=99,4/94,4	
<i>Нормативные значения</i>																		2,85				Rc.bс/Rc=95,6/90,0	
<i>Среднее квадратическое отклонение</i>																		0,06				3,13/3,51	
<i>Коэффициент вариации</i>																		0,02				0,03/0,04	

Номер скважины	Глубина отбора пробы	Наименование грунтов по ГОСТ 25100-2020	Влажность, %				Число пластичности	Показатель текучести	Коэффициент водонасыщения	Коэффициент пористости	Плотность, г/куб.см				Относительное содержание орг. в-в, %	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град.	Модуль деформации одометрический, Мпа	
			природная	на границе текучести	на границе раскатывания	W	W <sub>1</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	I <sub>g</sub>	C	φ	E			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			

ИГИ-4. Туфы агломератовые, глыбовые, метасоматически измененные, туфоконгломераты, туфопесчаники, алевролиты окремненные, песчаники олигомиктовые (кварц-полевошпатовые) массивной текстуры.

4	3,6-3,8	Туфы агломератовые								2,89							Rc.vc/Rc=73,6/69,1
4	9,8-10,0	Туфы агломератовые								2,97							Rc.vc/Rc=80,3/77,2
7	6,1-6,3	Туфы агломератовые								2,91							Rc.vc/Rc=94,3/89,1
10	9,8-10,0	Туфы агломератовые								2,98							Rc.vc/Rc=97,7/91,2
11	36,1-36,3	Туфы агломератовые								2,95							Rc.vc/Rc= 95,4/89,1
12	19,8-20,0	Туфы агломератовые								2,92							Rc.vc/Rc= 85,2/79,2
<i>Минимальное значение</i>										2,89							Rc.vc/Rc=73,6/69,1
<i>Максимальное значение</i>										2,98							Rc.vc/Rc=97,7/91,2
<i>Нормативные значения</i>										2,94							Rc.vc/Rc=87,8/82,5
<i>Среднее квадратическое отклонение</i>										0,04							9,62/8,73
<i>Коэффициент вариации</i>										0,01							0,11/0,11

*ИГЭ-5. Окременные известняки*

Расч. 3 (1)	Известняки									2,79							Rc.vc/Rc=74,5/68,7
Расч. 3 (2)	Известняки									2,65							Rc.vc/Rc = 85,8/80,1
Расч. 3 (3)	Известняки									2,78							Rc.vc/Rc =100,2/95,5
Расч. 3 (4)	Известняки									2,60							Rc.vc/Rc = 89,6/82,7
Расч. 3 (5)	Известняки									2,80							Rc.vc/Rc= 94,6/89,3
Расч. 3 (6)	Известняки									2,85							Rc.vc/Rc=97,9/92,8
<i>Минимальное значение</i>										2,60							Rc.vc/Rc=74,5/68,7
<i>Максимальное значение</i>										2,85							Rc.vc/Rc=100,2/95,5
<i>Нормативные значения</i>										2,75							Rc.vc/Rc=90,4/84,9
<i>Среднее квадратическое отклонение</i>										0,04							9,43/9,84
<i>Коэффициент вариации</i>										0,01							0,10/0,12

**Приложение Д**  
**Расчетные значения физико-механических свойств грунтов**

Наименование показателей	Единица измерения	Расчетные значения физико-механических свойств грунтов									
		Количество определений	Пределные		Нормативные	Расчетные		Коэффициент вариации, V	Среднеквадратичное отклонение, S	Значения показателей	
			мин.	макс.		a=0,85	a=0,95			коэффициент надежности по грунту	
<b>ИГЭ-1. Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%</b>											
Плотность грунта, р	г/см <sup>3</sup>	10	2,16	2,31	2,24	2,22	2,21	0,02	0,05	1,0070	1,0117
<b>ИГЭ-1а. Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%</b>											
Плотность грунта, р	г/см <sup>3</sup>	10	2,35	2,51	2,42	2,40	2,39	0,02	0,06	1,0070	1,0117
<b>ИГИ-2. Песчаники, алевролиты с прослойками когломератов с проявлениями низкотемпературного метаморфизма (карбонатизация, хлоритизация, гидроокислы железа)</b>											
Плотность грунта, р	г/см <sup>3</sup>	6	2,67	2,76	2,71	2,70	2,69	0,01	0,03	1,0048	1,0083
Предел на одноосное сжатие при природной W, R <sub>сж</sub>	МПа	6	73,4	81,4	76,6	75,1	74,1	0,04	2,75	1,0193	1,0339
Предел на одноосное сжатие при W <sub>зам.</sub> , R <sub>сж</sub>	МПа	6	69,1	76,8	71,5	70,1	69,2	0,04	2,86	1,0193	1,0339
Коэффициент размягчаемости, K <sub>сор</sub>	д.е.		-	-	0,93	-	-	-	-	-	-
Коэффициен выветрелости, K <sub>вт</sub>	д.е.		-	-	0,93	-	-	-	-	-	-
<b>ИГИ-3. Туфоконгломераты, с прослойками туфопесчаников, туфоалевролитов окремненные, массивной текстуры</b>											
Плотность грунта, р	г/см <sup>3</sup>	6	2,79	2,96	2,85	2,82	2,80	0,02	0,06	1,0096	1,0167
Предел на одноосное сжатие при природной W, R <sub>сж</sub>	МПа	6	91,8	99,4	95,6	94,2	93,3	0,03	3,13	1,0144	1,0252
Предел на одноосное сжатие при W <sub>зам.</sub> , R <sub>сж</sub>	МПа	6	86,2	94,4	90,0	88,3	87,0	0,04	3,51	1,0193	1,0339
Коэффициент размягчаемости, K <sub>сор</sub>	д.е.		-	-	0,94	-	-	-	-	-	-
Коэффициен выветрелости, K <sub>вт</sub>	д.е.		-	-	0,95	-	-	-	-	-	-
<b>ИГИ-4. Туфы агломератовые, глыбовые, метасоматически измененные, туфоконгломераты, туфопесчаники, алевролиты окремненные, песчаники олигомиктовые (кварц-полевошпатовые) массивной текстуры,</b>											
Плотность грунта, р	г/см <sup>3</sup>	6	2,89	2,98	2,94	2,93	2,92	0,01	0,04	1,0048	1,0083
Предел на одноосное сжатие при природной W, R <sub>сж</sub>	МПа	6	73,6	97,7	87,8	83,2	79,9	0,11	9,62	1,0550	1,0992
Предел на одноосное сжатие при W <sub>зам.</sub> , R <sub>сж</sub>	МПа	6	69,1	91,2	82,5	78,2	75,1	0,11	8,73	1,0550	1,0992
Коэффициент размягчаемости, K <sub>сор</sub>	д.е.		-	-	0,94	-	-	-	-	-	-
Коэффициен выветрелости, K <sub>вт</sub>	д.е.		-	-	0,98	-	-	-	-	-	-
<b>ИГЭ-5. Окремненные известняки</b>											
Плотность грунта, р	г/см <sup>3</sup>	6	2,60	2,85	2,75	2,70	2,66	0,04	0,10	1,0193	1,0339
Предел на одноосное сжатие при природной W, R <sub>сж</sub>	МПа	6	74,5	100,2	90,4	86,1	83,0	0,10	9,43	1,0497	1,0894
Предел на одноосное сжатие при W <sub>зам.</sub> , R <sub>сж</sub>	МПа	6	68,7	95,5	84,9	80,1	76,5	0,12	9,84	1,0603	1,1092
Коэффициент размягчаемости, K <sub>сор</sub>	д.е.		-	-	0,94	-	-	-	-	-	-
Коэффициен выветрелости, K <sub>вт</sub>	д.е.		-	-	0,95	-	-	-	-	-	-

## Приложение Е

Примечание:

При расчете коэффициента выветрелости  $K_{\text{Wv}}$  плотность не выветрелого ИГЭ-2 принята 2.90 г/см<sup>3</sup>, ИГЭ-3 принята 3.0 г/см<sup>3</sup>, ИГЭ-4 принята 3.0 г/см<sup>3</sup>.

**Приложение Ж**  
**Гранулометрический состав грунтов**

Номер скважины	Глубина отбора проб	Наименование грунтов по ГОСТ 25100-2011	Размер фракции, мм; остатки на ситах, %													
			Галька, щебень					Гравий, дресва		Песок					Пыль 0,05 <sup>+</sup>	Глина 0,005 <sup>+</sup>
			200	70	40	20	10	5	2	1	0,5	0,25	0,10	0,05		
<b>ИГЭ-1. Техногенный грунт: дресва с включением щебня до 30%, золошлаков с песчано-суглинистым заполнителем до 20%</b>																
1	3,0-4,0	Дресвяный грунт	5,2	3,1	10,2	5,1	7,0	28,4	20,1	3,2	2,8	3,0	4,1	2,0	2,1	3,7
5	1,6-2,5	Дресвяный грунт		5,4	12,7	3,9	5,5	27,2	21,1	2,9	3,1	5,2	3,6	2,2	2,8	4,4
5	9,0-10,0	Дресвяный грунт	4,6	4,4	9,0	3,1	6,9	26,6	19,3	6,1	3,7	5,8	2,8	3,6	1,3	2,8
6	1,3-2,3	Дресвяный грунт		6,0	3,5	8,2	6,0	25,9	22,4	4,3	3,9	3,6	5,0	4,4	3,2	3,6
8	2,5-3,5	Дресвяный грунт		8,2	10,3	4,4	7,0	27,4	21,1	3,3	2,0	2,9	4,7	2,1	3,5	3,1
9	0,8-2,7	Дресвяный грунт	3,1	11,2	4,8	4,9	7,4	24,3	23,2	2,4	2,9	3,4	3,3	4,7	1,7	2,7
11	5,5-6,5	Дресвяный грунт		7,5	6,9	7,3	6,4	19,3	28,2	3,3	2,9	5,0	2,6	4,4	3,3	2,9
11	15,0-16,0	Дресвяный грунт		6,4	8,8	3,3	8,0	26,9	21,5	4,0	4,2	2,5	5,5	3,9	1,9	3,1
11	21,2-22,2	Дресвяный грунт	2,2	10,0	7,4	4,0	3,2	25,1	22,7	5,9	3,4	2,1	5,1	3,0	2,0	3,9
12	6,0-7,0	Дресвяный грунт		12,1	6,3	4,8	6,7	24,8	23,7	3,3	2,1	4,3	3,3	3,0	3,3	2,3
<i>Среднее значение</i>			2,1	7,4	8,0	4,9	6,4	25,6	22,3	3,9	3,1	3,8	4,0	3,3	2,5	2,7
<b>ИГЭ-1а. Техногенный грунт: щебень, дресва с включением глыб до 35%, с песчано-суглинистым заполнителем до 20%.</b>																
Расч. 1 (1)		Щебенистый грунт	28,1	22,5	17,6	8,2	1,0	1,3	0,9	1,2	0,6	0,4	0,6	7,8	4,0	5,8
Расч. 1 (2)		Щебенистый грунт	32,2	19,0	15,5	10,1	1,2	0,9	0,3	0,4	0,2	0,4	1,1	10,4	3,9	4,4
Расч. 1 (3)		Щебенистый грунт	35,6	22,3	10,4	6,9	0,8	4,7	4,3	0,6	0,2	0,3	0,7	7,7	3,3	2,2
Расч. 1 (4)		Щебенистый грунт	38,0	14,3	20,1	11,1	1,4	1,1	1,0	0,3	0,4	0,3	0,5	4,5	4,0	3,0
Расч. 1 (5)		Щебенистый грунт	28,1	18,9	18,6	13,0	1,1	0,6	0,8	1,0	1,2	0,6	0,4	6,7	5,2	3,8
Расч. 2 (1)		Щебенистый грунт	30,9	14,4	19,2	10,9	0,8	0,5	2,0	1,1	0,4	0,3	0,8	7,1	4,3	7,3
Расч. 2 (2)		Щебенистый грунт	32,7	13,3	20,5	11,2	1,3	1,0	1,3	0,7	1,2	0,6	0,5	5,9	3,5	6,3
Расч. 2 (3)		Щебенистый грунт	26,4	20,4	17,4	10,7	9,0	0,8	1,6	0,5	0,8	1,1	0,9	2,0	6,1	2,3
Расч. 2 (4)		Щебенистый грунт	33,6	22,1	16,2	8,0	0,6	1,8	1,3	1,2	0,4	0,3	1,1	4,4	2,9	6,1
Расч. 2 (5)		Щебенистый грунт	25,0	21,5	20,6	14,1	1,2	0,9	0,5	0,1	1,2	0,8	0,7	4,3	4,5	4,6
<i>Среднее значение</i>			31,1	18,8	17,6	10,4	1,8	1,4	1,4	0,7	0,7	0,5	0,7	6,1	4,2	4,6

**Приложение И**  
**Выписка из реестра членов СРО**



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

4221001183-20241219-1023

(регистрационный номер выписки)

19.12.2024

(дата формирования выписки)

**ВЫПИСКА**

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

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

**Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-изыскательское предприятие «Сиаль»**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1024201823260

(основной государственный регистрационный номер)

<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	<u>4221001183</u>
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	<b>Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-изыскательское предприятие «Сиаль»</b>
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	<b>ООО «ПИП «Сиаль»</b>
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	<b>654002, Россия, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Рубцовская, д. 50</b>
1.5	Является членом саморегулируемой организации	<b>Саморегулируемая организация Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве» - Общероссийское отраслевое объединение работодателей (СРО-И-001-28042009)</b>
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	<b>И-001-004221001183-1132</b>
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	<b>15.02.2010</b>
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
<b>2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:</b>		
2.1	в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)
	<b>Да, 15.02.2010</b>	<b>Да, 15.02.2010</b>
		<b>Нет</b>

1



3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	23.06.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



**Приложение К**  
**Заключение о состоянии измерений в лаборатории**

**КУЗБАССКИЙ ЦСМ**  
 Федеральное бюджетное учреждение  
 «Государственный региональный центр стандартизации,  
 метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**№28/21**

**о состоянии измерений в лаборатории**

Выдано 22 » декабря 2021 г.  
 Действительно до 22 » декабря 2024 г.

**Настоящее заключение удостоверяет, что** \_\_\_\_\_

**Грунтоведческая лаборатория**

наименование лаборатории  
654002, Кемеровская область-Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Рубцовская, д. 50  
 место нахождения лаборатории

**ООО "ПИП "Сиаль"**  
 наименование юридического лица  
654002, Кемеровская область-Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Рубцовская, д. 50  
 юридический адрес юридического лица

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

**Заключение оформлено по результатам проведенной оценки  
 состояния измерений.**

**Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей  
 на \_\_\_\_\_ листах.**

**Начальник технического отдела**  
**М.П.**

**А.И. Тестов**  
**Зарегистрировано**  
**НФ ФБУ**  
**"Кузбасский ЦСМ"**  
**№ 28/21 / 22.12.2021**

**650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2**  
 Адрес юридического лица, проводившего оценку состояния измерений

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФБУ «Кузбасский ЦСМ» Новокузнецкий филиал

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 28/21 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 1

Грунтоведческая лаборатория  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Проектно-изыскательское предприятие «Сиаль»

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

№	Объект	Определяемые показатели	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
			регламентирующие требования к измеряемому (испытуемому, контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4	5
1.	Грунты:  супеси; суглинки; глины; илы; сапропели; торф.	Гранулометрический состав;  Естественная влажность; Влажность на границе текучести и раскатывания; Плотность и плотность частиц грунта; Сжимаемость;  Сопротивление срезу;  Сопротивление срезу оттывающих грунтов; Характеристики набухания и усадки; Характеристики просадочности грунтов; Пучинистость грунтов;  Коррозионная активность грунтов по отношению к стали; Относительное содержание регуляторов и органических веществ;	СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.  СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.  СП 22.13330.2016 Свод правил. Инженерные изыскания для строительства.  ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. ГОСТ 30416-2020 Грунты. Лабораторные испытания. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, транспортировка и хранение образцов.	ГОСТ 12536-2014 Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. ГОСТ 12248.4-2020 Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.  ГОСТ 12248.1-2020 Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.  ГОСТ Р 53582-2009 Методы определения сопротивления сдвигу оттывающих грунтов. ГОСТ 12248.6-2021 Метод определения набухания и усадки. ГОСТ 23161-2012 Метод лабораторного определения характеристик просадочности. ГОСТ 28622-2012 Метод лабораторного определения степени пучинистости грунтов. ГОСТ 9.602.2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. ГОСТ 23740-2016 Методы лабораторного определения содержания органических веществ. ГОСТ 10650-2013 Торф. Методы определения степени разложения.

Начальник технического отдела  
Новокузнецкого филиала ФБУ «Кузбасский ЦСМ»




А.И. Тестов

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 28/21 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 2

1	2	3	4	5
	крупнообломочные и песчаные	<p>Определение оптимальной влажности и максимальной плотности (стандартное уплотнение); Размокаемость грунтов;</p> <p>Коэффициент фильтрации.</p> <p>Гранулометрический состав;</p> <p>плотность в рыхлом и плотном сложении;</p> <p>плотность; (объемный вес) естественная влажность.</p>	<p>ГОСТ 24846-2019 Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений.</p>	<p>ГОСТ 22733-2016 Метод лабораторного определения максимальной плотности.</p> <p>РСН 51-84 (приложение 8) Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов.</p> <p>ГОСТ 25584-2016 Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.</p> <p>ГОСТ 12536-2014 Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) состава.</p> <p>ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.</p> <p>РСН 51-84 (приложение 5)</p> <p>ГОСТ 5180-2015 Методы лабораторного определения физических характеристик.</p>
	полускальные и скальные	<p>предел прочности на одноосное сжатие;</p> <p>плотность (объемный вес).</p>	<p>ГОСТ 20276.1-2020 Грунты полевого определения характеристик деформируемости.</p>	<p>ГОСТ 24941-81 Породы горные. Методы определения механических свойств нагружением сферическими инденторами.</p> <p>ГОСТ 21153.3 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном растяжении.</p> <p>ГОСТ 5180-2015 Методы лабораторного определения физических характеристик.</p>

Начальник технического отдела  
Новокузнецкого финала  
ФБУ «Кузбасский ЦМЗ»



А.И. Тестов

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 28/21 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 3

1	2	3	4	5
2.	Вода поверхностная грунтовая дистиллирован ная	водородный показатель  жесткость общая; гидрокарбонат;  аммоний калий натрий литий магний стронций барий кальций сухой остаток;  перманганатная окисляемость  хлорид - ион; нитрит - ион; сульфат-ион; нитрат-ион фторид-ион фосфат-ион оксалат-ион ацетат-ион  органолептические показатели: мутность запах при 20°C, балл запах при 60°C, балл вкус и привкус пренистость минерализация	ГОСТ 27384-2002 ГОСТ Р 58144-2018  ГОСТ 9.602-2016	ГОСТ 33776-2016 «Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом». ГОСТ 31865-2012 « Вода. Единицы жесткости ». ГОСТ 23268.3-78 «Методика выполнения измерений содержаний гидрокарбонатов в пробах природных вод титриметрическим методом».  ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000 Методика измерения массовой концентрации катионов в пробах питьевых, природных (в том числе минеральных) и сточных вод методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» ГОСТ 18164-72 «Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого остатка природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом». ГОСТ 55684-2013 Метод определения перманганатной окисляемости.  ПНД Ф14.1:2:4.157-99 Методика измерений массовой концентрации хлорид-ионов, сульфат-ионов, нитрат- ионов, фторид-ионов, и фосфат-ионов в пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод с применением системы капиллярного электрофореза «Капель»  ГОСТ 57164-2016 Методы определения запаха, вкуса и мутности.

Начальник геологического отдела  
Новокузнецкого филиала  
ФБУ «Кузбассий ЦСМ»



А.И. Тестов

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 22/21 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 4

1	2	3	4	5
		Взвешенные вещества		
		ХПК	ГОСТ 27384-2002 ГОСТ Р 58144-2018	ПНД Ф 14.1:2:4.254-09 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций взвешенных веществ и прокаленных взвешенных веществ в питьевых, природных и сточных водах"
		БПК	ГОСТ 9.602-2016	ГОСТ 31859-2012 «Вода. Метод определения химического потребления кислорода.»
		Нефтепродукты		ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97.. Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах"
		Бенз(а)пирен		"РД 52.24.4762007. Массовая концентрация нефтепродуктов в водах.
		СПАВ		"ГОСТ 31860-2012. Межгосударственный стандарт. питьевая. Метод определения содержания бенз(а)пирена"
		летучие фенолы		"ГОСТ 31857-2012. Вода питьевая. Методы определения содержания поверхностно-активных веществ"
		удельная сопротивляемость		ПНД Ф 14.1:2.104-97 Методика выполнения измерений массовой концентрации летучих фенолов в пробах природных и очищенных сточных вод "
		ртуть		"РД 52.24.495-2005. Удельная электрическая проводимость вод. Методика выполнения измерений электрометрическим методом"
		свинец		М 01-43-2006 Методика измерения массовой концентрации
		фенолы		ртути в пробах природных, питьевых и сточных вод атомно-абсорбционным методом с использованием спектрометра МГА-915МД
				ПНД Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)

Начальник технического отдела  
Новокузнецкого филиала  
ФБУ «Кузбасский ЦСМ»



А.И. Тестов

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 28/24 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 5

1	2	3	4	5
	3.	кадмий кобальт молибден никель алюминий мышьяк бериллий ванадий олово селен титан серебро хром железо марганец медь кремний аммиак азот аммонийный аммонийные соли хлорид- ион; нитрит- ион; сульфат-ион; нитрат-ион фторид-ион фосфат-ион оксалат-ион ацетат-ион  ванадий кадмий мышьяк никель		ПНД Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013) Методика измерения массовой концентрации алюминия, бария, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, лития, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, свинца, селена, серебра, стронция, титана, хрома, цинка в пробах природных и сточных вод атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией с использованием атомно-абсорбционного спектрометра модификаций МГА – 915 МД
			ГОСТ 17.4.3.01-83 СП 11-105-97	ПНД Ф 14.1:2.4.167-2000  ПНД Ф16.1:2.2.3:2.2.69-10 Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-,оксалат-, нитрат-, фторид-формиат-, фосфат-,ацетат-ионов в почвах, грунтах тепличных, глине, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» ПНД Ф 16.1:2.2.2:2.3.63-09 (М 03-07-2014) Методика измерения массовой концентрации алюминия, бария, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, лития, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, свинца, селена, серебра, стронция, титана, хрома, цинка в пробах почв, грунтов, донных отложений, осадков сточных вод атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией с использованием атомно-абсорбционного спектрометра модификаций МГА – 915 МД М 01-43-2006

Начальник технического отдела  
Новокузнецкого филиала  
ФБУ «Кузбасский ЦСМ»



А.И. Тестов

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 28/21 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 6

1	2	3	4	5
		<p>свинец хром сера общая нефтепродукты</p> <p>бензпирен фенолы линдан</p> <p>ДДД ДДТ ДДЕ Гексахлорбензол ГХЦГ</p> <p>гумус</p> <p>азот общий, нитратный, нитритный, фосфор общий, подвижный, водорастворимый, массовая доля калий валовый, подвижный, обменный, водорастворимый, массовая доля аммоний обменный, массовая доля кислотность обменная, гидролитическая бор общий, подвижный, массовая доля молибден подвижный общий, массовая доля медь подвижная, общая, массовая доля цинк общий, подвижный, массовая доля</p> <p>марганец подвижный, общий, массовая доля</p>	<p>ГОСТ 17.4.3.01-83 СП 11-105-97</p>	<p>ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.63-09 (М 03-07-2014) ГОСТ 26483-85 "ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях" ГОСТ 26213-91 МУ 1766-77"Методические указания по определению остаточных количество хлорсодержащих пестицидов (гексахлорбензола, альфа- и гамма-изомеров ГХЦГ, ДДЭ, ДДТ) в почве." ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества" ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10</p> <p>ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10</p> <p>ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012</p> <p>ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012</p> <p>ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012</p> <p>ГОСТ 26212-91. Почвы. Определение гидролитической кислотности .</p> <p>ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.63-09 (М 03-07-2014)</p> <p>ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.63-09 (М 03-07-2014)</p>

Начальник технического отдела  
Новокузнецкого филиала  
ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

А.И. Тестов

Приложение к заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 22/21 от 22 декабря 2021 г.  
Всего листов 7, лист 7

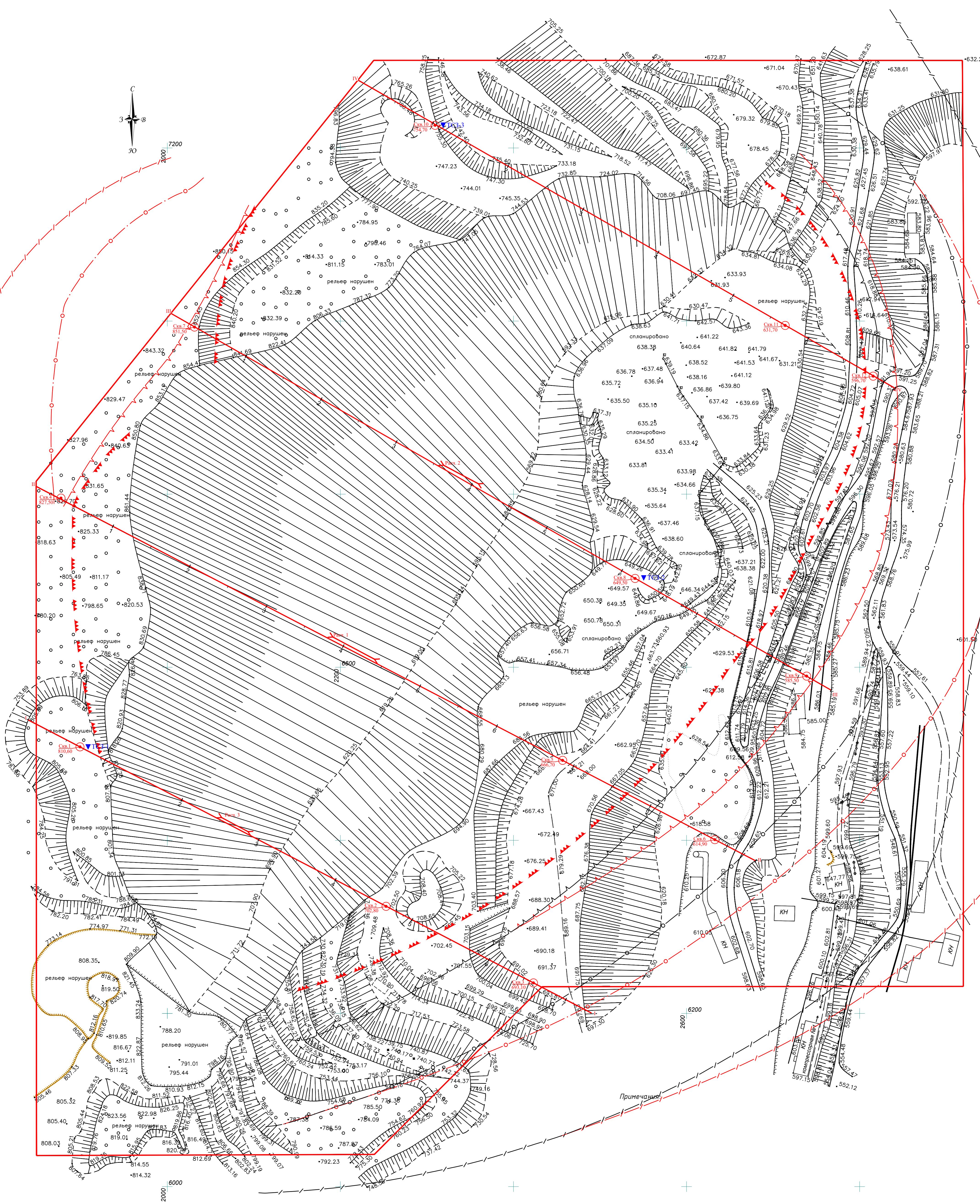
1	2	3	4	5
		кобальт валовый, подвижный, массовая доля нитраты, массовая доля карбонаты, гидрокарбонаты в водной вытяжке  магний валовый, подвижный, обменный, водорастворимый, массовая доля кальций валовый, подвижный, обменный, водорастворимый, массовая доля натрий растворимый, обменный, массовая доля сумма токсичных солей отбор проб ёмкость катионного обмена  pH солевое pH водной вытяжки	СНиП 11-02-96 «Строительные нормы и правила РФ. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». СНиП 0.02.01.83 «Основания зданий и сооружений».	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.63-09 (М 03-07-2014)  ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10 ГОСТ 23268.3-78 Методика выполнения измерений содержаний гидрокарбонатов в пробах природных вод титриметрическим методом. ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012  ГОСТ 17.5.4.02-84. Метод измерения и расчета суммы токсичных солей. ГОСТ 17.4.4.01-84 Почвы. Методы определения ёмкости катионного обмена ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО"
4.	Водная вытяжка	водородный показатель pH. жесткость общая; железо общее; хлорид – ион; сульфат – ион; нитрат – ион;  органические вещества	СП 47.13330.2016  ГОСТ 31384-2017  ГОСТ 9.602-2016	ГОСТ 33776-2016  ГОСТ 31865-2012  ПНД Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)  ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10  ГОСТ 55684-2013

Начальник технического отдела  
Новокузнецкого филиала  
ФБУ «Кузбасский ЦСМ»



А.И. Тестов

## Таблица регистрации изменений



#### Условные обозначения

Фактические границы 2019г:

- Граница мульды сдвижения
- Граница зоны опасных сдвижений
- Граница зоны трещин
- ▲ Граница зоны обрушения

Ожидаемые границы при полной отработке запасов гор.-310:

- Граница мульды сдвижения
- Граница зоны опасных сдвижений
- Граница зоны трещин

Инженерно-геологический разрез

Номер скважины на плане

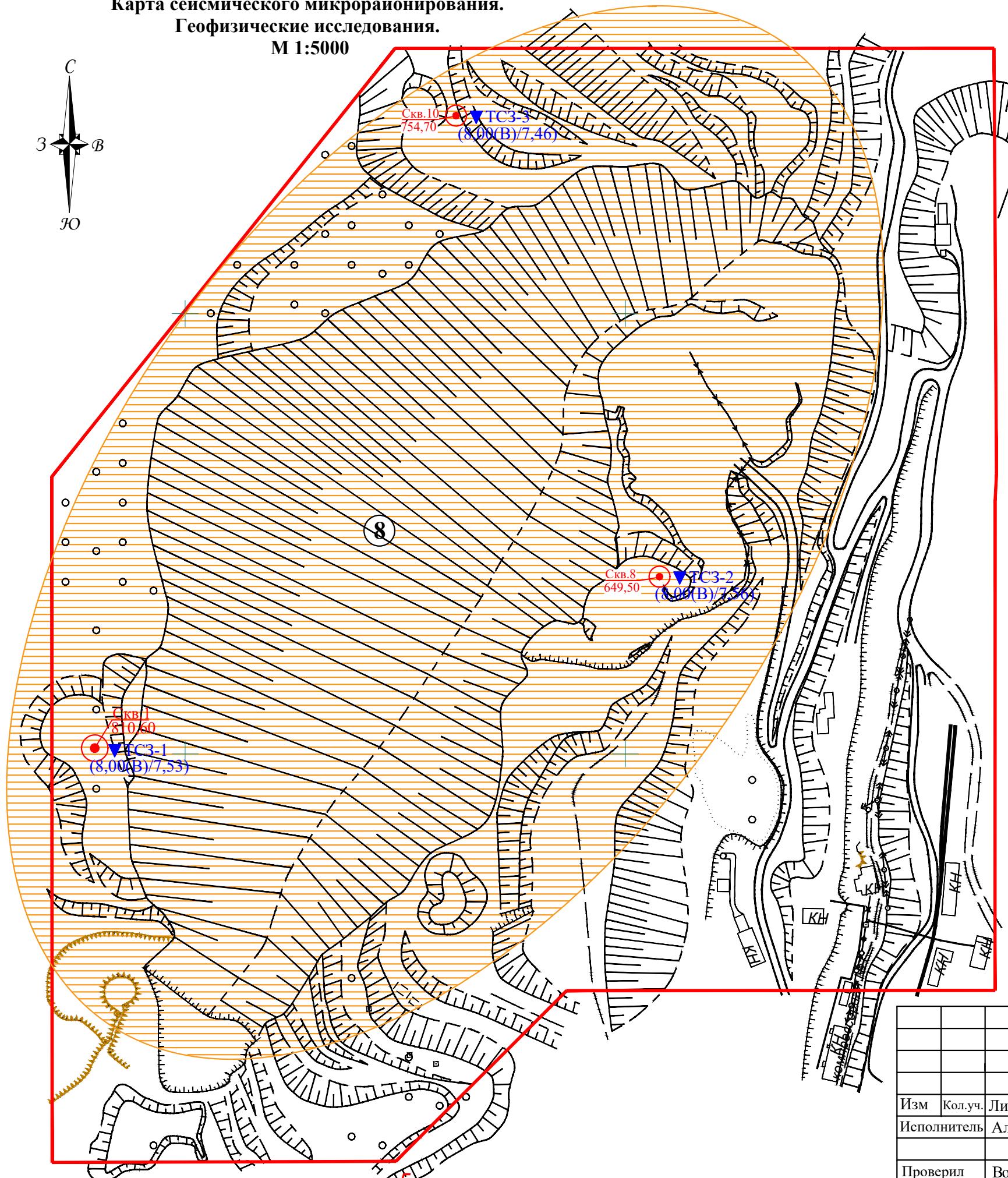
Отметка устья

▼ ТСЗ-1 точка сейсмозондирования (ТСЗ) и ее номер

- 1 Система координат – местная, принятая на предприятии;
- 2 Система высот – Балтийская;
- 3 Сечение рельфа через 2 м;
- 4 План составлен на основе геодезических изысканий, выполненных 8 ноября 2024г.

## Карта сейсмического микрорайонирования Геофизические исследования.

M 1:5000



## Условные обозначения

▼TC3-  
(8,00(B)/7

1 (7,53) точка сейсмозондирования (ТСЗ) и ее номер  
(величина исходного балла по карте сейсмического районирования ОСР-2015(В)/прогнозная величина балла по сейсмическим характеристикам, инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям)

## Сейсмическая интенсивность в баллах



Скв.8  
649,50

1073-ИГИ-Г

ООО «Абазинский рудник».  
«Техническая рекультивация нарушенных земель»

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Исполнитель	Алянчиков			Алянчиков
Проверил	Волынкин			Волынкин

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
ия	2	5

## Карта сейсмического микрорайонирования. Геофизические исследования

Проектно-изыскательское предприятие  
**"Сиаль"**  
г. Новокузнецк

