

**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УЧАСТКЕ
РАСШИРЕНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ЗУН-ХОЛБИНСКОГО
ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Выпускная квалификационная работа
студента 6 курса заочной формы обучения группы 81001255
специальности «Прикладная геология»
Пивкина Дмитрия Андреевича

Научный руководитель:
к.т.н., заведующий кафедрой
прикладной геологии и горного дела
И.М. Игнатенко

Рецензент:

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	5
1.1 Физико-географические условия района.....	5
1.1.1 Климат.....	6
1.1.2 Рельеф.....	8
1.1.3 Гидрография.....	8
1.1.4. Почва и растительность.....	10
1.2. Геологическое строение.....	10
1.3 Геоморфология.....	17
1.4 Гидрогеологические условия.....	19
1.5 Экологическое состояние территории.....	20
2 Специальная часть.....	23
2.1 Краткое описание проектируемого объекта.....	23
2.2 Изученность инженерно-геологических условий.....	24
2.3 Физико-географические и техногенные условия.....	25
2.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	26
2.5 Оценка физико-механических свойств грунтов.....	28
2.6 Расчёт устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища.....	35
2.7 Задачи проектируемых работ.....	39
3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ.....	40
3.1 Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий.....	40
3.2 Составление программы инженерно-геологических изысканий.....	41
3.2.1 Общие сведения.....	41
3.2.2 Оценка изученности территории.....	41
3.2.3 Краткая физико-географическая характеристика района работ.....	43
3.2.4 Состав и виды инженерно-геологических работ, организация их выполнения.....	44
3.2.5 Контроль качества и приёмка работ.....	51

3.3 Сводная информация о видах и объемах инженерно-геологических изысканий.....	52
4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ.....	54
4.1 Организация работ	54
4.2 Календарный график выполнения работ.....	60
4.3 Расчет сметы на проектные работы.....	61
5 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКОЛОГИЯ.....	66
5.1 Общие положения	66
5.2 Работа в условиях повышенной опасности	69
5.3 Работа в полевых условиях	72
5.4 Экология	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	78

ВВЕДЕНИЕ

Разработка Зун-Холбинское золоторудного месторождения началась в 1980-х годах XX века. Одновременно с этим по проекту «ВНИПИГорцветмета» (г. Чита) было построено хвостохранилище. В 2018 г. ожидается заполнение хвостохранилища хвостами флотации до проектной отметки 1982,3 м. В связи с этим, возникла необходимость в расширении хвостохранилища для удовлетворения нужд цеха обогащения.

Целью настоящего дипломного проекта является анализ инженерно-геологических условий хвостового хозяйства Зун-Холбинского золоторудного месторождения.

В рамках работы над дипломным проектом планируется выполнить следующие задачи:

1. Изучение и анализ фондовых материалов по исследуемой территории.
2. Выделение инженерно - геологических элементов на изучаемой территории и определение пространственных особенностей развития инженерно-геологических элементов.
3. Выявление развития инженерно-геологических процессов и явлений под влиянием функционирования хвостового хозяйства.
4. Составление технического задания и программы дополнительных инженерно-геологических изысканий.
5. Расчёт устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища.
6. Проведение сметно-финансовых расчетов.
7. Определение мероприятия по охране труда, промышленной и экологической безопасности.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Физико-географические условия района

Рудник «Холбинский» находится на территории Окинского района республики Бурятия в сильно расчленённой высокогорной области юго-восточной части Восточных Саян. Район на юго-западе граничит с МНР, а на западе – с Тувой, на севере – с Черемховским районом Иркутской области, на юге и юго-востоке – с Тункинским районом Бурятии.

Ближайшими населёнными пунктами являются посёлок Монды и районный центр посёлок Орлик, расположенный соответственно в 50 км к югу и 75 км к северо-западу.

Посёлок Самарта расположен в 12 км от Зун – Холбинского месторождения и является базой рудник «Холбинский» (рис. 1).



Рисунок 1.1 – Обзорная схема расположения объекта

Ближайшая железнодорожная станция Култук находится в 315 км к юго-востоку от месторождения. Связь с железнодорожной станцией осуществляется автотранспортом по существующей автодороге общегосударственного значения Култук – Монды (210 км) и по автодороге Монды-Самарта-Зун-Холба

(96 км).

Площадь месторождения составляет около 6км². В орографическом отношении месторождение расположено в сильно расчлененном районе западной части высокогорья хребта Китойские гольцы. Площадь Зун – Холбинского месторождения расположена на южных склонах Улан – Сарьдаг, а на северо – западном фланге в долине реки Зун – Холба.

1.1.1 Климат

Климат рассматриваемой территории резко континентальный с холодной продолжительной зимой (до минус 41°С) и коротким относительно теплым летом (до плюс 28°С). Главными факторами, определяющими такое своеобразие климата, является характер общей циркуляции воздушных масс.

В зимний период территорию охватывает мощный сибирский антициклон, начинающийся образовываться в сентябре и достигающий своего максимума в январе-феврале. В антициклоне происходит формирование континентального, очень холодного воздуха. Зима малоснежная, лето хотя и короткое, но тепло е, а иногда и жаркое, однако ночи обычно прохладные и почти по всей территории вероятны заморозки в летние месяцы. Все основные характеристики климата приведены по данным наблюдений на метеостанции Ильчир (высота 2092 м), открытой в 1932 г. В таблице 1.1 представлены сводные климатические параметры в районе изысканий.

Таблица 1.1 – Сводные климатические параметры района изысканий

№	Климатический параметр	Значение	
1	Температура воздуха (°С) наиболее холодной пятидневки обеспеченностью	0,98	-37
		0,92	-34
2	Температура воздуха (°С) наиболее холодных суток обеспеченностью	0,98	- 39
		0,92	- 37
3	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	28	
4	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	- 41	
5	Среднегодовая температура воздуха, °С	- 6,1	
6	Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (января), °С	-24,2	
7	Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июля), °С	16,2	

№	Климатический параметр	Значение
8	Температура воздуха (°С) самого жаркого месяца (июль) обеспеченностью 0,95	19,3
9	Средняя температура воздуха (°С) за период со среднесуточной температурой воздуха < +8 °С	-8,1
10	Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха < +8 °С, сут	266
11	Среднегодовое количество осадков, мм	540
12	Максимальное суточное количество осадков обеспеченностью 1%, см	58
13	Среднее число дней с твердыми осадками	88
14	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	16/X
15	Средняя дата схода снежного покрова	21/VI
16	Наибольшая декадная высота снежного покрова, см обеспеченностью P = 5 %	35
17	Средняя из наибольших высот снежного покрова (открытое место), см	13
18	Число дней со снежным покровом	226
19	Расчётное значение веса снегового покрова, кПа	0,6
20	Нормативное значение снеговой нагрузки, кПа	0,42
21	Объем снегопереноса за зиму, м ³ /м	≈500
22	Преобладающее направление ветра в течение года	Ю
23	Средняя годовая скорость ветра, м/с	2,7
24	Скорость ветра (м/с) вероятностью превышения P = 5 %	11
25	Нормативное значение ветрового давления, кПа	0,98
26	Дорожно-климатическая зона согласно СП 34.13330.2012	I
27	Климатический подрайон согласно СП 131.13330.2012	ID

Абсолютная амплитуда температуры воздуха по м/ст Ильчир составляет 69°С. Средняя многолетняя годовая температура воздуха отрицательная и составляет минус 6,1°С. Период с отрицательными средними месячными температурами воздуха продолжается с октября по апрель. Устойчивые морозы наступают во второй декаде октября.

Наиболее низкие значения температуры воздуха наблюдаются в январе, средняя месячная температура воздуха этого месяца составляет минус 20,9°С.

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца равна минус 24,2°С.

Абсолютный минимум температуры воздуха наблюдался в декабре - минус 41°С. Первые заморозки наблюдаются в августе – первых числах сентября, последние заморозки отмечаются в третьей декаде июня. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 53 суток.

Режим осадков на рассматриваемой территории определяется условиями атмосферной циркуляции, географическим положением и характером рельефа. В течение года осадки выпадают неравномерно. В целом по району выпадает около 540мм осадков.

1.1.2 Рельеф

В орографическом отношении территория намечаемой деятельности относится к Восточному Саяну. Начало Восточного Саяна представляет ровный уступ, возвышающийся над Иркутско-Черемховской и Канско-Рыбинской равнинами. Вблизи уступа имеет характер сильно расчлененного плоскогорья с высотами 850 – 1550 м. Параллельно краю уступа поднимается Передовой хребет Восточного Саяна, разрезанный реками на отдельные звенья. Наибольшей высоты (более 2400 метров) он достигает между долинами рек Большой Белой и Ии.

Главному хребту Восточного Саяна примыкают горные цепи различного направления, являющиеся внутренними водоразделами левобережных приток реки Ангары. Основными из них являются хребты Тагульский, Гутарский, Бирюсинский, Кропоткина и Бельские, Китойские и Тункинские гольцы. Наиболее высокими из них являются Тункинские, Китойские и Бельские гольцы. Самую большую высоту в западной части Восточного Саяна имеет пик Триангуляторов, где расположен исток реки Уды, а в южной части находится самая высокая точка Восточного Саяна – гора Мунку-Сардык (3491 м).

1.1.3 Гидрография

Территория Окинского района имеет хорошо развитую гидрографическую сеть, которая входит в Ангаро-Енисейский район бассейна оз.Байкал.

Реки области принадлежат к бассейну верхнего Енисея и Ангары. Большинство из них начинается в горах и течет в узких долинах со ступенчатым продольным профилем.

Реки Восточных Саян характеризуются стремительным течением, порогами, встречаются водопады. У них небольшой уклон и широкая долина в верховьях, резкое возрастание уклона в среднем течении, сужение долины, каньоны с отвесными стенами.

По характеру источников питания и режиму почти все реки Восточного Саяна относятся к рекам с преобладанием дождевого питания. Главная роль в питании рек (Оки, Белой, Китоя и некоторых других) принадлежит летним дождям; сток дождевых вод составляет здесь 60—70% годового.

Крупными реки Окинського района являются в основном притоками реки Ангара, река Ока, Китой,

Река Ока – крупный приток реки Ангара, длина реки - 630 км. площадь составляет 34 000 кв.км. Берет начало из Окинського озера у подножья горы Мунку-Сардык в Восточном Саяне. Течёт сначала в межгорной котловине, затем в узкой долине пересекает хребты Восточного Саяна, образуя непроходимые пороги. Нижнее течение – на Иркутско-Черемховской равнине. Впадает в Братское водохранилище. Питание преимущественно дождевое. Средний расход воды 274 м³/с. Замерзает в конце октября – начале ноября, вскрывается в конце апреля – начале мая. Половодье летом с высокими дождевыми паводками.

Сплав по реке Оке и ее притокам маршрут популярный у российских и зарубежных туристов-водников. Судоходна в низовьях.

Река Китой - начинается со склонов горного узла Нуку-Дабан на высоте 2091 м. Площадь бассейна составляет 9360 кв.км., причем более 7500 кв.км. приходится на горную часть. На верхнем участке водоразделами бассейна служат горные пики Китойских и Тункинских гольцов с высотами, достигающими 3200-3250 м. Бассейн реки Китой смыкается с Окинским, Бельским, Иркутским речными бассейнами. Длина реки 322 км, общее падение - 1453 м, модуль стока достигает 15 м/с. Ширина реки в верховьях, вплоть до впадения р. Шумак не превышает 50 м, а местами составляет всего 10 м. В среднем течении, приняв значительное число притоков, река расширяется до

200 м. Скорость течения находится в сильной зависимости от уровня воды, который может значительно колебаться в течение суток. Питание реки Китой - смешанное: 63% -дождевое, 30% - подземное, 7%- снеговое. Расход воды в верхнем течении оценивается в 20-50 куб.м./сек. Зимой расход воды резко падает и составляет 3-4 куб.м/сек. По характеру формирования стока Китой можно отнести к рекам с летними паводками, поскольку весенний паводок непродолжителен, хотя и носит буйный характер. В паводок вода быстро поднимается за 1-3 дня, затем спадает 2-4 суток.

1.1.4. Почва и растительность

Для Саянской области типичны: своеобразная структура высотной зональности для почв и растительности, северный их облик, преобладание темнохвойной горной тайги, а в высокогорной зоне – различных вариантов горной тундры.

Особенно характерна для Саянской области лесная растительность, занимающая примерно 60% её территории. На севере горные леса смыкаются с массивами сосново-лиственничных лесов средней Сибири, на юге – с лиственничной тайгой гор Тувы, а на юго – западе – с черневой тайгой Алтая.

Плосковершинные хребты и нагорное плато Саян заняты горно тундровой растительностью. На гумусово – иллювиальных оподзоленных и поверхносто – глеевых почвах слабодренируемых участков располагаются кустарниковые и мохово – лишайниковые тундры, в которых встречаются и некоторые растения горных лугов: горечавки, фиалки, мытники, зубровка и т.д. Более крутые каменистые склоны заняты горными каменистыми тундрами. Широко распространены также лишайниковые тундра, которые служат прекрасным летним пастбищам для оленей.

1.2. Геологическое строение

Зун-Холбинское месторождение расположено в системе каледонид Восточного Саяна в северо-восточной периферической части Гарганской

глыбы, составляющей ядро субширотного Гарган-Бутугольского антиклинория. В структурном плане месторождение приурочено к Самарта-Холбинской межкупольной синклинальной зоне и субсогласно пересекающей ее Холбинской зоне разломов. В металлогеническом отношении оно входит в состав Холбинского рудного шля Урик-Китойской рудной зоны, Гарганского золоторудного района.

Интрузивные образования

Сумсунурский интрузивный комплекс

В составе комплекса выделены две фазы внедрения (Скопинцев, 1995). Первая фаза комплекса сложена габбро, габбро-диоритами, пироксеновыми диоритами, пироксенитами и горнблендитами. Вышеуказанные породы образуют небольшие тела в юго-западной части массива, в краевой зоне. На происхождение их существуют две точки зрения:

габброиды и горнблендиты являются гибридными породами, возникшими в результате контаминации и ассимиляции офиолитов и карбонатных пород расплавом на раннем этапе становления массива;

базиты выделились в результате кристаллизационной дифференциации первичного расплава и образуют меланократовую фацию комплекса.

Вторая фаза представлена плагиогранитами, тоналитами, биотитовыми и биотит-амфиболовыми гранодиоритами, диоритами, кварцевыми диоритами и лейкократовыми плагиогранитами. К ней же относятся дайкообразные тела лейкократовых двуполевошпатовых гранитов. Породами второй фазы сложен основной объём Амбартагольского массива.

По геотектоническим условиям формирования на гранитоиды сумсунурского комплекса существуют две точки зрения: коллизионная и островодужная. По условиям залегания, по геохронологическим определениям и по геохимическим характеристикам сумсунурский комплекс отнесен к коллизионному типу. «Островодужная» точка зрения была высказана значительно позднее и обосновывалась близостью валового состава гранитоидов к диорит-тоналитовым комплексам островных дуг и активных

континентальных окраин, а также их возможным рифейским возрастом (по А.Г. Миронову, Золото Бурятии, 2000). Кроме того, по содержанию отдельных элементов (Rb, Y+Nb) гранитовды сумсунурского комплекса схожи с образованиями островных дуг.

Гранитоидные массивы сумсунурского комплекса располагаются в северо-западной и северной частях Гарганской глыбы и трассируют контакт разновозрастных образований района; пород сланцево-карбонатного чехла глыбы и офиолитовой ассоциации- В пределах Холбинского рудного поля расположен Амбартагольский (300км), Сумсунурский (60 км) и Урикский (50км) массивы. Последний ограничивает рудное поле с запада. Гарганский массив (100км²) расположен за пределами рудного поля.

Возраст гранитоидов Сумсунурского комплекса 400-420 млн. лет. Они рассматриваются как источники тепла, определившие формирование и движение флюидного фронта, мобилизацию и переотложение золота.

Барун-Холбинский вулканно-плутонический комплекс.

К этому комплексу в рудном поле отнесены интрузивные и излившиеся габброиды, слагающие фрагмент палеовулканической структуры на водоразделе рек Зун-и Барун-Холбы, к югу от Барун-Холбинского месторождения частично уничтоженной и метоморфизированной гранитоидами Сумсунурского. В этот комплекс входят также многочисленные дайки диабазовых порфиритов и хлоритолитов на Барун-Холбинском месторождении, залегающие в гнейсогранитах комплекса основания. На Зун-Холбинском месторождении к этому комплексу отнесены дайки диабазовых порфиритов г. Верблюд.

В составе комплекса выделяются амфиболизированные габбро, габбро-диабазы и диабазовые порфирита, небольшие тела и линзы пироксенов и серпентинитов. По химическому составу породы относятся к высокоосновным разновидностям близки габброидам офиолитовой ассоциации. Возраст комплекса как верхнерифей-вендский определяется по тесной связи с породами ильчирской свиты.

Тектоника

Зун-Холбинское месторождение расположено в системе каледонид Восточного Саяна в северо-восточной периферической части Гарганской глыбы, составляющей ядро субширотного Гарган-Бутугольского антиклинория. В структурном плане месторождение приурочено к Самарта-Холбинской межкупольной синклинальной зоне и субсогласно пересекающей ее Холбинской зоне разломов. В металлогеническом отношении оно входит в состав Холбинского рудного шля Урик-Китойской рудной зоны, Гарганского золоторудного района (рис. 1.2).

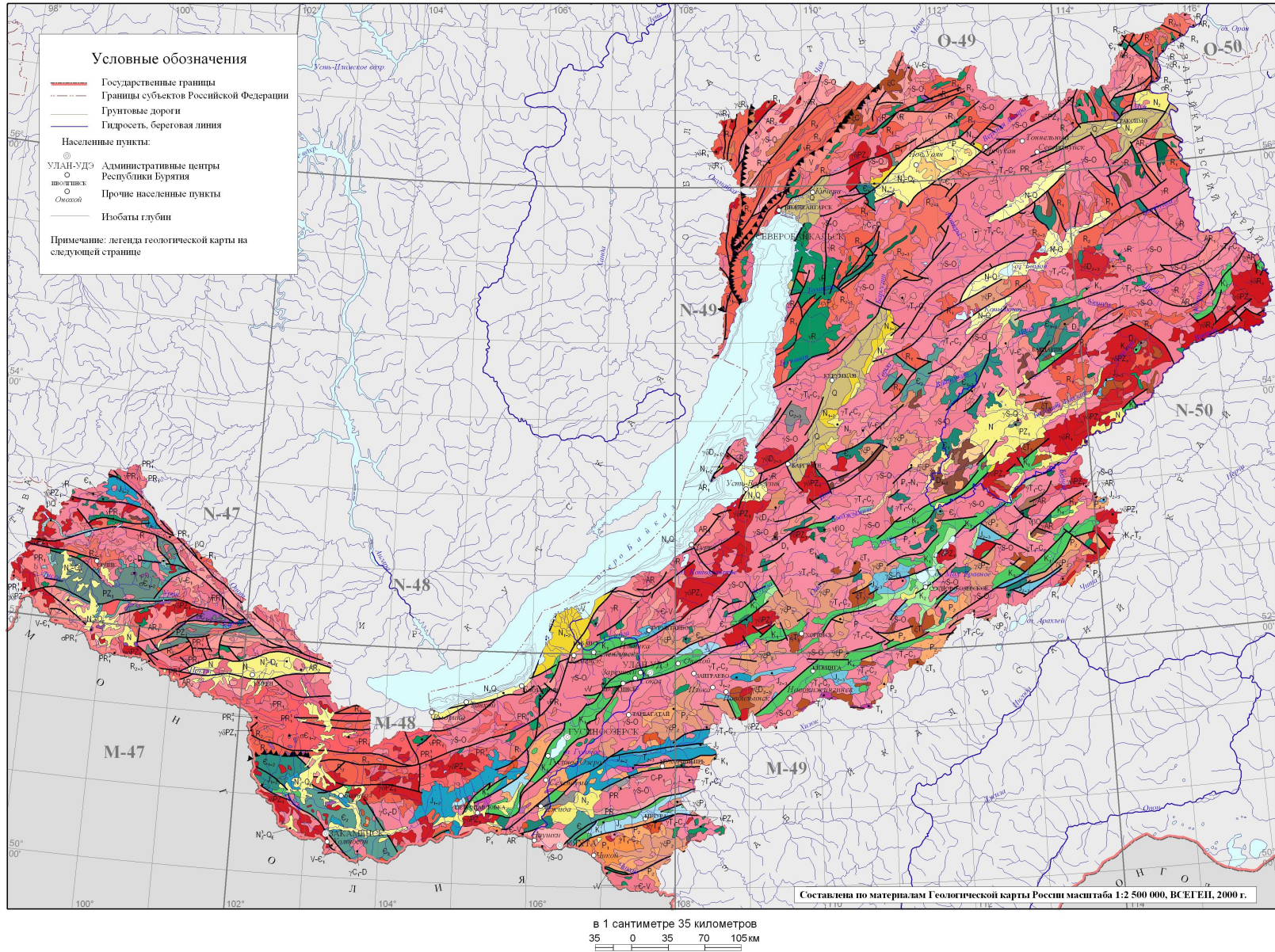


Рисунок 1.2 – Геологическая карта Республики Бурятия

100	Q	Четвертичная система	13920	V-C ₁	Вендская система - кембрийская система, нижний отдел	16602	ЖСТ ₁	Граниты
200	N-Q	Неогеновая - четвертичная системы, нерасчлененные отложения	14000	PR	Протерозой, нерасчлененные отложения	16603	ЖСТ ₂	Граниты
210	N ₂ -Q ₁	Плиоцен-четвертичная система	14100	PR ₁	Верхний протерозой	16604	ЖСД	Граниты
220	N ₂ -Q ₁	Плиоцен-неоплейстоцен, нижнее звено	14200	V	Вендская система (600+10 - 535+1млн.лет)	16605	ЖСО	Граниты
300	N ₂ Q	Плиоцен-эоплейстоцен	14800	R	Рифей, нерасчлененные отложения (1650+50 - 600+10 млн.лет)	16606	ЖСВ	Граниты
400	N	Неогеновая система, нерасчлененные отложения	14900	R ₁	Верхний рифей (1030+30 - 600+10 млн.лет)	16607	ЖР	Граниты
500	N ₁	Неогеновая система. Плиоцен	14910	R ₂₋₃	Средний - верхний рифей (1350+20 - 600+10 млн.лет)	16608	ЖР ₁	Граниты
700	N ₁₋₂	Неогеновая система. Верхний миоцен - плиоцен	15300	R ₂	Средний рифей (1350+20 - 1030+30 млн.лет)	16609	ЖАР	Граниты
1210	P ₂ -N ₁	Олигоцен - миоцен	15310	R ₂₋₃	Нижний - средний рифей (1650+50 - 1030+30 млн.лет)	16613	ЖМЗ	Гранит-порфиры
1300	P	Палеогеновая система, нерасчлененные отложения	15400	R ₁	Нижний рифей (1650+50 - 1350+20 млн.лет)	16802	ЖК ₁	Гранодиориты
2700	K ₂	Меловая система. Верхний отдел	15500	PR ₁	Нижний протерозой (карелий) (2500+50 - 1650+50 млн.лет)	16803	ЖК ₂₋₃	Гранодиориты
3400	K ₂₋₃	Меловая система. Нижний - верхний отделы	15600	PR ₁	Верхняя часть нижнего протерозоя (верхний карелий) (1900+50 - 1650+50 млн.лет)	16804	ЖД ₁	Гранодиориты
3500	K ₁	Меловая система. Нижний отдел	15700	PR ₁	Нижняя часть нижнего протерозоя (нижний карелий) (2500+50 - 1900+50 млн.лет)	16806	ЖД ₂	Гранодиориты
4310	J ₂ -K ₁	Юрская система, верхний отдел - меловая система, нижний отдел	15900	AR	Архей (древнее 2500+50 млн.лет)	16807	ЖК ₁	Гранодиориты
4500	J ₁	Юрская система. Верхний отдел	16000	AR ₁	Верхний архей (3150+50 - 2500+50 млн.лет)	16809	ЖД ₁	Гранодиориты
4900	J ₂₋₃	Юрская система. Средний - верхний отделы	16100	AR ₁	Нижний архей (древнее 3150+50 млн.лет)	17003	ЖТ	Габбро, нориты, габбронориты
5000	J ₂	Юрская система. Средний отдел			17004	ЖП ₂	Габбро, нориты, габбронориты	
5500	J ₂₋₃	Юрская система. Нижний -средний отделы			17005	ЖП ₂	Габбро, нориты, габбронориты	
5600	J ₁	Юрская система. Нижний отдел			17006	ЖВ	Габбро, нориты, габбронориты	
6500	T ₂₋₃	Триасовая система. Средний - верхний отделы			17007	ЖР	Габбро, нориты, габбронориты	
6600	T ₂	Триасовая система. Средний отдел			17008	ЖР ₁	Габбро, нориты, габбронориты	
6700	T ₂₋₃	Триасовая система. Нижний - средний отделы			17105	ЖДО	Габбродолериты, долериты	
6800	T ₁	Триасовая система. Нижний отдел			17107	ЖДО	Габбродолериты, долериты	
7400	PZ	Палеозой, нерасчлененные отложения			17203	ЖПZ ₁	Перидотиты, дуниты, пироксениты, серпентиниты	
7700	PZ ₁	Нижний палеозой			17206	ЖДО ₁₋₃	Перидотиты, дуниты, пироксениты, серпентиниты	
7800	P	Пермская система, нерасчлененные отложения			17207	ЖР ₁	Перидотиты, дуниты, пироксениты, серпентиниты	
7900	P ₁	Пермская система. Верхний отдел			17208	ЖР ₁	Перидотиты, дуниты, пироксениты, серпентиниты	
8300	P ₁	Пермская система. Нижний отдел			17303	ЖТ ₁	Сениты	
8960	C-F ₁	Каменноугольная система, средний отдел - пермская система, нижний отдел			17304	ЖС	Сениты	
9000	C	Каменноугольная система, нерасчлененные отложения			17323	ЖР ₁	Граносениты	
9100	C ₁	Каменноугольная система. Верхний отдел			17324	ЖДО ₁₋₃	Граносениты	
9110	C ₂₋₃	Каменноугольная система. Средний - верхний отделы			17325	ЖРZ ₁	Граносениты	
9420	C ₁	Каменноугольная система. Нижний-средний отделы			17327	ЖР ₁	Граносениты	
10500	D ₁	Девонская система. Верхний отдел			17603	ЖТ ₁	Щелочные граниты	
10510	D ₂₋₃	Девонская система. Средний- верхний отделы			17623	ЖР ₁	Щелочные габброиды	
10800	D ₁	Девонская система. Средний отдел			17624	ЖДО	Щелочные габброиды	
10810	D ₂	Девонская система, нерасчлененные отложения			18300	ЖРZ	Базальты и их туфы	
10820	D ₂₋₃	Девонская система. Нижний-средний отделы						
10900	D ₁	Девонская система. Нижний отдел						
11900	O	Ордовикская система. Нерасчлененные отложения						
12620	E ₁ -O	Кембрийская система, верхний отдел - ордовикская система						
12640	E ₁ -O ₁	Кембрийская система, верхний отдел - ордовикская система, нижний отдел						
12700	E	Кембрийская система, нерасчлененные отложения						
13100	E ₁	Кембрийская система. Средний отдел						
13110	E ₂₋₃	Кембрийская система. Нижний-средний отделы						
13300	E ₁	Кембрийская система. Нижний отдел						

— Геологические границы
Разрывные нарушения:
— Неустановленной морфологии
▼ ▲ Навдвиги и шарьяжи

Рисунок 1.3 – Условные обозначения к геологической карте Республики Бурятия

Гарганский метаморфический комплекс

Комплекс занимает южную часть Холбинского рудного поля и представлен тремя гнейсогранитными куполами - Самартинским, Улзытинским и Гарганским. Они сложены полиметаморфическими кристаллическими образованиями, в основном гнейсогранитами и гнейсо-гранодиоритами архей-нижнепротерозойского возраста. По размерам купола достигают 5-20 км в поперечнике, имеют неправильную, часто эллипсоидную форму, с контактами, падающими преимущественно в сторону вмещающих пород под углом 50-80° реже вертикально и крайне редко под купол. Поверхность контакта гнейсогранитных куполов по отношению к вмещающим их породам сланцево-карбонатного комплекса рифея полусогласная, а купольные массивы в целом являются дисконформными и дисгармоничными. Совокупность геологических данных позволяет считать их внедрившимися в полужестком состоянии в пластичные сланцевато-карбонатные отложения рифея-нижнего палеозоя и классифицировать как купола-штампы. Границами куполов являются мощные зоны рассланцевания и смятия, обминающие углы и ребра относительно жестких блоков. По калий-аргоновому отношению они имеют абсолютный возраст от 870 до 460 лет, что соответствует времени формирования каледонид региона.

Холбинская зона разломов

Комплекс представляет собой серию линзующихся и ветвящихся субпараллельных разрывов северо-западного простирания, пересекающих Самарта-Холбинскую синклиналиную межкупольную зону вдоль осевой поверхности. По форме проявления разрывные нарушения в сланцах и карбонатных породах чехла глыбы представляют собой крутопадающие соскладчатые зоны рассланцевания пород мощностью 10-30м. В гнейсогранитах «фундаменты» межкупольной структуры - это мощные (до 400м) зоны рассланцевания, милонитизации и катаклаза, сопровождающиеся березитизацией, окварцеванием и сульфидизацией субстрата.

По морфологии Холбинская зона характеризуется как вязкий разрыв с

течением вещества в условиях жестких блоков. Начало ее формирования связано с завершающими движениями гнейсо-гранитных куполов и сменой пластичных деформаций хрупкими, конец с подновлением зон в постинтрузивную стадию формирования гранитных массивов Сумсунурского комплекса. Часть разрывных нарушений Холбинской зоны разломов является рудовмещающей для рудных тел Зун-холбинского, Барун-Холбинского и Пионерского месторождений.

Офиолитовая ассоциация пород

К югу и северу от Холбинского рудного поля за пределами гнейсогранитных куполов расположены массивы офиолитов, образующие Ильчирскую и Халбын-Хаерханскую непрерывные ветви, прослеживающиеся вокруг Гарганской глыбы на десятки километров. Южная граница распространения гипербазитов Холбын-Хаерханской ветви является естественной северной границей рудного поля. В составе офиолитовой ассоциации выделяются: ильчирский комплекс интрузивных гипербазитов, вулканно-плутонический комплекс габброидов и тесно связанная с ними вулканогенно-осадочная толща, содержащая в своем составе подушечные лавы и кремнистые сланцы. Породы офиолитовой ассоциации слагают пластообразное тело (пластину) тектонического покрова в основании которого отмечается меланж, а подстилающие отложения ильчирской толщи падают в северную и южную стороны от Гарганской глыбы слагают крылья этих структур.

1.3 Геоморфология

Территория района относится к высоким и средним горам Саяно-Байкальского сводового поднятия. Это область устойчивых интенсивных новейших поднятий и активной сейсмичности с резкими внутригорными «провалами» - впадинами байкальского типа. Островершинные хребты чередуются с относительно глубокими обширными внутригорными котловинами.

Нагорье Восточного Саяна характеризуется сочетанием наиболее высоких на юге Восточной Сибири, сильно расчлененных хребтов с высокими, но относительно выровненными плоскогорьями и плато, а также с большими и малыми межгорными сейсмически активными котловинами. Здесь широко распространены базальтовые покровы и молодые вулканы, многочисленные следы древнего оледенения и моренные формы рельефа.

В Восточном Саяне местами сохранились древние плоскогорья, расположенные на высоте от 1200—1300 до 2700—2800 м и слабо расчлененные неглубокими речными долинами.

Склоны горных хребтов ниже 2000 м характеризуются типичным среднегорным рельефом с глубокими долинами. В межгорных котловинах наблюдаются различные формы аккумулятивного рельефа, сложенные ледниковыми, водно-ледниковыми и озёрными отложениями. В восточной части присутствует многолетняя мерзлота и обусловленные ею мерзлотные формы рельефа.

На юго-западе (по государственной границе с Монголией) проходит осевая цепь Восточных Саян-Большой Саян. На юге Центральное плоскогорье замкнуто живописной цепью Тункинских белков (высотой до 2500 м). Продолжением Тункинских белков на западе является группа Мунку-Сардык, имеющая небольшие современные ледники. На севере плоскогорье замыкает цепь Китайских белков. Высшая точка Восточных Саян – г. Мунку-Сардык (3491 м.). В пределах горной системы существуют молодые вулканические образования (вулканы Кропоткина, Перетолчина и др.).

Сложена данная горная страна главным образом гнейсами, слюдисто-карбонатными и кристаллическими сланцами, мраморами, кварцитами, амфиболитами. Межгорные впадины заполнены терригенно-угленосными толщами. Среди наиболее заметных полезных ископаемых – золото, графит, бокситы, асбест.

1.4 Гидрогеологические условия

В соответствии со схемой гидрогеологического районирования Восточной Сибири Зун – Холбинское месторождение находится в Восточно – Саянской гидрогеологической складчатой области, отличающейся преимущественным распространением подмерзлотных трещинных вод.

Определяющим фактором в формировании гидрогеологических условий является резкий расчлененный рельеф и практически сплошное распространение многолетних мерзлых пород, что не способствовало пластовых водоносных горизонтов.

В районе распространения месторождения выделяют два основных типа подземных вод: грунтовые надмерзлотные воды сезонно – талого слоя и таликов речных долин; подмерзлотные трещинные воды; особое место занимают трещинно – жильные воды тектонических разломов.

Надмерзлотные воды приурочены главным образом, к долинам рек, где мощность рыхлых четвертичных отложений различного генезиса изменяется от нескольких до первых сотен метров. Значительно меньше по площади распространены надмерзлотные воды сезонно – талого слоя, проявляющиеся в виде заболоченной степи площадью несколько квадратных километров. Воды сезонно – талого слоя находятся в жидком состоянии лишь в теплый период года примерно 130 – 140 дней и участвуют в питание рек и ручьев. Мощность деятельного слоя на высоких водоразделах и склонах северной экспозиции составляет 0,5 – 0,7м, на склонах южной экспозиции 1,5 – 1,8м.

По химическому составу надмерзлотные воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые и хлоридо – гидрокарбонатные кальциево – натриевые с минерализацией 0,02 - 0,07г/дм³. В грунтовых водах таликов так же преобладает гидрокарбонат – ион и смешанный анионный состав, минерализация возрастает до 0,12 – 0,17г/дм³.

Подмерзлотные воды распространены повсеместно, однако глубина существенно различна, что определяется не столько гипсометрическим

положением поверхности, сколько мощностью многолетнемерзлых пород.

Питание подмерзлотных вод тесно связано с метеогенными факторами – после периода активного снеготаяния и интенсивных летних атмосферных осадков, резко возрастали водопритоки в выработки и дебиты самоизливающихся скважин. Среднегодовое количество осадков – 500мм в год.

По химическому составу и минерализации подмерзлотные воды мало отличаются от надмерзлотных от хлоридно – гидрокарбонатных кальциево – натриевых к гидрокарбонатным со смешанным катионным составом. Минерализация подмерзлотных вод составит 0,1 – 0,15 г/дм³, жесткость возрастает от 1,5 – 2,0 мг-экв/дм³, а реакция среды становится слабощелочной (рН 8 – 8,5).

Особое место в формировании в гидрогеологических условий принадлежит трещинно – жильным водам, которые определяют степень обводненности месторождения, разгружаются в бортах долин в виде постоянно действующих источников и образуют наледи с объёмом льда до 15 – 18тыс.м³. Разломы являются основными путями инфильтрации атмосферных осадков и восполнение ресурсов подмерзлотных вод, а также местными и региональными дренами, по которым происходит перераспределение подземного стока.

1.5 Экологическое состояние территории

Уровень природного радиоактивного фона на поверхности земли является безопасным для проживания населения района. Наибольшему загрязнению подвергается воздушная среда и водные ресурсы района, также недостаточна утилизация бытового мусора. Основную массу отходов составляют вскрышные породы, хвосты добывающей промышленности, которые ежегодно возрастают.

За 2017 год утилизировано 3200 тонн отходов, с учетом промышленных отходов рудника «Холбинский» ОАО «Бурятзолото».

В бюджет муниципального района по коду классификации 11201000 01 0000 000 «Плата за негативное воздействие на окружающую среду» в 2017 г.

поступило 5017,3 тыс. рублей.

В связи с консервацией золотоизвлекающей фабрики ЗАО «Зун-Холба» сброс загрязненных сточных вод заметно уменьшился.

Ежегодно в районе образуется около 1200 т. твердых бытовых отходов. Большой проблемой в районе становится размещение твердых бытовых отходов населением района на несанкционированных свалках. Основную массу отходов составляют вскрышные породы, хвосты добывающей промышленности.

В условиях горной местности на лесоделянах после заготовки древесины в результате эрозии почвы образуются многочисленные рытвины и промоины, что ведет к деградации почвы в лесных массивах. Большой проблемой является эрозия берегов реки Ока.

Муниципальный район относится к числу районов со сложными природными условиями. Холодный и продолжительный период отрицательных температур обуславливает образование наледей на реках. Выпадение 70-80 % годовых сумм осадков в теплый период года приводит к паводкам. Затопляемых земель при прохождении паводков – 70 га, из них 20 га пашни и 50 га сенокосы. Наибольший ущерб при этом несут сельское хозяйство, электросетевое хозяйство, связь, дорожное строительство, жилищно-коммунальное хозяйство.

В районе развиты процессы эрозии почвы: водной и ветровой эрозией охвачены пашни. Всего по району отводится 909,7 тыс. куб. м сточных вод в год, в том числе в поверхностные водные объекты шахтно-рудничных (карьерных) загрязненных вод – 797,4 тыс. куб. м, в подземный горизонт 172,7 тыс. куб.м.

Общая площадь лесов района составляет 2540,6 тыс.га. Леса района относятся к горным рельефам и представлены лесами 1,2 и 3 группы. Леса 1 группы занимают 162,7 тыс.га. или 6,4 % территории и включают запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб вдоль реки Ока шириной 80 м; леса орехово-промысловых зон; защитные полосы

вдоль автомобильных дорог; зеленую зону вокруг районного центра. Леса 2 группы 34,7 тыс.га. - сельские леса, что составляет 1,4%. Леса 3 группы занимают 2343,2 тыс.га. 92,2 % от общей площади лесного фонда имеют ограниченное эксплуатационное значение. Основными лесообразующими породами являются хвойные леса (914,1 тыс.га), и лиственные леса – 7,0 тыс.га. Расчетная лесосека, действовавшая в Окинском лесхозе в 2006 году, составила 46,3 тыс. куб. м. Низкое освоение расчетной лесосеки за последние годы незначительно изменило запас спелых и перестойных насаждений.

Эксплуатация объектов охотничьего промысла находится в ведении ЗАО «Эрбэт», которому ежегодно выдается порядка 10 лицензий на водоплавающую дичь, 8 лицензий на пушного зверя, 4 лицензии на копытных. Большое внимание в районе уделяется сохранению и воспроизводству промысловых животных. Службой госохотнадзора проводятся рейды, выявляющие случаи незаконного промысла, биотехнические мероприятия, такие, как выкладка соли, борьба с вредными хищниками, учет промысловых животных и птиц.

Уровень природного радиоактивного фона на поверхности земли является безопасным для проживания населения района.

Опасения вызывает наличие радиогидрохимических аномалий с превышением предельно допустимой концентрации урана и радона и тот факт, что большинство из них выявлено в местах отдыха людей.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткое описание проектируемого объекта

При проектировании хвостохранилища были приняты следующие основные условия:

запрашиваемая площадь земельного отвода для строительства хвостохранилища – 200 000м²;

годовая производительность ЗИФ – 360 тыс. т/год;

срок эксплуатации хвостохранилища – определить проектом;

объем хвостохранилища – определить проектом.

При разработке основных технических решений были приняты следующие предварительные технические решения по выполнению земляных работ:

строительство хвостохранилища будет вестись только на запрашиваемой площади земельного отвода;

с целью снижения капитальных вложений по сооружению дамб выполнить строительство дамб поэтапно (четыре этапа с отметкой гребня дамбы 1966, 1972, 1978, 1984 м);

для уменьшения объёма земляных работ по возведению дамб, а также увеличению объемов складирования хвостов в хвостохранилище, наращивание дамб с отметками гребня дамбы 1972, 1978 и 1984 м выполнить на пляж хвостохранилища;

грунт для строительства дамб хвостохранилища до отметки 1966 м берётся из карьера, размещённых на его площади;

грунт для наращивания дамб до отметок 1972, 1978 и 1984 м берётся с отвалов полевых пород штолен №8, №12.



Рисунок 2.1 - Обзорная схема расположения объекта

2.2 Изученность инженерно-геологических условий

Основными исходными данными для разработки проектной документации послужили материалы, представленные в следующих документах:

Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИГДИ, Том 1, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания», Иркутск, 2016 г.;

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИГИ, Том 2, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания»,

Иркутск, 2016 г.;

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИГМИ, Том 3, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания», Иркутск, 2016 г.;

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИЭИ.1, Том 4.1, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания», Иркутск, 2016 г.;

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИЭИ.2, Том 4.2, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания», Иркутск, 2016 г.;

Проект расширения хвостохранилища Цеха обогащения Самартинской ЗИФ, ОАО «Иргиредмет», 2010 г.;

По материалам ранее проведенных изысканий можно дать предварительную оценку инженерно-геологических условий района работ:

2.3 Физико-географические и техногенные условия

В географическом отношении месторождение расположено в сильно расчлененном районе западной части высокогорного хребта Китойские гольцы с абсолютными отметками, достигающими 2700-3017 м (г. Улан-Сарьдаг). Площадь месторождения на северо-западном фланге в долине реки Зун-Холба имеет отметки 1700-1800 м, на юго-восточном - 2300-2500. Месторождение жильного типа залегает в сложных горно-геологических условиях.

Реки района месторождения входят в Иркут-Окинский гидрологический район и относятся к водосборному бассейну р. Ангары. Основными водотоками являются правые притоки р. Урик: Барун и Зун-Холба, Хара-Гол, Амбарта-Гол и истоки Китоя: Самарта, Урда и Хойто-Улзыта. Длина водотоков, приходящихся на 1 км, составляет 0,5-0,6 м. Наиболее крупные реки - Урик и Китой - характеризуются постоянным стоком в течение всего года. Глубина рек 1-1,5 м. Дебит непостоянный: максимальный сток в июне-августе, минимальный - в зимнее время, обычно летне-осенние паводки. Встают реки в

ноябре, вскрываются в мае.

Климат района резко континентальный с большими суточным колебаниями температур. По данным Ильчирской метеостанции среднегодовая температура составляет $-7,4^{\circ}\text{C}$, среднемесячные температуры самого теплого и самого холодного месяцев - июля и января - $+15^{\circ}\text{C}$ и -22°C соответственно. Устойчивый снежный покров образуется к 1 октября и разрушается к 11 мая. Зима длится около 7 месяцев.

Район освоен весьма слабо и перспектива его развития связывается главным образом с горнорудной промышленностью. Развитие горнорудной промышленности в значительной мере сдерживается отсутствием транспортных связей и линий электроснабжения.

2.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия

Зун – Холбинское месторождение расположено в системе каледонид Восточного Саяна, в северо – восточной периферической части Гарганской глыбы, с оставляющей ядро субширотного Гарган – Бутугольского антиклинория. В структурном плане месторождение приурочено к Самарта – Холбинской межкупольной синклинальной зоне и к пересекающей ее Холбинской зоне разломов. В металлогеническом отношении оно входит в состав Холбинского рудного поля Урик – Китойской рудной зоне, Гарганского золоторудного района.

В геологическом строении Зун – Холбинского месторождения принимают участие диафторированные гнейсо – граниты комплекса основания Гарганской глыбы архей – нижнепротерозойского возраста, верхнепротерозойские песчанно – сланцево – карбонатные и вулканогенные породы чехла, позднерифейской дайки порфириров барунхолбинского вулканоплутонического комплекса и раннепалеозойские гранитоиды сумсунурского интрузивного комплекса. Породы нарушены зонами рассланцевания и в значительной степени изменены (рис. 2.2).

Ильчинская толща		R ₁ il	Рудоносная пачка	Кварц-полевошпатовые песчаники (более 100м)
				Пачка нерасчлененных зеленовато - серых туфо - песчаников и туфов основного и среднего состава с линзами талькистов и тальк - карбонатных сланцев, эффузивов основного состава (14 - 20 м)
				Пачка кварц - полевошпатовых песчаников, эффузивов и туфов кислого состава с включенными (олистолитами) ультраосновных пород (12 - 20 м)
				Желтовато-серые серицит - кварцевые сланцы (3-5м)
				Черные углеродисто - кремнистые сланцы с прослоями сульфидных руд (3-5м)
				Серые тонкоплоскостчатые кремнистые известняки и кварциты (3-5м)
Иркутская свита		R ₂ ir	Рудоносная пачка	Пачка серых полосчатых известняков и доломитистых известняков (15 - 20 м)
				Пачка белых массивных органических известняков (20 - 70 м)
				Линзуящийся прослой углеродисто - кварц карбонатных сланцев (3-10м)
				Пачка белых массивных органических известняков (20 - 70 м)
				Пачка желтовато - серых песчаных известняков с прослоями и линзами метаэффузивов и песчаников (10 - 15 м)
				Базальная пачка: аркозовые песчаники и гравелиты, линзы конгломератов (20 - 70 м)
Коллекторские отложения		AR-PR ₁ ?gr		Плагинейсограниты (более 1000м)

Рисунок 2.2 – Стратиграфическая колонка образований Зун – Холбинского месторождения

Зун-Холбинское месторождения приурочено к массиву устойчивых скальных пород. Отсутствие пльвунов и закарстованных пород, повсеместное распространение до глубин 260-300 м многолетнемерзлых пород и относительно небольшие (64-211 м) водопритоки из подземных горных выработок самого низкого (1720 м) штольневого горизонта позволяют отнести гидрогеологические условия месторождения к категории простых. Определяющим фактором обводненности, является характер распределения трещинных, трещинно-жильных вод и дренаж поверхностных вод через имеющиеся выработки. Практически весь водоприток формируется за счет разгрузки трещиножильных и тектонических зон, вскрытых штольневыми горизонтами и разведочными скважинами, пересекающими рудовмещающие структуры. Дренаж поверхностных вод увеличивает водопритоки в горные выработки. По химическому типу на месторождении преобладают

гидрокарбонатные кальциевые воды. Минерализация подземных вод стабильна и составляет 0,12-0,15 г/л. Реакция воды месторождения щелочная (рН изменяется от 8,0 до 8,95), тогда как на рудных месторождениях обычно она кислая. Температура, воды на горизонте штольни 12 составляет 2-3°C, что соответствует геотермальному градиенту 1,4°C/100 м. Средние водопритоки на горизонте штольни 11 - 18-19 м³/час; штольни 12 - 90-98 м³/час, горизонта 1690 м 45-75 м³/час.

2.5 Оценка физико-механических свойств грунтов

До изученной глубины выделено 27 инженерно – геологических элементов (табл. 2.1).

Классификация грунтов принята по ГОСТ 25100-2011.

Техногенные отложения развиты практически повсеместно с поверхности. Залегают в интервале глубин от 0,0 до 11,5 м мощностью от 0,3 до 10,91 м. Подстилаются, как правило, аллювиально-делювиальными или скальными отложениями. Представлены древесными отходами, насыпными суглинками, щебенистыми, глыбовым грунтами и пульпой с существующего хвостохранилища. Вскрываются как талые, так и мерзлые разности. Всего выделено 10 инженерно-геологических элемента (ИГЭ t207, ИГЭ t23тп, ИГЭ ct23тп, ИГЭ mt23тп, ИГЭ t77мп, ИГЭ t71пт, ИГЭ mt71пт, ИГЭ t71мп, ИГЭ t71тк, t11пл).

Органо-минеральные отложения развиты локально. Залегают в интервале глубин от 0,0 до 3,8 м мощностью от 0,1 до 0,9 м. Развиты с поверхности. Подстилаются, как правило, аллювиально-делювиальными отложениями. Представлены мохо-растительным слоем и торфом среднеразложившимся. Вскрываются как талые, так и мерзлые разности. Всего выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ 2, ИГЭ b4св, ИГЭ mb4св).

Таблица 2.1 - Физико-механические свойства талых дисперсных грунтов

№ Инженерно-геологического элемента	ИГЭ- t23тп	ИГЭ- t71пт	ИГЭ- t71мп	ИГЭ- t71тк	ИГЭ- t77мп	ИГЭ- b4св	ИГЭ- ad25мп	ИГЭ- ad71тг	ИГЭ- ad71мп	ИГЭ- ad71тк	ИГЭ- ad77тк	
Группа грунта по разработке по ГЭСН- 2001, В_4 т.1-1	35б	6е	6е	6е	41б	37а	35в	6е	6е	6е	41б	
Граница текучести, WL, %	33.8	29.8	30.3	36.1	37.3	-	31.8	30.6	36.3	37.1	37.9	
Граница раскатывания, WP, %	23.2	19.9	19.6	26.0	26.8	-	21.1	20.6	25.5	26.5	27.2	
Число пластичности, Ip, дол.ед	10.6	9.9	10.6	10.2	10.5	-	10.7	10.1	10.7	10.7	10.8	
Естественная влажность, W, %	30.94	5.54	9.86	15.08	11.28	760.72	20.52	5.68	7.40	15.76	21.09	
Показатель текучести, Jt	0.84	0.15	0.58	1.06	0.63	-	0.64	0.35	0.66	1.16	1.24	
Плотность, ρ, г/см ³	1.78	2.21	2.25	2.30	2.16	1.16	1.94	2.21	2.23	2.26	2.18	
Плотность сухого грунта, ρd, г/см ³	1.36	2.09	2.05	2.00	1.94	0.14	1.61	2.09	2.08	1.95	1.80	
Плотность частиц грунта, ρs, г/см ³	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.20	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
Коэффициент водонасыщения, Sr,	0.85	0.52	0.84	1.16	0.77	1.10	0.80	0.53	0.67	1.11	1.14	
Коэффициент пористости, e	0.99	0.29	0.32	0.35	0.39	15.25	0.68	0.29	0.30	0.38	0.50	
Пористость, n, %	49.65	22.45	24.14	25.98	28.27	93.81	40.30	22.55	23.10	27.69	33.32	
Засоленность, %	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.05	
Степень разложения, Ddp, %	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	
Относительное содер. орган.вещества, Ig, д.ед.	-	-	-	-	-	0.702	-	-	-	-	-	
Коэффициент истираемости, Kfr, д.е.	-	0.25	0.28	0.24	0.26	-	-	0.24	0.24	0.27	0.26	
Коэффициент выветрелости	-	0.68	0.62	0.63	0.68	-	-	0.69	0.64	0.62	0.70	
Коэффициент фильтрации, Kф, м/сут	0.06	0.18	0.18	0.91	0.18	-	0.08	0.18	0.18	0.59	0.59	
Плотность, ρ, г/см ³	нормативное	1.78	2.21	2.25	2.30	2.16	1.94	2.21	2.23	2.26	2.18	1.16
	по деформациям (α=0.85)	-	-	-	-	2.14	1.93	-	-	-	-	1.15

№ Инженерно-геологического элемента		ИГЭ- t23тп	ИГЭ- t71пт	ИГЭ- t71мп	ИГЭ- t71тк	ИГЭ- t77мп	ИГЭ- b4св	ИГЭ- ad25мп	ИГЭ- ad71тг	ИГЭ- ad71мп	ИГЭ- ad71тк	ИГЭ- ad77тк
	по несущей способности (a=0.95)	-	-	-	-	2.14	1.92					1.13
Удельное сцепление С, кПа	нормативное	4	12	12	3	8	24	9	6	2	4	= 10 кПа сопротивление сдвигу τ
	по деформациям (a=0.85)	4	12	12	3	8	24	9	6	2	4	
	по несущей способности (a=0.95)	3	8	8	2	5	16	6	4	1	3	
Угол внутреннего трения φ, град	нормативное	28	52	50	52	48	19	52	52	50	45	
	по деформациям (a=0.85)	28	52	50	52	48	19	52	52	50	45	
	по несущей способности (a=0.95)	24	45	43	45	42	17	45	45	43	39	
Модуль деформации, Е МПа		18	50	31	9	21	0.18	18,3	39,7	43,2	26	19
Расчетное сопротивление, R _o кПа		100	450	400	400	400	-	190	450	400	400	400

Аллювиально-делювиальные отложения вскрываются повсеместно. Залегают в интервале глубин от 0,1 до 15,0 м мощностью от 0,4 до 4,5 м. Перекрыты органо-минеральными и техногенными грунтами. Подстилаются скальными отложениями. Представлены суглинками, щебенистыми и глыбовыми грунтами. Вскрываются как талые, так и мерзлые разности. Всего выделено 9 инженерно-геологических элемента (ИГЭ ad25мп, ИГЭ mad25мп, ИГЭ ad77тк, ИГЭ mad77мп, ИГЭ ad71тг, ИГЭ ad71мп, ИГЭ mad71мп, ИГЭ ad71тк, ИГЭ mad71тк).

Скальные отложения вскрываются практически повсеместно в основании разреза. Залегают в интервале глубин от 2,2 до 18,0 м, вскрытой мощностью от 0,2 до 3,3 м. Перекрываются дисперсными грунтами четвертичного возраста. Представлены диоритами и известняками от средней прочности до прочных. Всего выделено 6 инженерно-геологических элементов (ИГЭ ди106п, ИГЭ мди106п, ИГЭ ди106сп, ИГЭ мди106сп, ИГЭ из108сп, ИГЭ миз108сп).

Нормативные и расчетные значения скальных грунтов даны на основе статистической обработки лабораторных анализов, согласно ГОСТ 20522-12.

Нормативные значения С,У,Е даны: для суглинков по СП 22.13330.2011 таб. Б2, Б3, прил. Б., для крупнообломочных с глинистым заполнителем по Методике ДальНИИС 1989г, для ИГЭ-t23тп по СП 11-15-97 ч. III таб. Ж.1., для суглинка текучепластичного и торфа по "Пособию по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах" к СНиП 2.05.02-85, табл. Л1, для ИГЭ-t11пл (пульпа) по результатам испытаний грунтов ручным пенетрометром.

Расчетные значения приведены с учетом п. 5.3.18 СП 22.13330.2011. Расчетное сопротивление - по СП 22.13330.2011, прил. В, табл. 1, 3.

Фильтрационные характеристики крупнообломочного грунта определены опытным путем; характеристики глинистых грунтов - лабораторно.

Модуль деформации, Е МПа Для ИГЭ t71мп, ad25мп, ad71тг – определен на основе штамповых испытаний.

Ниже приводится характеристика грунтов по инженерно-геологическим

элементам.

Органические отложения

ИГЭ 2- мохо-растительный слой с корнями кустарника и деревьев, залегает в интервалах глубин от 0,0 до 0,1 м, вскрытой мощностью до 0,1 м.

ИГЭ b4св - Торф среднеразложившийся, средней влажности, залегает в интервалах глубин от 0,0 до 0,8 м, мощностью от 0,4 до 0,6 м.

ИГЭ mb4св - Торф среднеразложившийся, мерзлый, сильнольдистый, слоисто-сетчатой криотекстуры, при оттаивании средней влажности, залегает в интервалах глубин от 0,5 до 3,8 м, мощностью от 0,2 до 0,9 м.

Техногенные отложения

ИГЭ t11пл Пульпа, супесь пылеватая пластичная, ИГЭ вскрыт в чаше существующего хвостохранилища в интервалах глубин от 0,0 до 5,2м, мощностью до 5,2м.

ИГЭ t207 - Насыпной грунт. Древесные отходы. Опилки, щепы, доски, залегает в интервалах глубин от 0,0 до 0,8 м, мощностью от 0,3 до 0,5 м.

ИГЭ t23тп - Насыпной суглинок, легкий, пылеватый, текучепластичный, с щебнем до 20%, залегает в интервалах глубин от 0,9 до 10,2 м, мощностью от 0,6 до 4,2 м.

ИГЭ ct23тп - Насыпной суглинок, легкий, пылеватый, с щебнем до 20%, сезонно мерзлый, льдистый, слоисто-сетчатой криотекстуры, при оттаивании текучепластичный, залегает в интервалах глубин от 0,5 до 2,3 м, мощностью от 0,3 до 1,1 м.

ИГЭ mt23тп - Насыпной суглинок, легкий, пылеватый, с щебнем до 20%, пластичномерзлый, льдистый, слоисто-сетчатой криотекстуры, при оттаивании текучепластичный, залегает в интервалах глубин от 1,4 до 11,5 м, мощностью от 3,8 до 10,1 м.

ИГЭ t77мп - Насыпной щебенистый грунт с суглинком мягкопластичным до 35%, грунт средней степени водонасыщения. Щебень средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,5 до 1,5 м, мощностью от 0,5 до 1,5 м.

ИГЭ t71пт - Насыпной глыбовый грунт с суглинком полутвердым до 15%, грунт малой степени водонасыщения. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,3 до 3,8 м, мощностью от 0,3 до 3,8 м.

ИГЭ mt71пт - Насыпной глыбовый грунт, пластичномерзлый, слабльдистый, массивной криотекстуры, с суглинком полутвердым до 15%, при оттаивании грунт малой степени водонасыщения. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 3,8 до 7,6 м, мощностью до 3,8 м.

ИГЭ t71мп - Насыпной глыбовый грунт с суглинком мягкопластичным до 15%, грунт средней степени водонасыщения. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,0 до 3,2 м, мощностью от 0,7 до 3,2 м.

ИГЭ t71тк - Насыпной глыбовый грунт с суглинком текучим до 15%, грунт водонасыщенный. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,3 до 3,8 м, мощностью от 0,4 до 1,5 м.

Аллювиально-делювиальные отложения

ИГЭ ad25мп - Суглинок, легкий, пылеватый, мягкопластичный, щебенистый, залегает в интервалах глубин от 0,4 до 3,2 м, вскрытая мощность от 0,5 до 2,6 м.

ИГЭ mad25мп - Суглинок, легкий, пылеватый, щебенистый, пластичномерзлый, слабльдистый, слоисто-сетчатой криотекстуры, при оттаивании мягкопластичный., залегает в интервалах глубин от 0,5 до 4,8 м, вскрытая мощность от 0,4 до 1,9 м.

ИГЭ ad77тк - Щебенистый грунт с суглинком текучим до 35%, грунт водонасыщенный. Щебень средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 2,0 до 3,8 м, вскрытая мощность от 0,6 до 1,6 м.

ИГЭ mad77мп - Щебенистый грунт, пластичномерзлый, слабльдистый, массивной криотекстуры, с суглинком мягкопластичным до 35%, при оттаивании грунт средней степени водонасыщения. Щебень средней прочности,

средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 1,8 до 15,0 м, вскрытая мощность от 1,5 до 4,5 м.

ИГЭ ad71тг - Глыбовый грунт с суглинком тугопластичным до 15%, грунт средней степени водонасыщения. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,1 до 3,5 м, вскрытая мощность от 1,0 до 1,5 м.

ИГЭ ad71мп - Глыбовый грунт с суглинком мягкопластичным до 15%, грунт средней степени водонасыщения. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,1 до 13,8 м, вскрытая мощность от 0,4 до 3,3 м.

ИГЭ mad71мп - Глыбовый грунт, пластичномерзлый, слабльдистый, массивной криотекстуры, с суглинком мягкопластичным до 15%, при оттаивании грунт средней степени водонасыщения. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 4,6 до 14,0 м, вскрытая мощность от 1,3 до 2,7 м.

ИГЭ ad71тк - Глыбовый грунт с суглинком текучим до 15%, грунт водонасыщенный. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 0,5 до 10,7 м, вскрытая мощность от 0,4 до 2,7 м.

ИГЭ mad71тк - Глыбовый грунт с суглинком текучим до 15%, грунт водонасыщенный. Глыбы средней прочности, средневыветрелый, залегает в интервалах глубин от 1,7 до 6,7 м, вскрытая мощность от 0,8 до 3,9 м.

Скальные отложения

ИГЭ ди106п - Диорит прочный слабыветрелый, неразмягчаемый, среднетрещиноватый, залегает в интервалах глубин от 3,1 до 6,0 м, мощностью от 1,3 до 2,7 м.

ИГЭ мди106п - Диорит прочный слабыветрелый, неразмягчаемый, среднетрещиноватый, морозный, залегает в интервалах глубин от 3,4 до 16,0 м, вскрытой мощностью от 0,2 до 3,2 м.

ИГЭ ди106сп - Диорит средней прочности средневыветрелый, неразмягчаемый, среднетрещиноватый, залегает в интервалах глубин от 2,2 до

18,0 м, вскрытой мощностью от 0,6 до 3,0 м.

ИГЭ мди10бсп - Диорит средней прочности средневыветрелый, неразмягчаемый, среднетрещиноватый, морозный, залегает в интервалах глубин от 2,2 до 18,0 м, вскрытой мощностью от 0,6 до 3,8 м.

ИГЭ из108сп - Известняк средней прочности, средневыветрелый, неразмягчаемый, среднетрещиноватый, залегает в интервалах глубин от 2,8 до 6,0 м, вскрытой мощностью от 0,3 до 3,2 м.

ИГЭ миз108сп - Известняк средней прочности, средневыветрелый, неразмягчаемый, среднетрещиноватый, морозный, залегает в интервалах глубин от 3,0 до 14,0 м, вскрытой мощностью от 1,8 до 4,2 м.

2.6 Расчёт несущей способности основания хвостохранилища

Необходимость расчета несущей способности грунта, в котором будет располагаться хвостохранилище обуславливается тем, что в его северной части дно будет представлено суглинками, которые в отличие от скальных диоритов обладают способностью сжиматься под нагрузкой. Хвостохранилище согласно СП 22.13330.2011 относится к первому классу ответственности. В соответствии с СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений»

Предельные значения осадки основания и сооружения устанавливаются соответствующими нормами проектирования сооружений, правилами технической эксплуатации оборудования или задания на проектирование исходя из необходимости соблюдения:

- технологических требований к деформациям сооружения, включая требования к нормальной эксплуатации оборудования;
- требований к прочности, устойчивости и трещиностойкости конструкций, включая общую устойчивость сооружения.

В данном случае все эти требования будут соблюдены, если суммарная осадка грунта под давлением столба пульпы мощностью 24 м не превысит 10 см.

Расчет осадок будет выполнен для площадки 1*1 м, на которую давит

столб пульпы весом 635 Н.

Расчет оснований по деформациям выполняется, исходя из условия, что расчетная осадка меньше допускаемой:

$$S \leq S_U;$$

где S – суммарные вертикальные деформации (осадка + просадка);

S_u – предельное значение деформаций оснований.

Существует два основных метода расчета осадок:

1. Метод послойного суммирования.
2. Метод линейно – деформируемого слоя конечной толщины.

Так как в нашем случае модуль деформации осадочного грунта $E_0 \leq 100 \text{ МПа}$, то для расчета осадок применяем метод послойного суммирования.

Вычисляем вертикальное нормальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы суглинков ИГЭ ad25мп:

$$\sigma_{zq} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i, \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zq} = 22,1 \cdot 6,0 = 132,6 \text{ кПа}$$

По данным расчёта строят эпюру σ_{zq} слева от оси z и эпюру $0,2 \sigma_{zq}$ справа представлены в приложении (см. рис. 2.3).

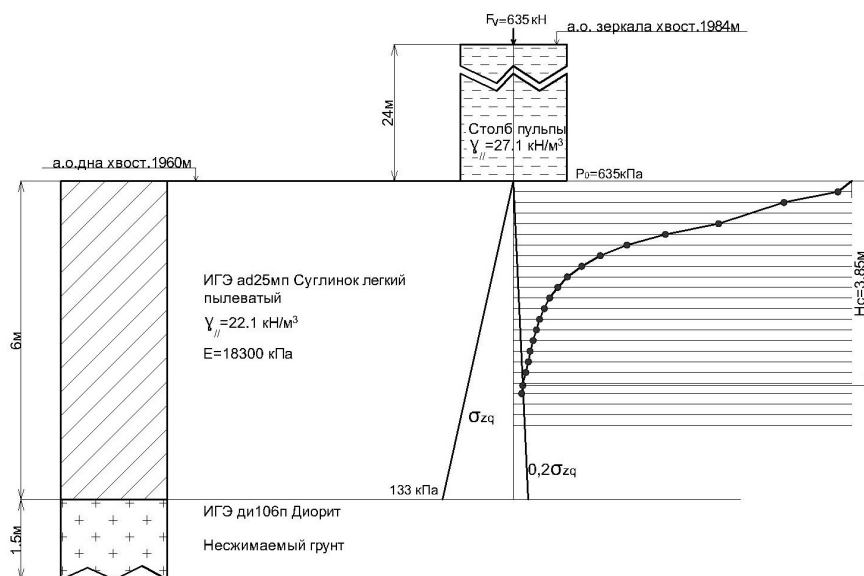


Рисунок 2.3 – Схема к расчету осадок основания хвостохранилища

На кровлю суглинков оказывать давление будет оказывать, только толща вышележащей пульпы поэтому:

$$P_0 = P = F_v / A,$$

где $A = b \cdot l$ - площадь подошвы фундамента, m^2 , P_0 – осадочное давление, P – давление на кровле суглинков (дне хвостохранилища).

$$P_0 = 635 / 1 = 635 \text{ кПа}$$

Разбиваем грунты основания на элементарные слои толщиной h_i (не обязательно равные) исходя из условия $h_i \leq 0,2b$.

Границы элементарных слоев должны совпадать с границами естественных напластований. Определяется вертикальная координата подошвы элементарных слоёв, считая от подошвы фундамента ($z = 0$).

Расчёт вертикальных напряжений от осадочного давления. Расчёт ведётся на границах элементарных слоёв грунта по формуле:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0$$

По результатам расчёта с правой стороны оси строится эпюра σ_{zp} . Точка пересечения эпюр σ_{zp} и $0,2\sigma_{zq}$ соответствует нижней границе сжимаемой толщи. Расчёт осадок ведётся в пределах этой границы, считая, что ниже осадки незначительны (в пределах точности расчёта).

Определяется величина средних напряжений в каждом из элементарных слоев:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i-1} + \sigma_{zp,i}) / 2$$

Все данные расчёта осадки методом послойного суммирования представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Расчёт осадки методом послойного суммирования

№ точек	$z, м$	$2^*z/b$	α	$\sigma_{zp} = \alpha * P$	№ слоя	σ_{zp}^{cp} кПа	$h_i, м$	β_i	$E_i, кПа$	$S = \frac{\sigma_{zp} \cdot h_i \cdot \beta_i}{E_i}, м$
0	0	0	1	635						
					1	622.3	0.2	0.62	18300	0.0042
1	0.2	0.4	0.96	609.6						
					2	558.8	0.2	0.62	18300	0.0038
2	0.4	0.8	0.8	508						
					3	446.405	0.2	0.62	18300	0.0030
3	0.6	1.2	0.606	384.81						
					4	334.9625	0.2	0.62	18300	0.0023
4	0.8	1.6	0.449	285.115						
					5	249.2375	0.2	0.62	18300	0.0017
5	1	2	0.336	213.36						
					6	188.2775	0.2	0.62	18300	0.0013
6	1.2	2.4	0.257	163.195						
					7	145.415	0.2	0.62	18300	0.0010
7	1.4	2.8	0.201	127.635						
					8	114.6175	0.2	0.62	18300	0.0008
8	1.6	3.2	0.16	101.6						
					9	92.3925	0.2	0.62	18300	0.0006
9	1.8	3.6	0.131	83.185						
					10	75.8825	0.2	0.62	18300	0.0005
10	2	4	0.108	68.58						
					11	63.1825	0.2	0.62	18300	0.0004
11	2.2	4.4	0.091	57.785						
					12	53.34	0.2	0.62	18300	0.0003
12	2.4	4.8	0.077	48.895						
					13	45.72	0.2	0.62	18300	0.0003
13	2.6	5.2	0.067	42.545						
					14	42.545	0.2	0.62	18300	0.0003
14	2.8	5.6	0.067	42.545						
					15	39.6875	0.2	0.62	18300	0.0002
15	3	6	0.058	36.83						
					16	34.6075	0.2	0.62	18300	0.0002
16	3.2	6.4	0.051	32.385						
					17	30.48	0.2	0.62	18300	0.0002
17	3.4	6.8	0.045	28.575						
					19	25.7175	0.2	0.62	18300	0.0002
18	3.6	7.2	0.036	22.86						
					20	20.6375	0.2	0.62	18300	0.0001
18	4	8	0.029	18.415						
					21	16.8275	0.2	0.62	18300	0.0001
19	4.4	8.8	0.024	15.24		Суммарная осадка				0.0215

Находим величины осадок каждого элементарного слоя по формуле:

$$S_i = \sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i \cdot \beta / E_i,$$

где β – коэффициент, учитывающий отсутствие поперечного расширения при деформировании грунтов в условиях компрессии (табл.2.3).

Таблица 2.3 – Значения β коэффициента

Грунт	β
Песок и супесь	0,74
Суглинок	0,62
Глина	0,40

Суммарная осадка всех элементарных слоёв составляет расчётную величину осадки основания и равна 0,0215 м или 2,15 см, что ниже предельно допустимой (10см). Таким образом, данный грунт может служить основанием хвостохранилища.

2.7 Задачи проектируемых работ

Таким образом, в связи с необходимостью расширения хвостохранилища для удовлетворения нужд цеха обогащения требуется составить техническое задание и программу на производство инженерно-геологических изысканий.

Задачей изысканий является исследование инженерно-геологических условий участка (геолого-литологическое строение площадки, нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов, характер и степень пораженности площадки опасными геологическим процессами) с детальностью, необходимой и достаточной для обоснования проектных решений, а также прогноз возможных изменений геологической среды (расчетных данных) в период строительства и эксплуатации объекта.

В соответствии с требованиями нормативных документов и указаний технического задания на объекте изысканий должны быть выполнены следующие виды работ:

- составление проекта проведения работ;
- маршрутное обследование;
- буровые работы и опробование грунтов;
- лабораторные работы;
- расчет устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища;
- камеральные работы;
- проведение сметно-финансовых расчетов.

3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий

(наименование изыскательской организации)

1. Наименование объекта и характер строительства (новое, реконструкция или расширение)
Расширение хвостохранилища Зун-Холбинского золоторудного месторождения
2. Местоположение и границы объекта хвостохранилище цеха обогащения
(административная принадлежность, расстояние и направление)
3. Заказчик ПАО «Бурятзолото»
(полное наименование, ведомственная принадлежность и адрес заказчика)
4. Основание для выдачи задания _____
Источник финансирования: за счет средств ПАО «Бурятзолото»
(наименование и номер документа, на основании которого выдано задание, обеспеченность и источник финансирования, наименование стройбанка и его адрес)
5. Стадии и основные задачи проектирования, этап изысканий
Изыскания второй стадии в связи с расширением хвостохранилища
6. Площади участков (площадок) изысканий, назначение и протяженность инженерных коммуникаций 0,2 км²
7. Назначение и технические характеристики проектируемых зданий и сооружений _____
Объект проектирования: дополнительная наливная секция, примыкающая к существующим секциям хвостохранилища
8. Особенности строительства и эксплуатации объекта (вертикальная планировка и планировочные отметки, объем, места промышленных сбросов, химический состав сбрасываемых веществ и т.п.) Планировочные отметки – 1966,0 м – 1984,0 м
9. Требования к точности определения инженерно-геологических характеристик: Изучение и оценка природных, инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка с выделением инженерно-геологических элементов, установлением их нормативных и расчетных характеристик, получение исходных данных для проектирования оснований и фундаментов
10. Особые требования к изысканиям (требования к выполнению специальных видов работ - обследование существующих сооружений, опытное замачивание грунтов в котлованах и т.п. _____)
11. Сроки и порядок представления отчетных материалов По результатам выполненных работ должен быть составлен отчет и представлен не позднее 2-х месяцев после завершения полевых работ
12. Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях: На прилегающих и данном участке в 1991, 2002-2007 гг. были выполнены инженерно-геологические изыскания:
1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИГИ, Том 2, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания», Иркутск, 2016 г.;
2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, 974/БГ- 16-68-ИГМИ, Том 3, АО «Иргиредмет»/ООО «БайкалСтройИзыскания», Иркутск, 2016 г.

Приложения (перечень):

1. Обзорная схема хвостохранилища

Задание составил:

04.06.2018 г.

Д.А. Пивкин

3.2 Составление программы инженерно-геологических изысканий

3.2.1 Общие сведения

Объектом проектируемых работ является хвостохранилище цеха обогащения рудника «Холбинский».

Основная задача проектных работ – уточнение инженерно-геологического строения участка, оценка природных инженерно-геологических и гидрогеологических условий, уточнение инженерно-геологических элементов, установление их нормативных и расчетных характеристик, получение исходных данных для получения данных для проектирования основания и фундаментов.

Проектирование включает следующие стадии: анализ проведенных ранее работ; обоснование состава, объема и методики инженерно-геологических исследований; технико-экономическую оценку проектных решений; составление проектно-сметной документации.

3.2.2 Оценка изученности территории

Геологическое строение района изысканий достаточно детально изучено в результате многочисленных геолого-съемочных, гидрогеологических, геолого-поисковых и геологоразведочных работ, проводимых весьма интенсивно начиная с середины прошлого века и по настоящее время.

Территория рудника «Холбинский» в связи с интенсивным развитием работ в 2000-2010-х годах, достаточно детально изучена инженерно-геологическими методами.

На участке проектирования детальные работы проведены в 2016 г., согласно которым было выделено 27 ИГЭ.

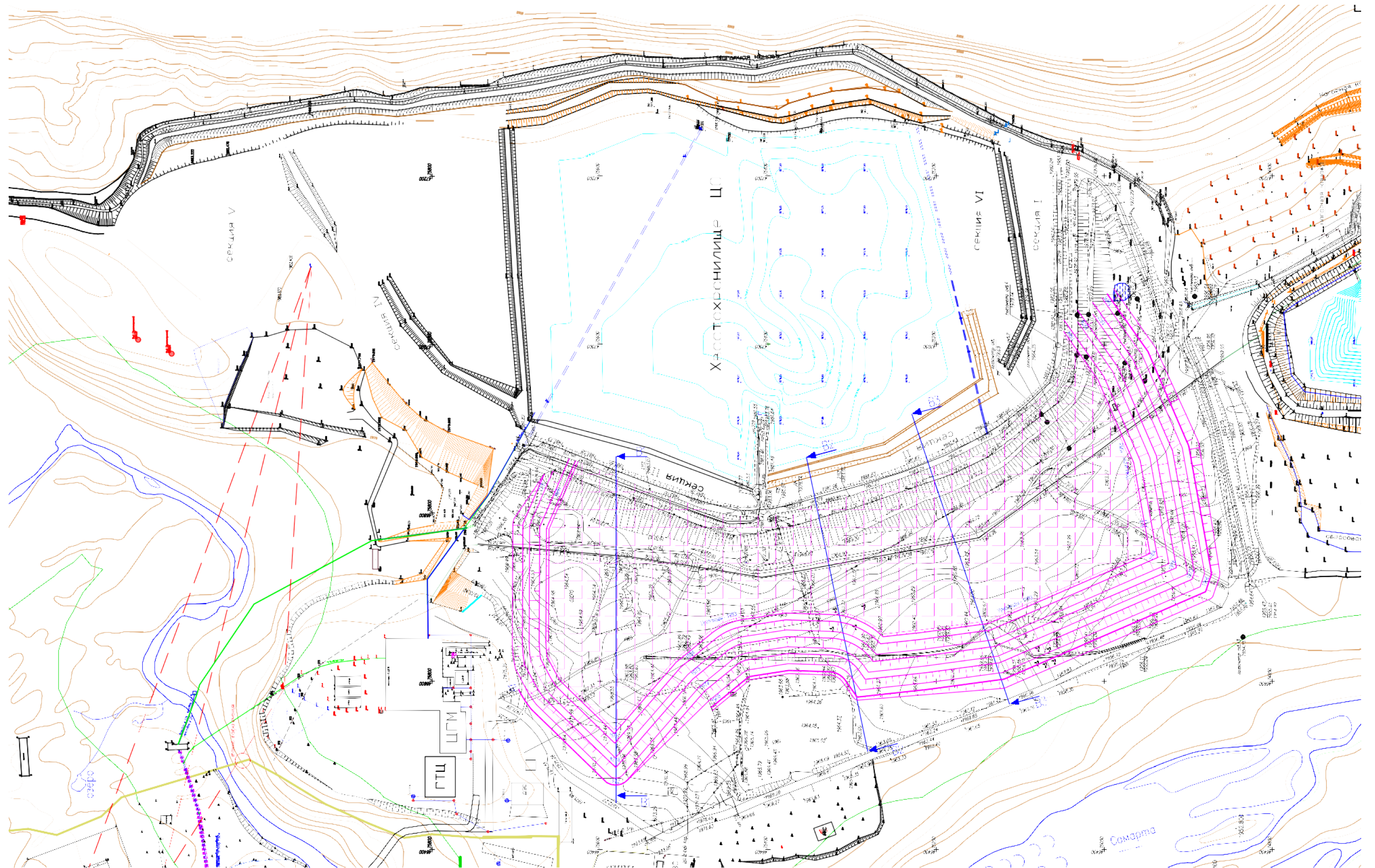


Рисунок 3.1 – Схема хвостохранилища цеха обогащения рудника «Холбинский»

3.2.3 Краткая физико-географическая характеристика района работ

В орографическом отношении территория намечаемой деятельности относится к Восточному Саяну. Начало Восточного Саяна представляет ровный уступ, возвышающийся над Иркутско-Черемховской и Канско-Рыбинской равнинами. Вблизи уступа имеет характер сильно расчлененного плоскогорья с высотами 850 – 1550 м. Параллельно краю уступа поднимается Передовой хребет Восточного Саяна, разрезанный реками на отдельные звенья. Наибольшей высоты (более 2400 метров) он достигает между долинами рек Большой Белой и Ии.

Главному хребту Восточного Саяна примыкают горные цепи различного направления, являющиеся внутренними водоразделами левобережных притоков реки Ангары. Основными из них являются хребты Тагульский, Гутарский, Бирюсинский, Кропоткина и Бельские, Китойские и Тункинские гольцы. Наиболее высокими из них являются Тункинские, Китойские и Бельские гольцы. Самую большую высоту в западной части Восточного Саяна имеет пик Триангуляторов, где расположен исток реки Уды, а в южной части находится самая высокая точка Восточного Саяна - гора Мунку-Сардык (3491 м).

Территория работ располагается недалеко от водораздела рек Китой, Иркут где протекает река Самарта. Врезы речных долин составляют от 500 до 1500 метров. Долины имеют V-образный и троговый характер. В Восточном Саяне хорошо сохранились древние плоскогорья с выровненным рельефом, образующие плоские междуречья или обширные плато. Наиболее крупным из них является Окинское плоскогорье.

Широко распространены породы архейского и протерозойского возраста и представлены, в основном, гнейсами, магматитами, мраморами, кристаллическими известняками и кварцитами. Мощность отложений архея и протерозоя измеряется несколькими километрами. Четвертичные отложения представлены, главным образом, аллювием (галечниками, валунами и глыбами).

Карст проявляется в форме разнообразных воронок, пещер, понор и суходолов и выражен в поглощении отдельных водотоков и основных речных артерий, до 300 литров в секунду.

Территория относится к высоко бальным сейсмичным районам. Здесь часто встречаются обвалы и лавины. Вследствие высокой тектонической трещиноватости скальных пород и интенсивного морозного выветривания происходит быстрое разрушение слагающих пород, что приводит к возможности возникновения осыпей, курумов, обвалов и селевых паводков.

Непосредственно участок работ расположен в верховьях, где не формируется достаточного осадочного материала для формирования селевых потоков. Во время проведения изыскательских работ по данному объекту, а так же в период эксплуатации рудника «Холбинский» (с 1991 года) не выявлено следов селевого и лавинного влияния.

Рельеф площадки работ слабоволнистый, техногенно нарушенный. Абсолютные отметки от 1950 до 1975 – 1979 м.

3.2.4 Состав и виды инженерно-геологических работ, организация их выполнения

Согласно СП 11-105-97, ч.1 сбору и обработке подлежат материалы:

– инженерно-геологических изысканий прошлых лет, выполненных для обоснования проектирования и строительства — технические отчеты об инженерно-геологических изысканиях, гидрогеологических, геофизических и сейсмологических исследованиях, стационарных наблюдениях и другие данные, сосредоточенные в государственных и ведомственных фондах и архивах;

– геолого-съемочных работ (в частности, геологические карты наиболее крупных масштабов, имеющиеся для данной территории), инженерно-геологического картирования и др.;

– научно-исследовательских работ и научно-технической литературы, в которых обобщаются данные о природных и техногенных условиях территории

и их компонентах и (или) приводятся результаты новых разработок по методике и технологии выполнения инженерно-геологических изысканий.

В состав материалов, подлежащих сбору и обработке, следует включать сведения о климате, гидрографической сети района исследований, характере рельефа, геоморфологических особенностях, геологическом строении, геодинамических процессах, гидрогеологических условиях, геологических и инженерно-геологических процессах, физико-механических свойствах грунтов, составе подземных вод, техногенных воздействиях и последствиях хозяйственного освоения территории.

Дополнительно следует собирать и сопоставлять имеющиеся топографические планы прошлых лет, материалы по вертикальной планировке.

Перед началом работ необходимо подготовить проект. Подготовка проекта включает:

- сбор и обработку материалов прошлых лет;
- составление текста проекта;
- составление сметно-финансовых расчетов;
- составление графических приложений;
- защита отчета.

В среднем, готовый проект на производство работ, аналогичных проектируемым, содержит:

- 250 страниц машинописного текста;
- не менее 30 листов графических приложений размером 1х0,5 м;
- сметно-финансовые расчеты.

После составления проект будет направлен на экспертизу, а затем должен быть рассмотрен на научно-техническом совете заказчика.

Буровые скважины – важнейший источник прямого получения инженерно-геологической и гидрогеологической информации об основных особенностях и физико-механических свойствах горных пород (грунтов), слагающих исследуемую территорию.

Способ бурения выбирается в зависимости от свойств проходимых пород,

назначения, глубины скважины и условий производства работ.

При бурении скважин необходимо наблюдать за изменением в породах их плотности, влажности и консистенции и возможно точнее устанавливать положение границы слабых слоев, прослоек, линз.

Проходку горных выработок следует осуществлять с учетом ранее пройденных выработок в соответствии с СП 11-105-97 (часть I).

Основные требования к скважинам инженерно-геологического назначения:

получение исчерпывающих сведений о геологическом и гидрогеологическом строении исследуемого района;

получение достаточных и достоверных данных о физико-механических свойствах грунтов;

обеспечение возможности производства опытных работ с должным качеством как в процессе бурения, так и по его окончании.

Инженерно-геологические условия относятся к III категории.

Исходя из «Технического задания» и учитывая, что скважины должны решать задачи изучения и уточнения инженерно-геологических условий на исследуемом участке, предусматривается бурение 30 скважин.

Учитывая результаты бурения скважин по фондовым материалам глубина скважин должна быть не менее 15 м, т.к. на участках, где протекают неблагоприятные физико-геологические процессы и явления, а также исходя из расчетных глубин сжимаемой толщи глубина горных выработок должна быть не менее чем на 5 ниже зоны активного развития этих процессов или глубин сжимаемой толщи.

Таким образом, общий объем бурения составит 30 скважин или 450 м. В табл. 3.1 показан объем бурения по породам разной категории буримости соответствующих выделенным инженерно-геологическим элементам.

Ильчинская толща		R?il	Рудоносная пачка	Кварц-полевошпатовые песчаники (более 100м)
				Пачка нерасчлененных зеленовато - серых туфо - песчаников и туфов основного и среднего состава с линзами тальцитов и тальк - карбонатных сланцев, эффузивов основного состава (14 - 20 м)
Иркутская свита		R?ir	Рудоносная пачка	Пачка кварц - полевошпатовых песчаников, эффузивов и туфов кислого состава с включениями (олистолитами) ультраосновных пород (12 - 20 м)
				Желтовато-серые серицит - кварцевые сланцы (3-5м)
				Черные углеродисто - кремнистые сланцы с прослоями сульфидных руд (3-5м)
				Серые тонкополосчатые кремнистые известняки и кварциты (3-5м)
				Пачка серых полосчатых известняков и доломитистых известняков (15 - 20 м)
				Пачка белых массивных органогенных известняков (20 - 70 м)
Линзующийся прослой углеродисто - кварц карбонатных сланцев (3-10м)				
Иркутская свита		R?ir	Рудоносная пачка	Пачка белых массивных органогенных известняков (20 - 70 м)
				Пачка желтовато - серых песчаных известняков с прослоями и линзами метаэффузивов и песчаников (10 - 15 м)
				Базальная пачка: аркозовые песчаники и гравелиты, линзы конгломератов (20 - 70 м)
				Пачка белых массивных органогенных известняков (20 - 70 м)
Комплекс опробования		AR-PR ₁ ?gr	Рудоносная пачка	Плаггиогнейсограниты (более 1000м)

Рисунок 3.2 – Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 — Механическое бурение скважин по грунтам

Категория грунтов по буримости	Ед. измерения	Объем работ
II категории	Метр.	19,5
III категории		180,0
IV категории		250,5
Итого:		450,0

Образцы ненарушенного сложения (монолиты) отбираются специальными устройствами – грунтоносами. Для отбора монолитов глинистых грунтов, рыхлых песчаных грунтов используются вдавливаемые грунтоносы. Скорость вдавливания 0,5-2 м/мин для грунтов полутвердой и тугопластичной консистенции; менее 0,5 м/мин - для остальных грунтов. Внутренний диаметр башмаков вдавливаемых грунтоносов должен быть на 1-3 мм меньше внутреннего диаметра корпуса или грунтоприемной гильзы. Для данного участка проектируется использование грунтоноса вдавливаемого типа ГВ-1.

Таблица 3.2 — Параметры грунтоноса ГВ-1

Максимальный наружный диаметр по башмаку, мм	108
Длина в мм	605
Наружный диаметр корпуса, мм	102
Диаметр входного отверстия башмака, мм	96
Угол заточки башмака, градус	7
Масса грунтоноса, кг	8,6

Для обеспечения сохранности и последовательности керна, отвечающим разрезу по скважине, необходимо его извлекать из колонковой трубы с соблюдением максимальной осторожности. Керн, извлекаемый из колонковой трубы после каждого рейса, принимается бурильщиком, очищается от загрязнения и складывается в специальные кернавые ящики.

Кернавые ящики обеспечивают надежные условия для хранения и транспортировки керна. Ящики изготавливаются из дерева или других плотных материалов размером 1х(0,5÷0,6)х1 м. на торцовых сторонах ящики должны иметь рукоятки для удобного переноса и погрузки. Высота стенок и количество

отделений должно соответствовать диаметру укладываемого керна.

Укладку керна производят слева направо в каждом отделении кернового ящика. Керн укладывают в ящики плотно без промежутков между отдельными кусками, в строгом соответствии с расположением кусков разреза скважины.

Шлам при отборке упаковывают в полиэтиленовые или плотные матерчатые мешочки, соответствующие размерам отделений керовых ящиков и укладывают в конце соответствующего интервала бурения.

Ящики, заполняемые и заполненные керном, должны быть закрыты плотными крышками, и находиться в помещении буровой вышки. Хранение на вышке более 5 (для медленно буримых) и 10 для быстро буримых пород заполненных керном ящиков не допускается. Крышки заполненных керном ящиков перед транспортировкой прибивают гвоздями. Отобранные образцы доставляются в лабораторию.

В процессе бурения должны отбираться монолиты и пробы ненарушенной структуры из всех встреченных ИГЭ.

Всего необходимо отобрать 32 монолита. С учетом образцов и монолитов, отобранных в рамках ранее проведенных исследований, проектируемое количество образцов обеспечит надежность исследований, согласно требуемых стандартов.

Отбор будет производиться с помощью тонкостенного грунтоноса методом медленного вдавливания.

Лабораторные исследования грунтов следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-95, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов.

Согласно СП 11-107-97, часть 1, в комплекс лабораторных исследований

грунтов необходимо включить следующие определения: гранулометрического состава, природной влажности, плотности, плотности частиц грунта, границ текучести и раскатывания. Определения прочностных свойств грунтов предусматривается проводить испытанием образца грунта природного сложения и влажности методом трехосного сжатия.

Основные объемы лабораторных работ представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 — Объемы лабораторных определений физико-механических свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях

№ п/п	Вид исследования, наименование элементов	Единицы измерения	Кол-во проб
1	Испытание пород методом одноплоскостного среза	проба	10
2	Испытание пород методом одноосного сжатия	проба	5
3	Испытание пород методом трехосного сжатия	проба	10
4	Испытание грунтов методом определения набухания и осадки	проба	8

Камеральную обработку согласно СП 11-107-97 необходимо осуществлять в процессе производства полевых работ (текущую, предварительную) и после их завершения и выполнения лабораторных исследований (окончательную камеральную обработку и составление технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий).

Текущую обработку материалов необходимо производить с целью обеспечения контроля за полнотой и качеством инженерно-геологических работ и своевременной корректировки программы изысканий в зависимости от полученных промежуточных результатов изыскательских работ.

В процессе текущей обработки материалов изысканий осуществляется проверка описаний горных выработок, составление графиков обработки полевых исследований грунтов, каталогов и ведомостей горных выработок, образцов грунтов для лабораторных исследований, увязка между собой результатов отдельных видов инженерно-геологических работ (геофизических, полевых исследований грунтов и др.), составление колонок (описаний) горных

выработок, предварительных инженерно-геологических разрезов, карты фактического материала, предварительных инженерно-геологических карт и пояснительных записок к ним.

При окончательной камеральной обработке производится уточнение и доработка представленных предварительных материалов (в основном по результатам лабораторных исследований грунтов и проб подземных и поверхностных вод), оформление текстовых и графических приложений и составление текста технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий, содержащего все необходимые сведения и данные об изучении, оценке и качественном прогнозе возможных изменений во времени и в пространстве инженерно-геологических условий исследуемой территории (состава, состояния и свойств грунтов, рельефа, режима подземных вод, геологических и инженерно-геологических процессов) наряду с оценкой современного состояния этих условий.

При графическом оформлении инженерно-геологических карт, разрезов и колонок условные обозначения элементов геоморфологии, гидрогеологии, тектоники, залегания слоев грунтов, а также обозначения видов грунтов и их литологических особенностей следует принимать в соответствии с ГОСТ 21.302-96.

При камеральных работах проводится анализ и сопоставление полученных результатов с предыдущими исследованиями.

3.2.5 Контроль качества и приёмка работ

В процессе выполнения инженерно-геотехнических изысканий на каждом этапе будет проводиться контроль качества выполнения работ. В организации существует следующий порядок и виды контроля над качеством работ, который представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 — Объекты и виды контроля качества

Объект контроля	Контроль			Исполнители контроля	Цель контроля
	Вид	Объем (полнота)	Способ (средства)		
Все виды работ и их результаты	Операционный	Сплошной	Измерительный, регистрационный, визуальный	Непосредственные исполнители работ	Повышение качества труда исполнителей
		Выборочный	То же	Руководители работ	То же
	Приемочный	Сплошной	То же	То же	То же
	Инспекционный	Выборочный	То же	Руководители организации	Корректировка оценок качества труда исполнителей, оценка качества труда руководителей подразделений
Результаты работ, передаваемые из одного подразделения в другое	Входной	Сплошной	То же, но по альтернативному принципу: принято – не принято	Подразделение - исполнитель	Повышение качества работы подразделения
	Приемочный	Сплошной	То же, но по альтернативному принципу: принято – не принято	Подразделение - заказчик	Повышение качества работы подразделения

По результатам проведенных проверок составляется Акт контроля и приемки полевых работ.

Общий контроль над выполнением полевых, лабораторных и камеральных работ будет осуществляться директором изыскательской организации.

Внешний контроль качества выполнения инженерных изысканий осуществляется Заказчиком.

3.3 Сводная информация о видах и объемах инженерно-геологических изысканий

Перечисленные выше в п. 3.2.4 виды и объемы проектируемых работ сведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 — Объемы проектируемых работ

Наименование вида работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка при удовлетворительной проходимости	км ²	0,2
Предварительная разбивка геологических выработок	выработка	30
Планово-высотная привязка геологических выработок	выработка	30
Колонковое бурение скважин диаметром до 127мм	пог.м	450
Отбор монолитов грунтов из скважин	МОНОЛИТ	32
Лабораторные работы		
Испытание пород методом одноплоскостного среза	проба	10
Испытание пород методом одноосного сжатия	проба	5
Испытание пород методом трехосного сжатия	проба	10
Испытание грунтов методом определения набухания и осадки	проба	8
Камеральная обработка		
Составление программы работ	программа	1
Составление отчета	отчет	1
Камеральная обработка материалов буровых работ	пог. м	450

4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

4.1 Организация работ

Для каждого вида запроектированных работ приводятся данные по обоснованию содержания затрат времени, труда, транспорта. Затем намечается штаб партии, отряда, виды транспорта и оборудования.

По каждому виду проектируемых работ составляется таблица «Основных технико-экономических показателей».

Расчет необходимого количества производственного персонала проводится следующим образом.

1. По нормативам соответствующего выпуска ССН определяется количество бригадо-смен или станко-смен, необходимых для выполнения запланированного объема работ. Для этого объемы работ в физическом выражении умножаются на соответствующие нормы времени.

2. По тому же Справочнику определяется число человек-смен ИТР по должностям и по профессиям на одну бригадо-смену или на станко-смену.

3. Нормы затрат труда по каждой должности или профессии, умножаются на число станко-смен. Полученное произведение показывает количество человеко-смен, необходимое по нормам для выполнения запроектированного объема работ.

4. Согласно календарному плану выполнения работ определяется продолжительность выполнения работ в днях. Отношение количества человеко-смен необходимого по нормам для выполнения объема работ на данный период в днях дает нам количество производственного персонала.

5. Расчёт заработных плат будет вестись с учетом северного районного

коэффициента $K=1,2$ и северной надбавки 50%.

Таблица 4.1 — Сводная таблица объемов запроектированных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,7
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2
4	Топогеодезические работы	отр/мес	0,17
5	Буровые работы	бр/мес	1,6
7	Лабораторные работы	бр/мес	0,02
8	Камеральные работы	отр/мес	0,5
9	Написание и защита отчета	отр/мес	0,7

Затраты времени составляют 0,7 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 4.2 — Состав отряда для составления проектно-сметной документации (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного коэфф.
1	Главный инженер проекта	0,4	35000	25200
2	Инженер гидрогеолог	0,1	25000	4500
3	Инженер геолог	0,2	25000	9000
4	Начальник участка буровых работ	0,1	30000	5400
5	Техник	0,6	20000	21600
6	Экономист	0,3	18000	8100
Итого			73800	

Затраты времени составляют 0,2 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 4.3 — Состав отряда для проведения рекогносцировочных работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с
-------	-------------------------------------	---------------	--------------------	--------------------

				учетом районного коэфф.
1	Главный инженер проекта	0,2	35000	12600
2	Инженер гидрогеолог	0,1	25000	4500
3	Инженер геолог	0,2	25000	9000
4	Водитель	0,2	17000	6120
5	Геодезист	0,2	22000	7920
Итого			40120	

Расчет затрат времени на изучение фондовых материалов

Затраты времени составляют 0,2 отр/мес и приняты на основании опыта проведения аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 4.4 — Состав отряда для изучения фондовых материалов

(по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного коэфф.
1	Главный инженер проекта	0,2	35000	12600
2	Инженер гидрогеолог	0,1	25000	4500
3	Инженер геолог	0,2	25000	9000
Итого			26100	

Таблица 4.5 — Расчет затрат времени на проведение топогеодезических работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование видов работ	Норма времени в бр.см. на ед.работ, по ССН бр/см	Объем, шт	Общие затраты, бр/см
1	Перенос на местность с плана запроектированных скважин	0,1	30	3
2	Уточнение высотных отметок запроектированных скважин	0,07	30	2,1
Итого затрат				25,1
Итого в бригадо-месяцах				0,20

Расчет затрат времени на бурение скважин

Исходные данные:

Буровая установка – ПБУ-2

Количество скважин – 30 шт.

Средняя глубина скважин – 15м

Общий объем бурения – 450м.

Начальный диаметр бурения – 127 мм

Конечный диаметр бурения – 112 мм

Бурение скважин производится с отбором керна

Таблица 4.6 — Расчет затрат времени на бурение скважин

Категория пород	Объем бурения, п.м	Норма времени на бурение 1 м ст/см	Затраты времени на весь объем, ст/см
II	19,5	0,03	0,58
III	180	0,05	9,00
VI	250,5	0,10	25,05
Всего	450		34,63
Итого в бригадо-месяцах			1,36

Таблица 4.7 — Расчет затрат времени на работы сопутствующие бурению (ССН V табл. 67, табл. 72)

№ п/п	Перечень работ	Единицы измерения	Объем	Норма времени на ед. раб., бр/см	Общие затраты времени, бр/см
1	Монтаж, демонтаж, перевозка бур. уст. ПБУ-2		30	0,2	6,0
2	Перегон бур. уст. ПБУ2 с базы до участка и обратно (40 км/ч, 29 км)				$29 / 40 = 0,72 / 7 = 0,1$
Итого				6,1	
Итого в бригадо-месяцах					0,24

Всего затрат времени на бурение:

$34,63 \text{ бр/см} + 6,1 \text{ бр/см} = 40,74 \text{ ст/см}$, или 1,6 бр/мес

Таблица 4.8 — Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы (ССН 5 Табл. 15)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного
-------	-------------------------------------	---------------	--------------------	-------------------------------------

				коэфф.
1.	Инженер геолог	0,6	25000	27000
2.	Начальник участка буровых работ	1,6	30000	85600
3.	Бурильщик	1,6	24000	69120
4.	Помощник бурильщика	1,6	19000	54720
5.	Техник – геолог	2,0	20000	72000
7.	Водитель	1,6	17000	48960
Итого:			357 400руб.	

Таблица 4.9 — Расчет затрат времени на проведение лабораторных работ

№ п/п	Вид исследования, наименование элементов	Единицы измерения	Кол-во проб	Норма времени, бр/час	Затраты времени в бр/час
1	Испытание пород методом одноплоскостного среза	проба	10	0,12	1,2
2	Испытание пород методом одноосного сжатия	проба	5	0,07	0,35
3	Испытание пород методом трехосного сжатия	проба	10	0,10	1,0
4	Испытание грунтов методом определения набухания и осадки	проба	8	0,15	1,2
Итого					3,75
Итого в бригадо-сменах					0,5
Итого в бригадо-месяцах					0,02

Таблица 4.10 — Состав отряда для проведения лабораторных работ, фонд заработной платы

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного коэфф.
1.	Зав. лабораторией	0,02	28000	1008
2.	Инженер-лаборант	0,02	24000	864
3.	Техник лаборант	0,02	19000	684
Итого:			2556руб.	

Расчет затрат времени на камеральные работы

Затраты времени на проведение камеральных работ составляет 0,5 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

Таблица 4.11 — Состав отряда для проведения камеральных работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного коэфф.
1	Главный инженер проекта	0,25	35000	15750
2	Инженер геолог	0,2	25000	9000
3	Техник	0,5	20000	18000
4	Инженер гидрогеолог	0,1	25000	4500
5	Техник чертёжник	0,4	22000	15840
6	Экономист	0,2	18000	6480
Итого				69570

Расчет затрат времени на написание и защиту отчета

Затраты времени на написание и защиту отчета составит 0,7 отр/мес. исходя из опыта выполнения аналогичных работ.

Таблица 4.12 — Состав отряда на оставление и защиту отчета (по опыту работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного коэфф.
1	Главный инженер проекта	0,5	35000	31500
2	Инженер геолог	0,7	25000	31500
3	Техник	0,6	20000	21600
4	Инженер гидрогеолог	0,1	25000	4500
5	Техник чертёжник	0,6	22000	23760
6	Экономист	0,3	18000	3240
Итого				109180

4.2 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ (табл.4.14) составляется по всем видам работ, предусмотренных проектом, с расчетом выполнения в установленные сроки. При разработке календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объемов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При соблюдении графика необходимо учитывать максимальное использование по времени работу оборудования, приспособлений и инструмента. Если работы запроектированы на несколько лет, то на зимний период следует оставлять выполнение тяжелых горных и буровых работ, а работы топографо-геодезические, геолого-съёмочные, опробовательские выполняются в летний период.

Составление календарного графика выполнения работ производится следующим образом. В графе 2 записывается наименование всех основных и вспомогательных работ, предусмотренных в проекте. В графе 3 указывается общая продолжительность работ. В следующих графах чертится продолжительность выполнения работ по месяцам, кварталам, годам.

Таблица 4.13 — Штатное расписание на выполнение работ (по опыту работ в предыдущие годы)

№ П/П	Должность	Задолженность	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб с учетом районного коэфф.
1	ГИП	1,55	35000	97650
2	Инженер-гидрогеолог	0,5	25000	22500
3	Инженер-геолог	1,4	25000	63000
4	Техник	1,7	20000	61200
5	Техник - геолог	2,0	18000	64800
5	Экономист	0,8	18000	25920
6	Геодезист	0,2	22000	7920
7	Водитель	3	17000	91800
8	Начальник участка	1,6	30000	86400

	буровых работ			
9	Бурильщик	1,6	24000	69120
10	Помощник бурильщика	1,6	19000	54720
11	Техник чертежник	1,0	22000	39600
12	Заведующий лаборатории	0,02	28000	1008
13	Инженер-лаборант	0,02	24000	864
14	Техник-лаборант	0,02	19000	684
Итого				687186

Таблица 4.14 — Календарный график выполнения работ

№ п/п	Наименование видов работ	Задолженность	Месяц года					
			Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
1	Составление проектно-сметной документации	0,7	■					
2	Рекогносцировочные работы	0,2		■				
3	Изучение фондовых материалов	0,2		■				
4	Топогеодезические работы	0,2		■				
5	Буровые работы	1,6			■	■		
7	Лабораторные работы	0,02				■		
8	Камеральные работы	0,5				■	■	
9	Написание и защита отчета	0,7					■	■

4.3 Расчет сметы на проектные работы

Расчет стоимости одного анализа ведется на основе фактических данных по проведенным работам в предыдущие годы

Таблица 4.15 — Расчет сметы на проектные работы

№ п/п	Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоймость ед.работ, руб	Общая стоимость, руб.
1	Составление проектно-сметной документации	отр/мес	0,7	206535	144547
2	Рекогносцировочные работы	отр/мес	0,2	369760	73952
3	Изучение фондовых материалов	отр/мес	0,2	241665	48333
4	Буровые работы	бр/см	40,74	16653	678480
5	Лабораторные работы	анализ	33	1100	36300
6	Камеральные работы	отр/мес	0,5	234450	117225
7	Написание и защита отчета	отр/мес	0,7	276752	193727
Итого					1292564

Организация и ликвидация работ (2,5%) – 32314 р

Накладные расходы (30%) – 387769 р

Плановые накопления (10%) – 129256 р

Резерв (3%) – 38776 р

Итого – 1880679 р

Материальные затраты (30%) – 564203 р

НДС (18%) – 338522 р

Общая стоимость – 2219201 руб

Расчет сметной стоимости проектно-сметных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени – 0,7 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты – 73800 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 5830 р

Итого – 79600р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 24039 р

Итого – 103639 р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 10363 р

5. Амортизация (15% от зарплаты) – 15545 р

6. Услуги – 5000р

7. Транспорт 1 маш.см. – 10000 р

Итого основных расходов – 144547 р

Расчет сметной стоимости реконструктивных работ

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,2 отр.мес.

1. Общая сумма зарплаты - 40120 р

2. Дополнительная зарплата (7,9%) – 3169 р

Итого – 43289р

3. Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 13073 р

Итого – 56362 р

4. Материалы (10% от зарплаты) – 5636 р

5. Амортизация (15% от зарплаты) – 8454 р

6. Услуги – 3500р

Итого основных расходов – 73952 руб

Расчет сметной стоимости на изучение фондовых материалов

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,2 отр.мес.

1. Общая сумма зарплаты 26100 р

2. Дополнительная зарплата (7,9%) – 2062 р

Итого – 28162 р

3. Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 8505 р

Итого – 36667 р

4. Материалы (10% от зарплаты) – 3666 р

5. Амортизация (15% от зарплаты) – 5500 р

6. Услуги – 2500р

Итого основных расходов – 48333 руб

Расчет сметной стоимости на буровые работы

Расчет сметной стоимости одной станко-смены буровой бригады на установке ПБУ – 2.

Объем работ $34,63 \text{ ст/см} + 6,1 \text{ ст/см} = 40,74 \text{ ст/см}$

Исходные данные:

Общий объем бурения - 450 м;

Средняя глубина скважины – 15м;

Количество скважин – 30;

Начальный диаметр бурения – 128 мм;

Конечный диаметр бурения – 112 мм

Средняя категория пород по буримости: III

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам:

1. Зарплата рабочих – 2066 руб

2. Зарплата ИТР – 1700 руб

3. Дополнительная зарплата 7,9% -297руб

Итого – 4063 руб

4. Отчисления на соц. страхование 30,2% – 1227 руб

Итого – 5290 руб

5. Материальные затраты:

а) инструменты 10% от зарплаты – 529 руб

б) материалы 15% от зарплаты – 723 руб

в) ГСМ: расход дизельного топлива - 3000 р; масло моторное 650р

Итого материальных затрат – 4902 руб

6. Услуги – 800 руб

7. Транспорт – 1500руб

8. Амортизация:

- Стоимость буровой установки – 7 500 000 руб

- Срок службы установки 5 лет: $5 \text{ лет} * 12 \text{ мес} * 30 \text{ дн} = 1800 \text{ дней}$

- $A = 7500000 / 1800 = 4166 \text{ руб}$

Итого основных расходов (стоимость 1 бр/см) – 16658 руб

Всего сметная стоимость на буровые работы – $16658 \times 40,73 = 678480$ руб

Расчет сметной стоимости на камеральные работы

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,5 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 69570 руб

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 5496 руб

Итого – 71106 руб

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 21474руб

Итого – 92580 руб

4.Материалы (10% от зарплаты) – 9258руб

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 13887 руб

6.Услуги – 1500 руб

Итого основных расходов –117225руб

Расчет сметной стоимости на составление и защиту отчета

Расчет ведется по фактическим и нормативным затратам.

Затраты времени 0,7 отр.мес.

1.Общая сумма зарплаты 109180 р

2.Дополнительная зарплата (7,9%) – 8625 р

Итого – 117805 р

3.Отчисления на социальное страхование (30,2%) – 35577 р

Итого – 153382р

4.Материалы (10% от зарплаты) – 15338 р

5.Амортизация (15% от зарплаты) – 23007 р

6.Услуги – 2000р

Итого основных расходов – 193727 руб.

5 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЯ

Организация охраны труда и промышленной безопасности осуществлялась с соблюдением Конституции Р.Ф., Трудового кодекса РФ и Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», правил безопасности при геологоразведочных работах ПБ 08-37-93. [14]

5.1 Общие положения

Предприятия ежегодно представляют не позже чем за 1 месяц до начала работ в местные органы Ростехнадзора перечень объектов геологоразведочных работ, им подконтрольных.

Пуск в работу новых объектов, а также объектов после капитального ремонта или реконструкции производится после приемки их комиссией, назначаемой руководителем предприятия.

При приемке буровых установок для бурения на глубину более 1500 м, поверхностных комплексов разведочных шахт, шурфов глубиной более 30 м и штолен, в которых общая протяженность всех выработок составляет более 500 м, в составе комиссии обязательно участие представителя местного органа Ростехнадзора и технической инспекции труда.

О предстоящей приемке объекта местные органы Ростехнадзора и технической инспекции труда извещаются не менее чем за 5 дней. При неявке представителей указанных органов комиссия правомочна разрешить пуск объекта в эксплуатацию.

Прием в эксплуатацию самоходных и передвижных (плавающих) геологоразведочных установок (буровых, геофизических, горнопроходческих, гидрогеологических и др.), смонтированных на транспортных средствах, прицепах, санных основаниях (базах), если при их перемещениях с одной точки

работ на другую не требуется перемонтаж оборудования (изменения нагнетательных линий, замены грузоподъемных устройств, изменения рабочих проходов и т.п.), производится с оформлением акта комиссией геологического предприятия перед началом полевых работ, после каждого капитального ремонта и реконсервации, но не реже 1 раза в год.

Аттестация рабочих мест на соответствие нормативным требованиям охраны труда должна проводиться один раз в 5 лет и при изменении условий труда.

Все объекты геологоразведочных работ (одиночные буровые установки, участки буровых, горноразведочных и геофизических работ, геологосъемочные и поисковые партии, отряды и т.п.), расположенные вне населенных пунктов на расстоянии 5 км и более от пунктов государственной телефонной связи, должны быть обеспечены круглосуточной телефонной или радиосвязью с базой партии или экспедиции.

На каждом объекте работ должны быть инструкции по охране труда для рабочих по видам и по условиям работ, по оказанию первой медицинской помощи, по пожарной безопасности, а также предупредительные знаки и знаки безопасности согласно перечню, утверждаемому руководством предприятия.

Рабочие и специалисты в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты соответственно условиям работ.

Выдача, хранение и пользование средствами индивидуальной защиты должны производиться согласно "Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты".

Руководящие работники и специалисты геологических предприятий при каждом посещении производственных объектов обязаны проверять выполнение их руководителями и исполнителями работ требований должностных инструкций по охране труда, состояние охраны труда и принимать меры к

устранению выявленных нарушений.

Результаты проверки должны быть занесены в "Журнал проверки состояния охраны труда", который должен быть на каждом объекте.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять зависящие от него меры для ее устранения и немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю или лицу технического надзора.

Руководитель работ или лицо технического надзора обязаны принять меры к устранению опасности; при невозможности устранения опасности - прекратить работы, вывести работающих в безопасное место и поставить в известность старшего по должности.

При выполнении задания группой работников в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, распоряжения которого для всех членов группы являются обязательными.

Лица, ответственные за безопасность работ в сменах, при сдаче-приемке смены обязаны проверить состояние рабочих мест и оборудования с записью результатов осмотра в журнале сдачи и приемки смен. Принимающий смену до начала работ должен принять меры по устранению имеющихся неисправностей.

Использование и хранение огнестрельного оружия производится в соответствии с "Инструкцией о порядке приобретения, перевозки, хранения, учета и использования огнестрельного оружия, боевых припасов к нему, изготовления холодного клинкового оружия, открытия стрелковых тиров, стрельбищ, стрелково-охотничьих стендов, оружейно-ремонтных мастерских, торговли огнестрельным оружием, боевыми припасами к нему и охотничьими ножами".

Порядок использования, хранения и списания ракетниц (сигнальных пистолетов) устанавливается руководителем предприятия по согласованию с местными органами МВД.

Все работы должны выполняться с соблюдением основ законодательства об охране окружающей среды (охране недр, лесов, водоемов и т.п.). Неблагоприятные последствия воздействия на окружающую среду при производстве геологоразведочных работ должны ликвидироваться предприятиями, производящими эти работы.

На все применяемые при работе химические реагенты на объектах работ должны быть инструкции по их применению с указанием мер защиты людей и окружающей среды.

Запрещается в процессе работы и во время перерывов в работе располагаться под транспортными средствами, а также в траве, кустарнике и других непросматриваемых местах, если на участке работ используются самоходные геологоразведочные установки или другие транспортные средства.

Запрещается допускать к работе лиц в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, а также в болезненном состоянии.

Несчастные случаи должны расследоваться и учитываться в соответствии с "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве".

В геологических организациях должен быть установлен порядок доставки пострадавших и заболевших с участков полевых работ в ближайшее лечебное учреждение.

5.2 Работа в условиях повышенной опасности

Работа в условиях повышенной опасности должна производиться по наряду-допуску с указанием необходимых мер безопасности. Перечень работ, на выполнение которых необходимо выдавать наряд-допуск, и лица, уполномоченные на их выдачу, утверждаются главным инженером предприятия.

Запрещается находиться или работать в опасных местах, за исключением случаев ликвидации или предотвращения возможной аварии и пожара, а также при спасении людей. Эти работы должны выполняться специальными

службами (ВГСЧ, ДВГК, противолавинной службой и др.), а в остальных случаях - опытными рабочими после текущего инструктажа по технике безопасности под руководством лица технического персонала.

Объекты работ должны находиться вне зон возможных оползней, затоплений, обвалов, камнепадов, снежных лавин, селевых потоков и др.

Работа в охранных зонах объектов повышенной опасности (воздушные линии электропередачи, кабельные линии, нефте- и газопроводы, железные дороги и т.д.) согласовывается с организациями, эксплуатирующими соответствующие объекты, и производится по наряду-допуску. Исполнителям работ должны выдаваться планы (схемы) участка работ с указанием опасных зон на местности, с которыми должны быть ознакомлены все работающие. Кроме того, при эксплуатации самоходных установок (буровых, геофизических, автокранов и т.п.) вблизи указанных объектов в путевом листе водителя должна быть отметка "Работа в охранной зоне объекта – ближе 10 м от объекта повышенной опасности запрещена!".

Передвижение машин и механизмов, а также перевозка оборудования, конструкций и прочего груза под воздушными линиями электропередачи (ВЛ) любого напряжения допускается в том случае, если их габариты имеют высоту от отметки дороги или трассы не более 4,5 м.

При превышении указанных габаритов и независимо от расстояния от нижнего провода электролинии до транспортируемого оборудования необходимо письменное разрешение представителя, ответственного за эксплуатацию данной электролинии, и соблюдение дополнительных мер безопасности (провоз в местах с более высокой подвеской проводов, отключение электропередачи и т.д.). Расстояние от проводов воздушных линий электропередачи до перемещаемых машин (грузов) в зависимости от напряжения должно быть не менее:

до 110 кВ - 2,5 м

150 " - 3,0 "

220 " - 3,5 "

330 " - 4,0 "

550 " - 4,5 "

При разбивке профилей и выносе на местность точек заложения геологоразведочных выработок (скважин, шахт, шурфов и т.п.) участки работ и производственные объекты, представляющие угрозу для жизни и здоровья работающих (ВЛ, кабельные линии, крутые обрывы, заболоченные участки и др.), должны быть нанесены на рабочие планы (топооснову).

На местности эти объекты должны быть обозначены ясно видимыми предупредительными знаками (вешки, плакаты, таблички и др.).

Верхолазные работы осуществляются по наряду-допуску. К верхолазным работам допускаются лица, отвечающие медицинским требованиям, установленным для работников, занятых на этих работах, и имеющие соответствующую квалификацию.

Работы на высоте должны производиться на площадках, имеющих перила и лестницы, а на высоте более 3,0 м, кроме того, должны применяться предохранительные пояса.

Работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, если основным средством предохранения работающего от падения с высоты является предохранительный пояс, считаются верхолазными.

Работы, выполняемые на высоте 1,3 м и более от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, относятся к работам на высоте.

Запрещается при производстве работ на высоте:

- а) выполнение работ во время грозы, ливня, гололедицы, сильного снегопада и тумана, а также при ветре на открытых местах 5 баллов и более
- б) одновременное нахождение работающих на разных высотах по одной вертикали при отсутствии между ними предохранительного настила;
- в) использование незакрепленного (против падения) инструмента;
- г) скопление работающих и наличие материалов на лесах (подмостах,

трапах и т.п.) в количествах, превышающих их расчетные нагрузки;

д) оставление на рабочих местах по окончании работ инструмента, деталей, материалов и других предметов.

5.3 Работа в полевых условиях

Геологоразведочные работы (геологосъемочные, поисковые, геофизические, гидрогеологические, инженерно-геологические, топографические, тематические, буровые и др.), проводимые в полевых условиях, в том числе сезонные, должны планироваться и выполняться с учетом конкретных природно-климатических и других условий и специфики района работ.

Полевые подразделения должны быть обеспечены:

а) полевым снаряжением, средствами связи и сигнализации, коллективными и индивидуальными средствами защиты, спасательными средствами и медикаментами согласно перечню, утверждаемому руководителем предприятия, с учетом состава и условий работы;

б) топографическими картами и средствами ориентирования на местности.

Запрещается проводить маршруты и выполнять другие геологоразведочные работы в одиночку, а также оставлять в лагере полевого подразделения одного работника в малонаселенных (таежных, горных, пустынных и тундровых) районах.

При проведении работ в районах, где водятся опасные для человека хищные звери, в каждой группе (бригаде) полевого подразделения, а также у работников-дежурных в полевом лагере (базе) должны быть огнестрельное оружие, боеприпасы и охотничий нож.

При проведении работ в районах, где имеются кровососущие насекомые (клещи, комары, мошки и т.д.), работники полевых подразделений должны быть обеспечены соответствующими средствами защиты (спецодежда,

репелленты, пологи и др.).

До начала полевых работ на весь полевой сезон должны быть:

а) решены вопросы строительства баз и подбаз, обеспечения полевых подразделений транспортными средствами, материалами, снаряжением и продовольствием;

б) разработан календарный план и составлена схема отработки площадей, участков, маршрутов с учетом природно-климатических условий района работ с указанием всех дорог, троп, опасных мест (переправ через реки, труднопроходимых участков и т.п.);

в) разработан план мероприятий по охране труда и пожарной безопасности, включающий схему связи;

г) определены продолжительность срока полевых работ, порядок и сроки возвращения работников с полевых работ.

Продление сроков полевых работ допускается в исключительных случаях с разрешения руководства предприятия и при условии проведения дополнительных мероприятий по обеспечению их безопасности.

Предприятия, проводящие работы в отдаленных и малонаселенных районах, обязаны обеспечивать полевые подразделения:

а) оперативными метеосводками и метеопрогнозами;

б) информацией о наличии в районе работ хищных и ядовитых животных.

Выезд полевого подразделения на полевые работы допускается только после проверки готовности его к этим работам.

Состояние готовности должно быть оформлено актом, подписанным начальником партии, представителем профсоюзной организации, инженером по технике безопасности и утвержденным руководителем предприятия.

Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Выход полевого подразделения на базу по окончании полевых работ должен осуществляться организованно, с назначением лица, ответственного за безопасность передвижения, и только по согласованию с руководством

предприятия.

В составе каждого полевого подразделения должен быть санитарный инструктор.

Порядок назначения и подготовки санитарных инструкторов, их права и обязанности устанавливаются "Положением о санитарном инструкторе в организациях Министерства геологии СССР".

5.4 Экология

Экологическая оценка деятельности рудника «Холбинский» показывает, что антропогенное воздействие пока незначительное, но со временем может оказаться весьма негативным.

На руднике «Холбинский» выделено несколько видов воздействия на окружающую природную среду:

- механическое (перемещение значительных объемов горной массы пород, образование пыли и газов, а также изменение физических параметров природных объектов и их элементов, связанное со вскрытием месторождений и деформацией отдельных форм рельефа);

- гидрогеологическое (изменение физических, механических и химических свойств подземных вод);

- геохимическое (изменение физических и химических свойств подземных и поверхностных вод, горных пород и минералов, почв и растительного покрова);

- биологическое (нарушение баланса между отдельными видами, изменение генетических структур и исчезновение редких видов растений и животных);

- экологическое (создание дискомфорта в нормальной жизнедеятельности человека);

- климатическое (локальное изменение климата вследствие техногенного воздействия на природную среду).

Для улучшения экологического состояния территории необходимо производить следующие меры:

- улучшить системы защиты водоемов (хвосто-хранилищ) от разрушения во избежание последующего загрязнения бассейнов рек Китоя и Урика.

- горнотехническая и биологическая рекультивация техногенных площадей должна осуществляться до завершения деятельности рудника «Холбинский», что будет способствовать постепенному восстановлению.

- следует использовать опыт отечественных и зарубежных предприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках дипломной работы выполнен анализ инженерно-геологических условий хвостового хозяйства Зун-Холбинского золоторудного месторождения.

Выделенные, в процессе обработки геолого-литологические разности по совокупным признакам, объединены в 27 инженерно-геологических элементов.

Техногенные отложения развиты практически повсеместно с поверхности. Залегают в интервале глубин от 0,0 до 11,5 м мощностью от 0,3 до 10,91 м. Подстилаются, как правило, аллювиально-делювиальными или скальными отложениями. Представлены древесными отходами, насыпными суглинками, щебенистыми, глыбовым грунтами и пульпой с существующего хвостохранилища. Вскрываются как талые, так и мерзлые разности. Всего выделено 10 инженерно-геологических элемента (ИГЭ t207, ИГЭ t23тп, ИГЭ ct23тп, ИГЭ mt23тп, ИГЭ t77мп, ИГЭ t71пт, ИГЭ mt71пт, ИГЭ t71мп, ИГЭ t71тк, t11пл).

Органо-минеральные отложения развиты локально. Залегают в интервале глубин от 0,0 до 3,8 м мощностью от 0,1 до 0,9 м. Развиты с поверхности. Подстилаются, как правило, аллювиально-делювиальными отложениями. Представлены мохо-растительным слоем и торфом среднеразложившимся. Вскрываются как талые, так и мерзлые разности. Всего выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ 2, ИГЭ b4св, ИГЭ mb4св).

Аллювиально-делювиальные отложения вскрываются повсеместно. Залегают в интервале глубин от 0,1 до 15,0 м мощностью от 0,4 до 4,5 м. Перекрыты органо-минеральными и техногенными грунтами. Подстилаются скальными отложениями. Представлены суглинками, щебенистыми и глыбовыми грунтами. Вскрываются как талые, так и мерзлые разности. Всего выделено 9 инженерно-геологических элемента (ИГЭ ad25мп, ИГЭ mad25мп, ИГЭ ad77тк, ИГЭ mad77мп, ИГЭ ad71тг, ИГЭ ad71мп, ИГЭ mad71мп, ИГЭ ad71тк, ИГЭ mad71тк).

Скальные отложения вскрываются практически повсеместно в основании разреза. Залегают в интервале глубин от 2,2 до 18,0 м, вскрытой мощностью от 0,2 до 3,3 м. Перекрываются дисперсными грунтами четвертичного возраста. Представлены диоритами и известняками от средней прочности до прочных. Всего выделено 6 инженерно-геологических элементов (ИГЭ ди106п, ИГЭ мди106п, ИГЭ ди106сп, ИГЭ мди106сп, ИГЭ из108сп, ИГЭ миз108сп).

В связи с необходимостью расширения хвостохранилища для удовлетворения нужд цеха обогащения было составлено техническое задание и техническая программа на производство инженерно-геологических изысканий.

Проектирование работ охватило следующие стадии: анализ проведенных ранее работ; обоснование состава, объема и методики инженерно-геологических исследований; технико-экономическую оценку проектных решений; составление проектно-сметной документации.

Выполнен расчёт несущей способности основания хвостохранилища методом послойного суммирования. Установлено, что суммарная осадка всех элементарных слоёв составляет расчётную величину осадки основания и равна 0,0215 м или 2,15 см, что ниже предельно допустимой (10см). Таким образом, данный грунт может служить основанием хвостохранилища.

Согласно проведенным сметно-финансовым расчетам, общая стоимость работ составит 1292564 рублей.

В заключение можно сделать вывод о том, что все поставленные цели и задачи были выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Ганджумян Р.А. Практические расчеты в разведочном бурении. – 2-е издан. М: Недра, 1986, 253 с.
2. Дашко Р.Э., Каган А.А. Механика грунтов в инженерно-геологической практике. М: Недра, 1977, 237 с.
3. Корнилов Н.И., Травкин В.С. и др. Породоразрушающий инструмент для геологоразведочных скважин. Справочник. М: Недра, 1979, 359 с.
4. Ломтадзе В.Д. Методы лабораторных исследований физико-механических свойств горных пород. Л: Недра, 1972, 312 с.
5. Ломтадзе В.Д. Специальная инженерная геология. Л.: Недра, 1978, 398 с.
6. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л.: Недра, 1984. – 511 с.
7. Харев А.А., Несмотряев В.И. Охрана труда на геологоразведочных работах. М: Недра, 1987, 280 с.
8. Ребрик Б. М. Бурение инженерно-геологических скважин: Справочник.- 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Недра,1990. - 336 с.
9. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. М.: Недра, 1982, 283 с.
19. ГОСТ 23161 —78 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности
- 20.ГОСТ 12536—79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) состава
21. ГОСТ 24846—81 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений
22. ГОСТ 12248-82. Грунты, Методы лабораторного определения сопротивления срезу.
23. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений

24. ГОСТ 5180—84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
25. ГОСТ 12071-84. Грунты. Отбор образцов, их транспортировка и хранение.
26. ГОСТ 5180-84. Грунты. Определение объемной массы, удельной массы и влажности.
27. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных фунтах
28. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты
29. ГОСТ 27751—88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету
30. ГОСТ 25100—95 Грунты. Классификация
31. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
32. ГОСТ 12248—96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
33. ГОСТ 20522—96 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
34. ГОСТ 30416—96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
35. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства
36. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства
37. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства (ч. I—III)
38. ГОСТ 19912—2001 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
39. СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
40. СНиП 12-01-2004 Организация строительства
41. Сборник временных сметных норм на геологоразведочные работы. ЦРГЦ, МПР РФ. - М., 2006

42. Сборник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства, М.: 1999. – 144 с.
43. СНОР на геологоразведочные работы, выпуск 1, часть 1. М., 1994, 26 с.
44. СНОР на геологоразведочные работы, выпуск 5. М., 1994, 112 с.
45. ССН на геологоразведочные работы, выпуск 1, часть 1. М., 1993, 84 с.
46. ССН на геологоразведочные работы, выпуск 1, часть 5. М., 1993, 440 с.
47. ССН на геологоразведочные работы, выпуск 5. М., 1993, 386 с.
48. ССН на геологоразведочные работы, выпуск 10. М., 1993, 112 с.
49. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197 ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.01)
редакция от 28.02.08