

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геологии и природопользования
Специальность: 21.05.02 – «Прикладная геология»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И. о. зав.кафедрой
_____ Е.Г. Мурашова
« ____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение разведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов рудного тела Глубокое месторождения Многовершинное

Исполнитель
студент группы 515-узс

(подпись, дата)

Н. С. Волошина

Руководитель
д.г.-м.н., профессор

(подпись, дата)

В. Е. Стриха

Консультанты:
Безопасность
и экологичность
д.г.-м.н., профессор

(подпись, дата)

Т. В. Кезина

Экономика
д.г.-м.н., профессор

(подпись, дата)

И. В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель

(подпись, дата)

С. М. Авраменко

Рецензент

(подпись, дата)

Н. Г. Чурсин

Благовещенск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И. о. зав. кафедрой
_____ Е.Г. Мурашова
« ____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Волошина Наталья Сергеевна _____

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение разведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов рудного тела Глубокое месторождения Многовершинное»
_____ (утверждено приказом от _____) _____
2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____
3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых, оценочных работ.

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть – для определения качества руд и подсчета запасов.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, рисунков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
_____ 8 листов демонстрационной графики _____
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов):
общая, геологическая и методическая части – В.Е. Стриха; часть БЖД И ОТ – Т.В. Кезина;
экономическая часть – И.В. Бучко

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель дипломного проекта Стриха Василий Егорович
_____ д.г.-м.н., профессор

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)
Задание принял к исполнению (дата)

_____ подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 118 с., 36 рисунка, 26 таблиц, 43 источника 8 приложения, 8 графических приложений.

КАТЕГОРИИ ЗАПАСОВ, ОПРОБОВАНИЕ, МЕСТОРОЖДЕНИЕ, СКВАЖИНЫ, ОРУДЕНЕНИЕ, МЕТОДИКА ОПРОБОВАНИЯ, РАЗВЕДКА, БУРЕНИЕ, ЗОЛОТО, ТЕКТОНИКА, УЧАСТОК, ЗОЛОТОРУДНЫЕ ЖИЛОПОДОБНЫЕ ТЕЛА И ЖИЛЫ КВАРЦЕВЫХ МЕТАСОМАТИТОВ, СЕРЕБРО, ЧЕТВЕРТАЯ ГРУППА СЛОЖНОСТИ, ТЕКТОНИКА

Основной задачей дипломного проекта является написание проекта проведения разведочных работ на рудное тело «Глубокое» Многовершинного золоторудного месторождения.

Целью работ является проведение разведочных работ глубоких горизонтов.

Основными видами работ являются: горнопроходческие, буровые, лабораторные, опробовательские и камеральные работы.

Данным проектом предусматриваются следующие объемы работ:

проходка горных выработок, общей протяженностью 1251 п.м;

48 скважин колонкового бурения, общий объем 3912 м;

отбор 1310 бороздовых, 4347 керновых проб;

5940 проб будут проанализированы в лаборатории на 16 элементов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Общая часть	9
1.1 Геолого-экономическая характеристика района месторождения	9
1.2 Изученность Многовершинного месторождения	12
2 Геологическая часть	16
2.1 Геологическое строение Многовершинного рудного поля	16
2.1.1 Стратиграфия	17
2.1.2 Магматизм	20
2.1.3 Тектоническая характеристика	24
2.1.4 Продукты гидротермального и контактового метаморфизма	24
2.1.5 Закономерности распространения золоторудной минерализации	28
2.1.6 Полезные ископаемые	29
2.2 Краткая характеристика рудного тела Глубокое	31
3 Методическая часть	33
3.1 Методика разведки	33
3.2 Обоснование принятой методики работ	33
3.3 Плотность разведочной сети	34
3.4 Горнопроходческие работы	34
3.4.1 Подземные горные выработки	35
3.5 Разведочное бурение	49
3.5.1 Колонковое бурение	49
3.5.2 Геолого-технические условия бурения	51
3.5.3 Технология бурения	52
3.5.4 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин	54
3.5.4.1 Крепление скважины обсадными трубами	54
3.5.4.2 Тампонирование скважин глиной	55
3.5.4.3 Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки	55

3.5.4.4 Геофизические работы	55
3.6 Опробовательские работы	55
3.6.1 Бороздовое опробование	56
3.6.2 Керновое опробование	58
3.6.3 Технологическое опробование	60
4 Работы геолого-маркшейдерского содержания	61
4.1 Геологическая документация подземных горных выработок	61
4.2 Геологическая документация керна скважин	62
4.3 Маркшейдерские работы	63
4.3.1 Маркшейдерское обслуживание горных выработок	63
4.3.2 Маркшейдерское обслуживание подземного бурения	64
4.3.3 Камеральная обработка материалов маркшейдерского обслуживания	65
5 Обработка проб	66
5.1 Обработка бороздовых проб	67
5.2 Обработка керновых проб	67
5.3 Обработка лабораторных проб	67
6 Лабораторные работы	70
6.1 Пробирный анализ	70
6.2 Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов	70
7 Камеральные работы	71
8 Производственно – техническая часть	73
8.1 Горные работы	75
8.2 Буровые работы	76
8.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению	77
8.4 Монтаж, демонтаж, перевозка	78
8.5 Геофизические работы	79
8.6 Геологическая документация подземных горных выработок и скважин	79
8.7 Опробовательские работы	80
8.8 Обработка и лабораторные исследования проб	81

8.9 Маркшейдерские работы	82
9 Безопасность и экологичность проекта	84
9.1 Электробезопасность	84
9.2 Пожарная безопасность	85
9.3 Охрана труда	88
9.4 Охрана окружающей среды	91
10 Экономическая часть	94
11 Вещественный состав и технологические свойства руд	99
11.1 Вещественный состав руд	99
11.2 Химический состав руд	100
11.3 Минеральный состав руд	100
11.4 Характеристика золота	104
Заключение	113
Библиографический список	115

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Количество листов
1	Геологическая карта Многовершинного рудного поля	1:50000	1
2	Схематическая геологическая карта	1:1000	1
3	План горизонтов	1:500	1
4	Геологические разрезы	1:500	1
5	Проекция на вертикальную плоскость	1:500	1
6	Технический лист		1
7	Экономический лист		1
8	Специальная часть		1

ВВЕДЕНИЕ

Многовершинное золоторудное месторождение открыто в 1959 г. и разведывалось поэтапно с 1968 г. В результате разведки выявлены три промышленно значимые рудные зоны, в пределах которых сосредоточены основные рудные тела: Главная рудная зона (рудные тела Центральное, Верхнее и Оленье), Промежуточная рудная зона (рудные тела Промежуточное I и II, Южное, Фланговое, Северное, Глубокое, Тихое, Валунистое) и Водораздельная (рудное тело Водораздельное).

Настоящий дипломный проект на проведение разведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов рудного тела Глубокое золоторудного месторождения Многовершинное составлен на основании наличия поисково-разведочных работ на рудной зоне с поверхности и проводимая разведка рудных тел на глубину штольнями, штреками и рассечками из них. Глубокие горизонты изучались буровыми скважинами.

Главной задачей проектируемых работ является изучение рудного тела Глубокое месторождения Многовершинное. Основными видами работ являются: проходка подземных горных выработок, колонковое бурение из подземных горных выработок, бороздовое и керновое опробование.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Геолого-экономическая характеристика района месторождения

Многовершинное золоторудное месторождение расположено в северо-восточной части Нижнего Приамурья. По административному делению находится в Николаевском районе Хабаровского края РФ в 100 км к северо-западу от г. Николаевска-на-Амуре и в 48 км от ближайшего населенного пункта пос. Чля в соответствии Рисунком 1.

Основными видами сообщения являются водный и воздушный транспорт. Количество автодорог в районе ограничено. В основном они расположены на левобережье Амура, в окрестностях г. Николаевска-на-Амуре и связывают его с рыбозаводом Озерпах (53 км), поселком Власьево (44 км) и с поселком Многовершинный.

Рельеф района низко- и среднегорный, интенсивно расчлененный. Господствующими высотами являются горы: Орёл (1097,2 м), Многовершинная (945,8 м) и Центральная – 912,3 м Горы с абсолютными отметками выше 800 м занимают лишь 0,9% территории района, на 40% площади поверхность имеет абсолютные отметки ниже 100 м. Большая крутизна склонов водораздельных хребтов и их отрогов весьма затрудняет строительство дорог.

Гидросеть района отличается значительной разветвленностью. Сравнительно крупной водной артерией является р. Ул, впадающая в оз. Орель, которое через протоки соединяется с р. Амур. Речная сеть вблизи Многовершинного месторождения характеризуется прямолинейными долинами, ориентированными преимущественно в северо-западном, реже – в близширотном направлении.

Климат района, имея черты муссонного в зимнее время, почти полностью утрачивает их летом в связи с тем, что в это время в пределы Охотского моря часто вторгаются полярные антициклоны.

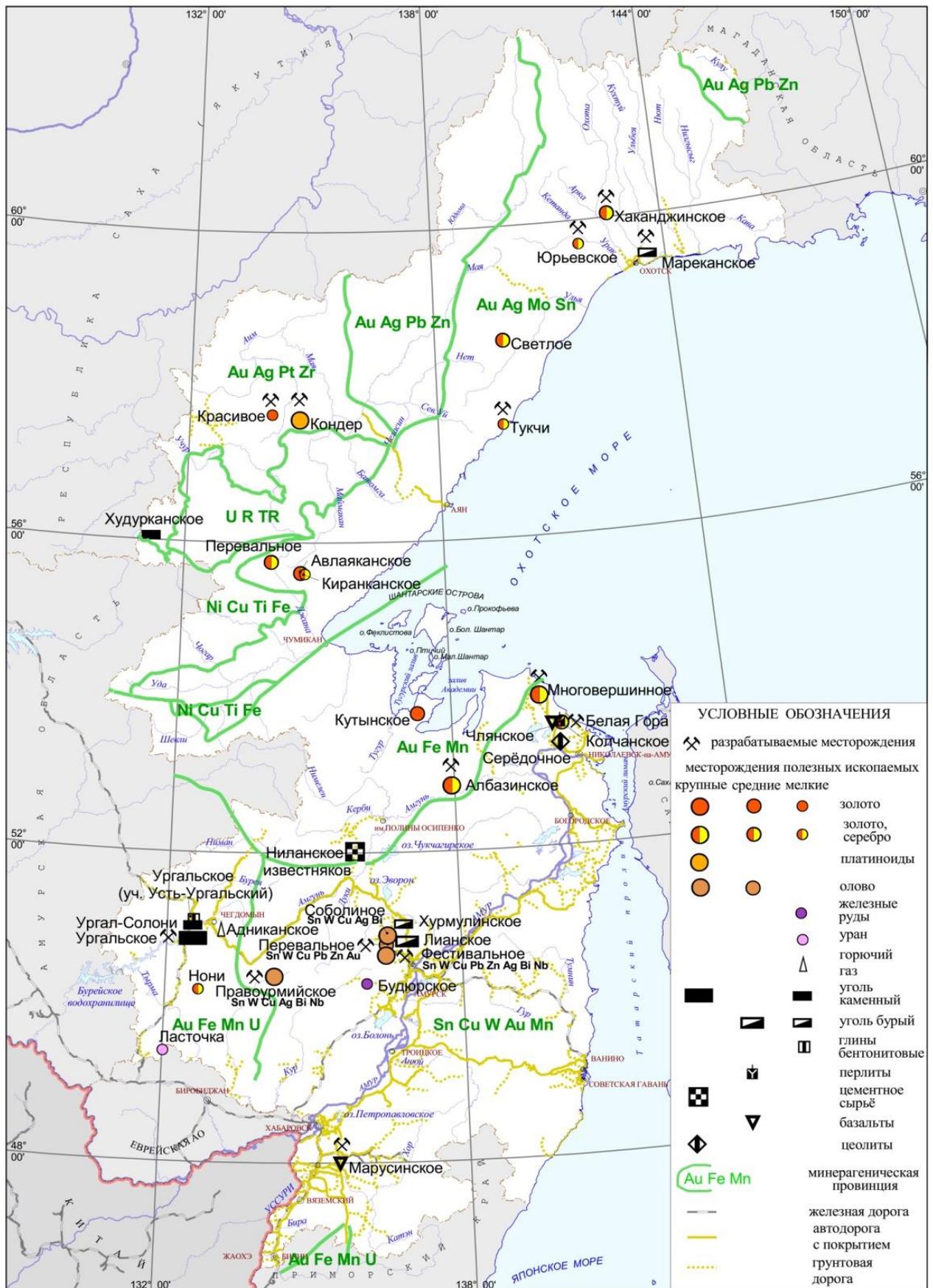


Рисунок 1 - Обзорная карта района Многовершинного золоторудного месторождения

Среднегодовая температура воздуха отрицательная. По многочисленным наблюдениям метеопоста Многовершинного среднегодовая температура воздуха составляет $-5,2^{\circ}$.

Самым холодным месяцем является январь: средняя температура $-27,2^{\circ}$, минимальная $-40,0^{\circ}$; самый теплый месяц август, средняя температура его $+15,0^{\circ}$ максимальная $+26,0^{\circ}$.

Годовое количество осадков на территории месторождения 650-1475 мм. Максимальное их количество в виде дождя и снега приходится на август-ноябрь и, частично, на март.

Устойчивый снежный покров образуется в конце сентября – начале ноября; мощность его достигает 2,7 м, а на защищенных участках в окрестностях месторождения – до 3,5 м. Вследствие мощного снежного покрова на некоторых участках ручьи и реки не замерзают, а сезонное промерзание грунтов составляет 0,1-1,0 м. На склонах северной экспозиции встречается островная многолетняя мерзлота. Таяние снега происходит в мае месяце. В период таяния снега уровни воды в реках и ручьях повышаются на 1-2 метра.

Согласно строительно-климатологическим данным [СНиП 2.01.01-82], район в целом относится к зоне со средней лавинной опасностью, средней подверженностью оползневым процессам, средней степенью селеопасности. Зимний период характеризуется большими объемами снеготранспорта (более 1000 м/м за зиму) [28].

Согласно СНиП П-7-81 сейсмичность района достигает 7 баллов с повторяемостью 3. По материалам сейсмического микрорайонирования установлена сейсмичность площадки 7 баллов [29, 32].

Около 75% территории покрыто лесами, а остальная часть занята марями, гарями, кустарниками. Древесная растительность представлена лиственницей, елью, пихтой, березой, пригодными для заготовки строевого леса и крепежного материала. Возле поселок Многовершинного лес вырублен и уничтожен пожаром, а оставшийся пригоден лишь для заготовки дров.

Район месторождения заселен очень слабо. Сельское хозяйство в районе не развито. Основным занятием населения является золотодобыча, лесоразработки. Подчиненное значение имеют рыболовство, охота и зверобойный промысел.

Непосредственно на месторождении создан рабочий поселок Многовершинный – база АО «Многовершинное». В поселке создана вся необходимая инфраструктурная сеть.

Топливо-энергетическая база района основана на привозном угле и нефтепродуктах, источники электроэнергии (тепловые станции) расположены в г. Николаевске-на-Амуре (24 тыс. кВт), поселок Маго (3,1 тыс. кВт) и в поселок Чля (2,4 тыс. кВт). В 1984 году построена ЛЭП-110 от г. Николаевска-на-Амуре до поселка Многовершинного для электроснабжения горно-обогатительного комбината и поселка.

На Многовершинном месторождении функционируют грунтовые дороги между штольнями и участками работ [31].

1.2 Изученность Многовершинного месторождения

Золотая минерализация в районе г. Многовершинной впервые установлена В.Р. Поликановым в 1959 г. При проведении поисковых работ масштаба 1:50000 на юго-западном склоне им были отобраны три штучные пробы, содержащие золото в количествах 5,2 г/т в кварце и 1,0 и 7,2 г/т в обохренных измененных породах. Полученные результаты позволили ему рекомендовать район г. Многовершинной для проведения детальных поисковых работ на рудное золото.

В 1960 г. при проведении поисковых работ Л.А. Сахьяновым на южном склоне г. Многовершинной в канавах было вскрыто кварцевое тело мощностью 2,5 м с содержанием золота 13 г/т (впоследствии названное Верхним). Оно было интерпретировано как кварцевая жила, входящая в состав крупного штокверка северо-западного простирания.

В 1962-65 гг. на Многовершинном рудном поле попутно с изучением россыпей золота открыта золотиносная зона Главная, прослеженная на протяжении 3,5 км. В её пределах открыто рудное тело Центральное.

Одновременно доказана перспективность рудного тела Верхнего, а на прилегающей территории установлено широкое развитие потенциально рудоносных кварцевых жил. Это позволило рекомендовать район горы Многовершинной для первоочередного изучения.

В 1965 г. организована круглогодичная Многовершинная партия. Она проводила геологическую съёмку и поиски в масштабе 1:10000. В результате по рудным телам Верхнему и Центральному были подсчитаны прогнозные запасы, а Многовершинное месторождение было оценено как крупное.

В 1967 г. С.Г. Ваулиным и С.И. Косовым на основании материалов, полученных в результате геологосъёмочных и поисково-разведочных работ, подсчитаны запасы по Многовершинному рудному полю. Определена целесообразность детальной разведки рудных тел Центрального и Верхнего, предварительной разведки других рудных.

В 1965-68 гг. коллективом геологов ЦНИГРИ под руководством Г.П. Воларовича изучались особенности Многовершинного месторождения, подтверждена высокая перспективность месторождения и даны перспективы развития оруденения на глубину до 1000 м.

С 1968 по 1973 гг. Многовершинной партией проводится разведка рудных тел Центрального, Верхнего, Промежуточного и Южного.

В 1973 г. завершена разведка I очереди месторождения. Разведаны рудные тела Центральное и Верхнее, а на рудных телах Промежуточном и Южном разведочные работы выполнены до горизонта 380 м. С поверхности разведаны рудные тела Валунистое и Водораздельное с квалификацией запасов по категории С₂ /Косов и др., 1973 ф/. В ГКЗ СССР были утверждены разведочные кондиции для подсчета запасов Многовершинного золоторудного месторождения для подземной отработки (протокол ГКЗ СССР № 744-к от 28.09.73 г.).

В 1974-1975 гг. осуществлялась разведка горно-буровыми работами рудных тел Промежуточного, Южного, Водораздельного, Валунистого, Оленьего, Бурливого. Проводятся поисковые работы на участках Тихом, Бурливом,

Водораздельном, Киме, Бирсалали, Конечном, Зональном, Эватаке, Кулибина. Выявлена многочисленная группа золотоносных зон и жил, заслуживающих детального изучения.

В 1975 году составлен и защищен в ГКЗ СССР геологический отчет II очереди разведки месторождения с подсчетом запасов рудных тел Верхнего, Центрального, Промежуточного, Южного, Оленьего /Хохлов и др., 1975 ф/ [9, 35].

В 1976-80 гг. на Многовершинном месторождении производилась доразведка рудных тел Оленьего, Южного, выявлены и разведаны рудные тела Фланговое и Тихое, открыты и частично разведаны рудные тела, не выходящие на поверхность - Северное и Глубокое, обнаружены рудные зоны Медвежья и Салали. В 1980 году завершена разведка III очереди месторождения, по результатам которой составлен и защищен в ГКЗ СССР геологический отчет с подсчетом запасов /Хохлов и др., 1980 ф/ [31].

В 1981-85 гг. проведена доразведка рудных тел Северного и Глубокого, поисковыми работами выявлены зоны Скрытая и Среднеулская /Терехов, 1985 ф/ [30].

К 1982 г. вся площадь Многовершинного рудного поля и его окрестности покрыта геологической съёмкой масштаба 1:10000 с комплексом геофизических методов. Установлено, что наиболее эффективно сочетание методов ДП, СГ и магниторазведки.

Проведенная в центральной части Многовершинного рудного поля гравиметрическая съёмка масштаба 1:25000, позволила уточнить границы вулканических структур, определить в них мощность покровов, изучить морфологию северной части Бекчи-Улского гранитоидного массива под осадочными и вулканогенными образованиями.

Месторождение отрабатывается с 1991 г. Начиная с 2001 г. по настоящее время предусмотрена добыча и переработка не менее 600 тыс. тонн руды в год при сквозном извлечении золота не менее 90%.

На месторождении принята комбинированная схема отработки: открытым способом верхних горизонтов рудных тел Верхнее, Валунистое, Водораздельное, Тихое, Центральное и подземным способом нижних горизонтов этих тел и все остальные рудные тела. Производительность на открытых горных работах 310 тыс. т руды в год, на подземных – 720 тыс. тонн [8].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение Многовершинного рудного поля

Особенностью рассматриваемой территории является развитие на мезозойском осадочном фундаменте наложенных вулкано-тектонических структур, в которых эффузивные и экструзивные фации сложно переплетаются с синхронными гипабиссальными интрузиями и образуют единые вулканоплутонические ассоциации.

Многовершинное рудное поле расположено на стыке Амгунского и Горинского синклинориев Сихотэ-Алинской складчатой области в пределах Улской вулканоплутонической структуры у северного окончания Восточно Сихотэ-Алинского вулканического пояса в области пересечения региональных разломов меридионального, Северо-Восточного и широтного направлений.

Границами являются крупные тектонические элементы, составляющие структурную раму, с севера и юга рудное поле ограничено Средне-Улским и Кулибинским широтными глубинными разломами, с северо-запада – Малахтинской тектонической депрессией, а с юго-востока – сложно построенным контактом Бекчи-Улского гранитоидного массива. Общая площадь рудного поля равна 120 км², его размеры составляют около 9х11 км, структура двухъярусная.

Нижний ярус образован складчатými осадочными породами нижнего мела (песчаники, аргиллиты, алевролиты). Осадочная толща простирается на СВ, слагая ЮВ крыло крупной антиклинали, осложнённой мелкими складками и флексуорообразными изгибами. Углы падения пластов средние и крутые.

Верхний структурный ярус представлен вулканитами палеоценового возраста преимущественно жерловой и субвулканической фаций. Породы покровной фации, залегающие на осадочном фундаменте резко несогласно, почти полностью эродированы. Вулканиты представлены преимущественно брекчиевыми лавами пироксеновых и роговообманковых андезитов, андезитами, андезито-дацитами, туфами, занимающими возвышенные участки рельефа. В

современном эрозионном срезе сохранились лишь корневые части вулканических построек и субвулканические образования.

На контакте с гранитоидами песчано-глинистые породы превращены в роговики пироксен-полевошпатового, кварц-кордиеритового, кварц-биотитового состава, а вулканиты – в кварц-биотитовые и альбит-эпидот-актинолитовые породы.

Вулканиты и гранитоиды прорваны большим количеством даек диоритовых порфириров, андезитов, базальтов и более поздних гранит-порфириров, имеющих, как правило, северо-западную и широтную ориентировку. Дайки в основном крутопадающие, но в центральной части рудного поля закартированы и пологопадающие дайки гранит-порфириров. Мощность даек от 1-2 до 25 м, возраст эоцен-олигоценый.

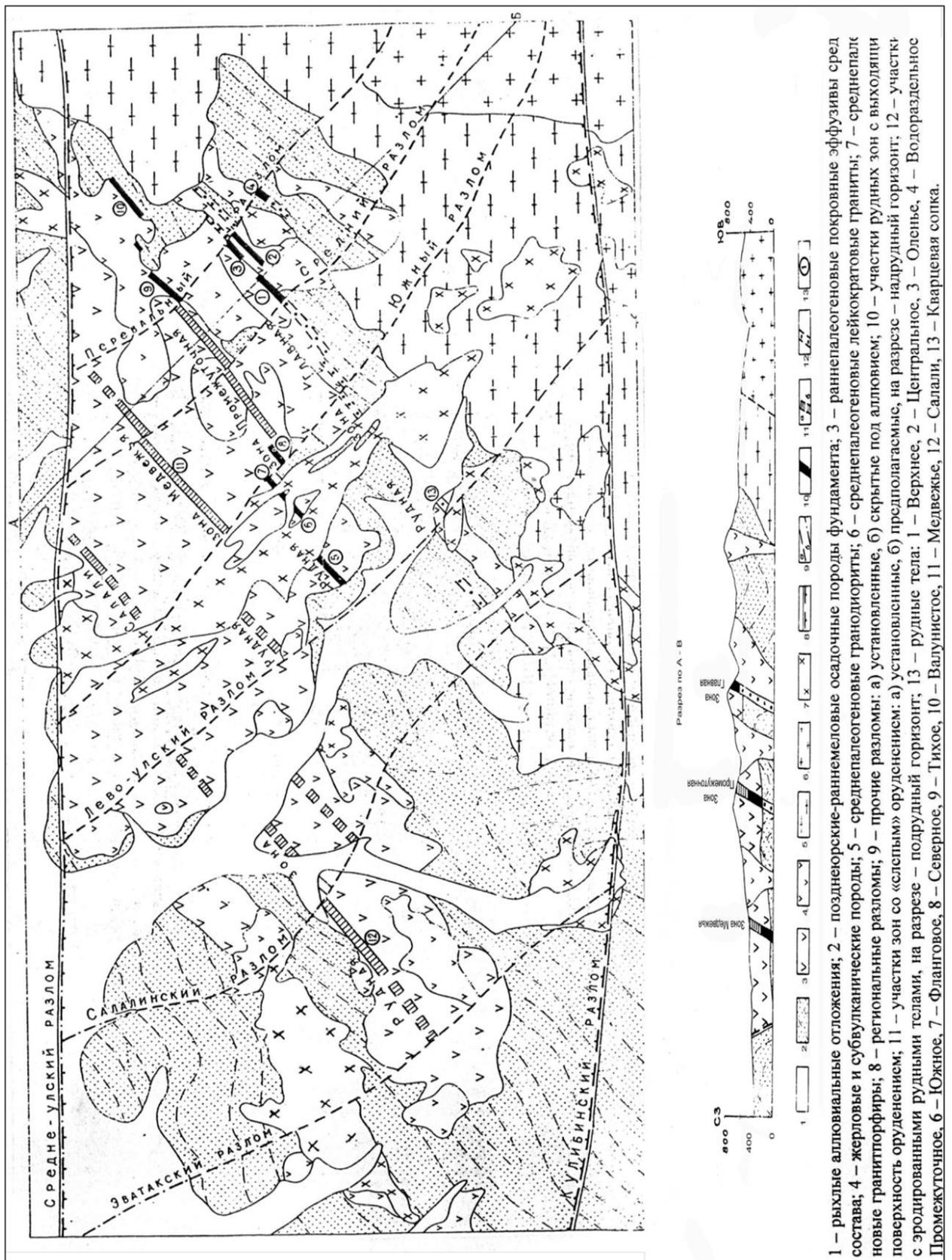
Золотое оруденение локализуется в пяти рудных зонах: Главной, Промежуточной, Водораздельной, Медвежьей и Салали. Характер размещения золотого оруденения также подчеркивает различное строение частей рудного поля. Промышленные рудные тела, выходящие на поверхность, расположены исключительно в правобережной части, где они локализованы в крутопадающих северо-восточных зонах, проявленных в основном в вулканогенных, в левобережной части рудная зона Салали в соответствии Рисунком 2 [8].

2.1.1 Стратиграфия

Верхнеюрские-нижнемеловые отложения фундамента общей мощностью 5200 м подразделяются на четыре свиты: силинскую, падалинскую, горинскую и пионерскую.

Юрская система. Верхний отдел.

Силинская свита (J_3sl). Образования развиты в южной части рудного поля, подразделены на две толщи: нижнюю (J_3sl1), сложенную в основном средне- и мелкозернистыми песчаниками, с прослоями, линзами алевролитов и верхнюю (J_3sl2), представленную средне-мелкозернистыми песчаниками с единичными прослоями массивных алевролитов. Общая мощность силинской свиты достигает 1020 м.



1 – рыхлые аллювиальные отложения; 2 – позднеюрские-раннемеловые осадочные породы фундамента; 3 – раннепалеогеновые покровные эффузивы сред состава; 4 – жерловые и субвулканические породы; 5 – среднепалеогеновые гранодиориты; 6 – среднепалеогеновые лейкократовые граниты; 7 – среднепалеогеновые гранитпорфиры; 8 – региональные разломы; 9 – прочие разломы; 10 – участки под аллювием; 11 – участки рудных зон с выходами поверхности оруденением; 12 – участки зон со «слепым» оруденением; 13 – участки зон со «слепым» оруденением, на разрезе – надрудный горизонт; 1 – Верхнее, 2 – Центральное, 3 – Оленье, 4 – Водораздельное с эродированными рудными телами, на разрезе – подрудный горизонт; 5 – Северное, 6 – Фланговое, 7 – Тихое, 8 – Валунистое, 9 – Медвежье, 10 – Салали, 11 – Кварцевая сопка. Промежуточное, 12 – Южное, 13 – Южное, 14 – Северное, 15 – Валунистое, 16 – Тихое, 17 – Медвежье, 18 – Салали, 19 – Кварцевая сопка.

Рисунок 2 - Геолого-структурная схема Многовершинного рудного поля

Падалинская свита (J_3pd). Отложения в левобережной части рудного поля слагают крылья антиклинали, в правобережной части падалинская свита слагает почти все эрозионные окна фундамента. Свита представлена чередованием мощных (80-200 м) пачек черных массивных алевролитов и мелкозернистых полимиктовых песчаников с существенным преобладанием алевролитов. Верхи свиты представлены пачкой более тонкого (20-40 м) переслаивания алевролитов и песчаников. Мощность отложений падалинской свиты 540 м. Алевролиты падалинской свиты служат надежным репером при расчленении верхнеюрских и нижнемеловых осадков.

Меловая система. Нижний отдел

Горинская свита (K_1gr). Свита распространена в западной части рудного поля в бассейнах ручьев Березового, Кулибина, Эватака, Удачного. По литологическому составу свита делится на две толщи: нижнюю (K_1gr1) конгломерато-песчаниковую, и верхнюю (K_1gr2) – алевролитопесчаниковую. Общая мощность горинской свиты 1930 м.

Пионерская свита (K_1pn). Отложения пионерской свиты развиты на севере района севернее Среднеулского разлома. По литологическому составу свита делится на две толщи: нижнюю (K_1pn1) песчаниковую и верхнюю (K_1pn2) алевролитовую. Общая мощность отложений пионерской свиты достигает 1715 м.

Четвертичная система

Рыхлые отложения распространены по всей территории рудного поля. Представлены они плиоцен-нижнечетвертичными аллювиально-пролювиальными отложениями, верхнечетвертичными и современными аллювиальными осадками, образованиями делювиальных шлейфов и элювиально-делювиальными отложениями. В составе рыхлых отложений присутствуют щебень, дресва коренных пород, галечник, гравий, небольшое количество мелковалунного и грубообломочного материала, а также примесь песков и глин [8, 34].

2.1.2 Магматизм

Все магматические образования рудного поля по отношению к рудным телам делятся на две группы: дорудный комплекс палеоценовых вулканогенных образований и пострудный комплекс эоценовых интрузий.

Комплекс дорудных палеоценовых вулканитов:

Породы данного комплекса выполняют Улскую вулканоструктуру, которая делится на два крупных блока Лево-Улским разломом северо-западного направления - Левоулский и Салалинский.

По условиям образования вулканиты палеоценового комплекса относятся к трем фациям:

1 Эффузивная фация: андезиты пироксен-роговообманковые и роговообманковые, их туфы и брекчиевые лавы.

2 Жерловая фация: андезиты пироксен-роговообманковые, их брекчиевые лавы, андезиты роговообманковые, биотит-роговообманковые, их туфы и брекчиевые лавы, андезито-дациты, их туфы и брекчиевые лавы.

3 Субвулканическая фация: диоритовые порфириты, крупнопорфировые андезиты, дайки гранодиорит-порфиров, риолитов.

Общим признаком для палеоценовых вулканитов является пониженное содержание никеля, кобальта, титана, ванадия, хрома и повышенное – меди и бериллия. Породы покровной фации отличаются также высокими содержаниями свинца и молибдена.

Комплекс пострудных эоценовых интрузий:

К пострудным интрузивным образованиям на рудном поле относятся интрузии гранодиоритов, монцогранодиоритов и лейкократовых гранитов, штоки и дайкообразные тела гранодиорит-порфиров, диоритовых и кварцевых диоритовых порфиритов, а также многочисленные и разнообразные по составу дайки, завершающие интрузивный магматизм.

1 Раннеэоценовые гранодиориты, монцогранодиориты.

2 Граниты лейкократовые.

3 Дайкообразные трещинные тела и штоки гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов, диоритовых порфиритов.

4 Дайки диоритовых порфиритов, габбро-порфиритов, кварцевых диоритовых порфиритов, андезитов.

5 Дайки базальтов, диабазовых порфиритов.

6 Дайки фельзитов, фельзитовых порфиритов.

7 Дайки гранит-порфиритов субщелочных.

Олигоценый дайковый комплекс:

1 Дайки трахибазальтов

2 Дайки гранит-порфиритов

Породы комплекса дорудных палеоценовых вулканитов выполняют Улскую вулканоструктуру, которая, как сказано выше, делится на два крупных блока Лео-Улским разломом северо-западного направления - Леоулский и Салалинский. По условиям образования вулканиты палеоценового комплекса относятся к трем фациям: эффузивной, жерловой, субвулканической.

Эффузивная фация представлена в основном пироксен-роговообманковыми андезитами, реже андезито-дацитами, их туфами и брекчиевыми лавами и туфами. Редко встречаются туфоконгломераты.

Жерловая фация вулканитов на площади месторождения пользуется ограниченным развитием. Отдельные жерловины имеют лентовидную форму в плане и дайкообразную в разрезе. Наиболее крупные (до 3000×750 м) и сложнопостроенные из них вмещают рудные тела Верхнее, Центральное, Олень, Промежуточное. Более мелкие тела (до 1000×300 м) имеют в плане овальную, а в разрезе воронкообразную форму.

Морфология вулканических аппаратов отражает в большинстве случаев контролируемую роль северо-восточных разломов и преобладание трещинного типа излияний.

Крупные жерловины отличаются сложным строением. В их разрезе многократно чередуются лавы и брекчиевые лавы мелко- и среднепорфировых

андезитов и их туфов, взрывные брекчии андезитов и реде осадочных пород. Мелкие жерла сложены чаще всего брекчиевыми лавами.

Субвулканическая фация представлена штоками диоритовых порфиритов, расположенных в верховьях руч. Среднего, в районе вершины г. Ул, на левобережье руч. Озерного и на западе рудного поля в бассейнах руч. Зватака и Кулибина. К субвулканической фации относятся также дайки гранодиорит-порфиритов и липаритов, вскрытые в районе рудного тела Промежуточного.

Общим признаком для палеоценовых вулканитов является пониженное содержание никеля, кобальта, титана, ванадия, хрома и повышенное – меди и бериллия. Породы покровной фации отличаются также высокими содержаниями свинца и молибдена.

К комплексу пострудных интрузивных образований в пределах рудного поля относятся интрузии гранодиоритов, монцогранодиоритов и лейкократовых гранитов, штоки и дайкообразные тела гранодиорит-порфиритов, диоритовых и кварцевых диоритовых порфиритов, а также многочисленные и разнообразные по составу дайки, завершающие этап интрузивного магматизма.

Раннеэоценовые гранодиориты, монцогранодиориты слагают краевую часть крупного, многофазного Бекчи-Улского массива. Они распространены на левобережье руч. Улченка и в верховьях руч. Заманчивого. Среди гранитоидов Бекчи-Улского массива в пределах рудного поля преобладают биотит-пироксеновые и роговообманково-пироксеновые гранодиориты, реже диориты и монцониты.

Граниты лейкократовые развиты в юго-восточном обрамлении рудного поля в бассейне рек Лев. Ула и Прав. Тывлинки, где образуют несколько разобщенных тел неправильной формы размером 1-3,7 км в поперечнике.

Дайкообразные трещинные тела и штоки гранодиорит-порфиритов, кварцевых диоритовых и диоритовых порфиритов широко развиты на трех участках:

в центральной части рудного поля на правобережье р. Левого Ула параллельно (северо-западнее) его долине прослежено трещинное тело

протяженностью до 10,5 км;

непосредственно севернее Средне-Улского разлома в низовьях ручьев Заманчивого, Курума на протяжении 4,5 км фиксируется меридиональная зона трещинных тел шириною 1-1,2 км;

в низовьях руч. Эватака закартирована трещинная интрузия северо-восточной ориентировки с размерами 4,0×1,5 км. Кроме того, наблюдались отдельные штоки гранодиорит-порфиров размером до 0,5 км в поперечнике.

После формирования тел рассматриваемой группы произошло внедрение многочисленной и пестрой по составу дайковой серии: от базальтов до гранит-порфиров. Часто в дайках наблюдается зональность, выражающаяся в закономерной смене структурных разновидностей от зальбандов к центральной части. Нередко фиксируются сложные дайки. Простираение большинства даек северо-западное.

Дайки трахибазальтов. К этой группе принадлежит, в частности, дайка, вскрытая на юго-западном фланге рудного тела Промежуточного (штольня № 11, ПК 290 м). Мощность ее довольно выдержана и составляет 2-3 м. Падение 60° к северо-востоку. По составу эта дайка отличается от сходных с ней по внешнему виду базальтов, описанных ранее, наличием биотита в основной массе. Трахибазальты прорываются гранит-порфирами.

Дайки гранит-порфиров. Эти дайки отличаются от сходных с ними субщелочных гранит-порфиров наличием крупных (до 0,5 см) вкрапленников кварца.

В пределах месторождения дайки этого состава являются самыми молодыми интрузивными образованиями. Пострудный возраст их доказывается многочисленными наблюдениями их взаимоотношений с рудными телами (Верхнее, Центральное, Промежуточное, Северное) в подземных горных выработках. Кварцевые золоторудные тела имеют доинтрузивный возраст. Это подтверждается перекристаллизацией кварца близ контактов Бекчи-Улского гранитоидного массива на северо-восточном фланге рудной зоны Главной и пересечением кварца кварц-турмалиновыми прожилками, генетически

связанными с гранитоидами. На разведочных горизонтах так же наблюдается смещение рудных зон по дайкам, по простиранию достигающее 10-12 м. [9, 30, 31, 34, 35].

2.1.3 Тектоническая характеристика

Основной структурно-формационной единицей рудного поля является Улская вулcano-тектоническая депрессия, контролирующая многоактные явления магматизма и рудогенеза. Длительная активность вулканического центра предопределила появление радиально-концентрических систем разломов и блоковое строение, собственно, Улской вулcano-тектонической депрессии. По геолого-геофизическим данным выделяют четыре системы дуговых и линейных разломов сбросового характера, для которых определено центриклинальное падение сместителей ($70-80^\circ$). В связи с этим наблюдается погружение кровли фундамента и наращивание мощности покровных вулканитов к ядру структуры, расположенному в верховьях ручья Ким.

Многочисленные подвижки по всей системе радиально-концентрических разломов обеспечили блоковое строение рудного поля, сформировавшееся уже в палеоцене. Последующая тектоническая активность не внесла значительных корректив в сложившуюся мозаику блоков, лишь слегка усложнив их границы и состав. При сохранении общей картины понижения подошвы фундамента к центру структуры, блоки имеют значительные различия в степени эродированности покровных вулканитов. Этот фактор, вместе с различной насыщенностью блоков телами субвулканитов и минерализованными зонами послужил основой для типизации тектонических блоков [8, 30, 34, 35].

2.1.4 Продукты гидротермального и контактового метаморфизма

Породы, вмещающие месторождение, неоднократно подвергались воздействию гидротерм и термальному метаморфизму. Метаморфические процессы были связаны на раннем этапе с вулканической деятельностью палеогенового возраста, а позже – с эоценовым интрузивным магматизмом (Таблица 1).

Таблица 1 – Схематическая последовательность процессов метоморфизма рудовмещающих пород Многовершинного месторождения

Возраст	Отношение к рудоотложению	Тип гидротермального процесса	Метасоматические и метаморфические породы
Палеоген	Дорудная	Пропилитизация	Пропилиты, биотититы
	Предрудная	Кислотное околожильное выщелачивание	Монокварциты, кварц-серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые
	Синрудная	Адуляризация	Кварц-адуляровые и кварц-серицит-адуляровые
		Карбонатизация	Кварц-серицит-карбонатные
		Контактовый метаморфизм	Роговики
Эоцен	Пострудная	Скарнирование	Скарноиды
		Грейзенизация	Грейзенизированные
			Кварц-полевошпатовые
		Турмалинизация	Кварц-турмалиновые
		Приразломная аргиллизация	Аргиллизированные

Завершающие фазы вулканизма сопровождались площадной пропилитизацией. Впоследствии в пропилитовом поле вдоль трещинных зон северо-восточного простирания образовались кварцево-рудные жилы и сопровождаю-

щий их комплекс околожильных метасоматитов. Последующие этапы истории формирования месторождения связаны с интрузией Бекчи-Улских гранитоидов, сложным комплексом даек и характеризуются процессами ороговикования, скарнирования, грейзенизации и турмалинизации вмещающих пород. Последние проявления гидротермального процесса выразились в образовании кальцитовых прожилков и околотрещинных, аргиллизированных пород.

Пропилитизированные породы имеют на месторождении площадное распространение. Пропилитизация охватывает все вулканические породы рудного поля. Пропилиты относятся, в основном, к эпидот-хлоритовой фации с подчиненным развитием эпидот-актинолитовой и альбит-кальцит-хлоритовой фаций.

Внутри зон пропилитов и пропилитизированных пород располагаются зоны кварц-серицитовых и кварцевых околожильных метасоматитов, приуроченные к северо-восточным разломам. Причем кварц-серицитовые метасоматиты слагают внешнюю, а кварцевые – внутреннюю зону относительно кварцевой жилы. Жильный кварц отлагался несколько позднее и в виде прожилков пересекает породы обеих зон. По своим размерам зоны кварц-серицитовых пород несоизмеримы с мощными зонами пропилитизации и не превышают 2,5 км по простиранию при мощности до 100 м. Породы представляют собой агрегат тонкозернистого кварца с серицитом и пиритом. Обычно они сохраняют реликты структуры исходных пород.

В кварцевых метасоматитах и в пропилитизированных породах часто присутствуют кварц-серицит-адуляровые и кварц-адуляровые образования в виде маломощных жил, прожилков и залежей мощностью до нескольких метров. Кварц-адуляровые метасоматиты наиболее интенсивно проявлены в призальбандовых зонах рудных тел Промежуточного, Южного, Валунистого. Количественные соотношения кварца и адуляра в метасоматитах сильно варьируют.

Кварц-серицит-карбонатные метасоматиты слагают жилы, прожилки и линзы. Они распространены в всячем боку Промежуточного-I и Южного

рудных тел, имеют максимальную мощность 15-18 м. В их состав входят кварц, среднечешуйчатый серицит, анкерит, пирит.

Роговики и ороговикованные породы наиболее широко проявлены вблизи Бекчи-Улского массива с максимальным удалением от его контактов до 1 км. Слабое ороговикование в виде оторочек 0,1-5 м наблюдается вдоль даек гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. Среди роговиков по составу выделяются диопсидовые, кварц-полевошпатово-биотитовые, биотит-кордиеритовые разновидности.

Скарнированные породы на месторождении развиты преимущественно в кварцево-рудных жилах.

Грейзенизированные породы на месторождении имеют ограниченное распространение в экзоконтакте Бекчи-Улского массива на левобережье руч. Улченка и на правобережье руч. Валунистого. Процессам грейзенизации подвергались гранодиориты массива и осадочные породы с образованием кварц-мусковитовых и турмалин-кварц-мусковитовых грейзенов.

Кварц-полевошпатовые метасоматиты на рудном поле проявлены в виде маломощных прожилков и линз кварц-ортоклазового состава, иногда с турмалином и амфиболом. Эти обособления возникают в полосе экзо- и эндоконтактов гранитоидов и имеют узколокальное расположение.

Кварц-турмалиновые метасоматиты развиты преимущественно в центральной части рудного поля (водораздел Улченка-Оленьего) и на левобережье руч. Улченка вдоль северо-западных нарушений, а также по контактам жерловин вулканитов и Бекчи-Улского массива. Для данного типа изменений характерны брекчии кварц-турмалинового состава с крупнокристаллическим кварцем, радиально-лучистым агрегатом черного турмалина, небольшим количеством мусковита, биотита и эпидота.

Аргиллизированные породы имеют незначительное распространение на месторождении и проявлены в виде маломощных зон вдоль разломов северо-западного простирания среди пород различного состава. В зонах аргиллизации наблюдаются сильно гидратированные слюды, смешаннослойные образования

слюда-монтмориллонит; характерны также монтмориллонит, минералы группы каолинита, галлуазит, метагаллуазит [31].

2.1.5 Закономерности распространения золоторудной минерализации

Золоторудная минерализация в пределах рудного поля представлена двумя рудными формациями, отличие которых заключается в приуроченности к различным этапам становления вулкано-плутонической ассоциации.

Выделяется палеоценовая вулканогенная и эоценовая плутоногенная рудные формации. Рудные тела вулканогенной формации, к которой принадлежат и рудные тела месторождения Многовершинного, парагенетически связаны с трещинными телами палеоценовых субвулканитов и в меньшей степени с образованиями вулканогенно-осадочной толщи. Они представляют собой мощные и весьма протяженные жильно-метасоматические зоны северо-восточного простирания с золото-серебряным (золото-адуляр-кварцевым) оруденением. Рудные тела плутоногенной формации имеют, в основном, северо-западную и субширотную ориентировку жильно-прожилковых (золото-сульфидно-кварцевых) золотоносных систем. Формирование плутоногенной минерализации связано со становлением эоценового интрузивного комплекса.

Золоторудная минерализация жильно-метасоматических зон, как правило, связана с кварцевыми, кварц-карбонатными жилами и прожилками, кварц-серицитовыми метасоматитами и окварцованными вмещающими породами. Наиболее высокие содержания золота фиксируются в кварцевой - стержневой части метасоматических зон, хотя нередко основная масса золота приурочена к призальбандовым частям золотоносных зон и жил.

В силу блокового строения рудного поля и с учетом рудогенерирующих, рудораспределяющих и рудовмещающих факторов локализации оруденения, все известные рудопроявления условно можно поделить на две группы по приуроченности к определенным тектоническим структурам: к структурам северо-восточного простирания, включающим зоны Главную и Промежуточную (зона Медвежья, Кварцевая Сопка, Бирсалали, Промежуточное, Скрытая, Южная, Вертолетное, Среднее, Бурливое, Ближнее, Водораздельное); и струк-

турам северо-западного и субширотного простирания (зона Чайная, Озерное, Ким, Салали и др.). Несмотря на приуроченность к единым системам и пространственную близость участков, характеристики их оруденения весьма различны, что в первую очередь объясняется разновозрастным характером золоторудной минерализации и различной степенью эродированности рудных тел [8, 30].

2.1.6 Полезные ископаемые

Ведущим полезным ископаемым Многовершинного месторождения является золото. Руды Многовершинного месторождения по особенностям вещественного состава относятся к золото-адуляр-халцедон-кварцевой или убого сульфидной формации, золото-галенитсфалерит-халькопиритовому минеральному типу. Руды месторождения на 31-93,8% состоят из кварца; слюдистые минералы составляют 5,47-40%, полевые шпаты 0,66-25%, рудные минералы – 0,1-2,2 %. Несмотря на незначительное количественное содержание сульфидов, в видовом составе они достаточно разнообразны.

Из сульфидов наиболее распространен пирит, менее - халькопирит, галенит, сфалерит, блеклые руды, пирротин, халькозин, редко - арсенопирит. Из окислов распространены магнетит, гематит, гидроокислы железа.

Рудная минерализация распространена неравномерно – в виде мелкой рассеянной вкрапленности, единичных мелких гнезд и тонких прожилков.

Формирование руд месторождения происходило в несколько стадий; по результатам изучения взаимоотношений минеральных агрегатов в составе руд выделяется ряд парагенетических минеральных ассоциаций (у разных авторов от шести до восемнадцати). Продуктивными на золото являются две ассоциации: золото-халькопирит-блеклорудная и золото-сфалериттеллуридная. Первая из них обнаруживает пространственную приуроченность к кварцадуляр-гидрослюдистой, а вторая – преимущественно к кварц-родониткарбонатным ассоциациям.

По глубине формирования Многовершинное месторождение является переходным от близ поверхностного к формации средних глубин.

Промышленную ценность в рудах имеют только золото и серебро; в качестве флюса может использоваться высококачественный кварц.

Структуры руд: отложения (идиоморфнозернистая, аллотриморфнозернистая), замещения, перекристаллизации (идиобластовая, гранобластовая, пойкилобластовая). Текстура руды – прожилково-вкрапленная.

Распределение золота в рудных телах Многовершинного месторождения неравномерное, но непрерывное и имеет струйчато-полосчатый характер. Повышенные содержания золота, чаще всего тяготеют к лежащему боку рудных тел. В центральной части их фиксируется обеднение руд и, наконец, в висячем боку вновь появляются богатые, но несколько более бедные, в сравнении с лежащим боком, руды.

Золото. В результате фазового анализа выявлено, что суммарное количество цианируемого золота в рудах месторождения составляет 79,21-99,1%. На долю упорного, не извлекаемого прямым цианированием золота приходится от 0,9 до 20,8 % от общей массы металла. Основной причиной упорности в большинстве исследованных проб является золото в пленках и минералах, растворимых в соляной кислоте – карбонатах, гидроокислах железа. Кроме того, на упорность золота влияет его ассоциация с сульфидами.

Большая часть золота находится в свободном виде (92%) или в сростках, частично поддается гравитации и полностью - цианированию. Также имеется тонко вкрапленное золото в породообразующих минералах и сульфидах.

Массовая доля крупного золота (более 74 мкм) составляет от 0,3 % до 2 %. В основном золото тонкое, пылевидное. Размер золотинок колеблется от 7 мкм до 1,5 мм.

Цвет золота яркий, желтый, иногда с зеленоватым оттенком. Пробность составляет от 730 до 930 единиц. Содержание серебра в самородном золоте меняется от 10 до 16 %, меди до 0,07 %, железа до 0,8 %, серы до 0,91 %, в отдельных зернах фиксируется теллур.

Кроме самородного вида золото содержится в теллуридах золота и серебра, представленных сильванитом (AuAgTe_4), петцитом (Ag_3AuTe_4) и золотосодер-

жащим гесситом (Ag_2Te). Они представляют собой редкие, мелкие выделения от 2-3 мкм до 7 мкм. Сильванит образует зерна в пирите. Распределение золота по включениям сильванита неравномерное, содержание золота колеблется от 20 до 30 %.

Единственным попутным полезным ископаемым на Многовершинном золоторудном месторождении является серебро. Золото и серебро в руде месторождения всегда сопутствуют друг другу, их количественное соотношение может меняться в очень широких пределах при этом содержание серебра, количественно не уступает золоту.

Серебро. Содержание серебра в рудах количественно не уступает золоту и в среднем в остаточных запасах составляет 11,17 г/т. Основная масса серебра в руде присутствует за счет примеси в самородном золоте (от 5 до 31,4%), а также находится в виде серебряной черни (аргентит, акантит), в ассоциации с породообразующими минералами, сульфидами, оксидами, гидроокислами железа и марганца. Размер зерен акантита не превышает 0,1 мм. По границам сфалерита и халькопирита отмечаются зерна тетраэдрита, содержащего до 10-15% серебра. В рудах месторождения развитие серебряной минерализации тяготеет к полиметаллической рудной ассоциации [11, 31, 43].

2.2 Краткая характеристика рудного тела Глубокое

Промышленные рудные тела Многовершинного месторождения золота, разведанные к настоящему времени, сосредоточены в трех рудных зонах: Главной, Промежуточной и Водораздельной. [32, 34].

Рудное тело «Глубокое» является одним из участков месторождения рудного золота «Многовершинное». Данное рудное тело расположено на северо-восточном фланге Промежуточной рудной зоны. Рудное тело Глубокое представляет собой фрагмент кварцевой жилы длиной 160 м и мощностью 0,8-9,6 м с промышленным содержанием золота. О флангах жилы информация отсутствует. Верхняя граница рудного тела зафиксирована на абсолютной отметке 416 м, а нижняя – 270 м. Вертикальный размах оруденения – около 160 м. Кварцевая жила сформирована по контакту взрывчатых туфов андезитов

палеоценового возраста (висячий бок) с верхнеюрскими терригенными осадочными породами (лежащий бок). Вмещающие породы околожильно изменены до серицит-кварцевых пород. Мощность оторочек измененных пород – 1-4 м. Простираие жилы 50° с падением к северо-западу под углами $75-90^{\circ}$.

Промышленные концентрации золота в подавляющем большинстве случаев наблюдаются в пределах кварцевой жилы. Основной объем рудного тела выполнен кварц-родонит карбонатитовой ассоциацией, которая представлена разветвлённой сетью тонких прожилков и выдержанной по простиранию зоной кварц-карбонатных, кварц-эпидот-карбонатных, и прожилков мощностью от первых мм до 0,5 м. В состав ассоциации входят несколько разновидностей кварца (гребенчатый, халцедоновидный, коломорфный), марганцовистый кальцит, родохрозит, манганоанкерит, фосфаты, хлорит, эпидоты, нередко – адуляр и цеолит. Распределение золота и сопутствующего серебра очень неравномерное.

Строение кварцевой жилы осложнено четырьмя поперечными послерудными разрывами с амплитудами смещения в плане от 2 м до 9 м.

По сложности геологического строения рудное тело Глубокое относится к четвертой группе [16, 18].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Методика разведки

Рудное тело «Глубокое» Многовершинного золоторудного месторождения по своим размерам, морфологическим особенностям и характеру распределения оруденения, в соответствии с классификацией запасов золоторудных месторождений относятся к четвертой группе. Поэтому разведка их осуществлялась горными выработками в комплексе с буровыми скважинами.

Поисково-разведочные работы на рудной зоне начиналась с изучения поверхности канавами и траншеями. После установления границ промышленного оруденения на поверхности, проводилась разведка рудных тел на глубину штольнями, штреками и рассечками из них. Глубокие горизонты изучались буровыми скважинами [31].

3.2 Обоснование принятой методики работ

Для оценки промышленной значимости рудного тела Глубокое месторождения «Многовершинное» на нижних горизонтах, изучения структурных условий локализации оруденения, прослеживания распространения его на глубину проектом предусмотрен комплекс горных и буровых работ, аналогичных проведенным ранее для изучения верхних горизонтов. Для этого будет проведен разведочный комплекс, который будет включать в себя:

- проходку подводящих горных выработок к точкам заложения скважин колонкового бурения;
- строительство буровых камер;
- бурение скважин перекрытым разрезом глубиной до 100 м по сети 20 x 15 м;
- селективное бороздовое и керновое опробование;
- пробирный анализ на золото и серебро;
- изучение физико-механических свойств пород и руд;
- экологические изыскания;

По результатам проведенных выше работ будет уточнена локализация рудных тел с утвержденными по категории C_2 запасами, выделен участок для проведения детализационных работ с переводом запасов в категорию C_1 , В с отбором крупнотоннажной технологической пробы.

По результатам проведенных работ будет дана оценка промышленной значимости запасов нижних горизонтов рудного тела Глубокое, подсчитаны запасы золота по категориям C_2 .

3.3 Плотность разведочной сети

Рудное тела Глубокое разведано с применением горно-буровой системы разведки по параллельным разведочным линиям, ориентированным вкрест простирания рудных тел. На стадии детальной разведки месторождение разведано по сети $40-80 \times 40-80$ м. В процессе опережающей эксплуатационной разведки будет создана сеть скважин и подземных горных выработок близкая к $20-15 \times 10-15$ м.

3.4 Горнопроходческие работы

Изучение глубоких горизонтов рудных тел на стадии разведки проводилось горизонтальными горными выработками (штольнями, штреками, рассечками из них) и восстающими, а также горизонтальными и наклонными скважинами. Применению такого метода способствовали расчлененный рельеф и крутое падение рудных тел.

Особенностью принятой методики разведки рудных тел на глубину являлось обязательное размещение рассечек на всех горизонтах по заранее намеченным профилям, расположенным вкрест рудной зоны и соответствующим канавам на поверхности. Впоследствии в этих профилях проходились восстающие и рассечки из них, а также, наклонные скважины. В итоге, наряду с горизонтальными сечениями рудные тела изучены по отдельным вертикальным сечениям. Такая ориентировка и размещение разведочной сети позволила изучать рудные тела в направлении наибольшей изменчивости оруденения.

Для получения объективных данных о средних содержаниях золота и средних мощностях рудных тел по каждому разведочному горизонту расстоя-

ние между профилями, в которых расположены большинство рассечек, приняты одинаковыми и, в среднем, составляют 20 м. Расстояние между разведочными горизонтами принято 68-80 м. Таким образом, на стадии разведки, создана сеть близкая к 20-40×60-80 м.

Горные выработки (подэтажи) будет проходиться в среднем через 15-22 м по высоте, орты проходятся через 10-20 м вкост простирания рудных тел до полного их пересечения с выходом во вмещающие породы. С целью рационального использования недр на отдельных горизонтах вместо ортов проходились горизонтальные скважины [31].

3.4.1 Подземные горные выработки

На первом этапе разведки проектом будет предусматриваться бурение скважин глубиной до 345 м с горизонта 377 м. Для выполнения этой задачи необходимо будет пройти подходные горные выработки и разведочные штреки с приготовлением буровых камер. Подходные горные выработки проходятся из действующих на месторождении выработок горизонтов 395 м, 377 м в соответствии с рисунками 3 и 4.

По мере их готовности будут проходить полевой штрек, рудный штрек, орта, буровые камеры на горизонте 377 м в соответствии с рисунком 4.

В первую очередь необходимо будет пройти подходные выработки горизонта 377 м. После прохождения полевого штрека нарезаются орта, рудные штрека с буровыми камерами, протяженность выработок составит 586 м. Далее после подготовленного горизонта 377 м, бурения разведочных скважин и результатов анализов, необходимо будет подготавливать для разведочного бурения нижележащий горизонт 361 м соответствии с рисунком 5.

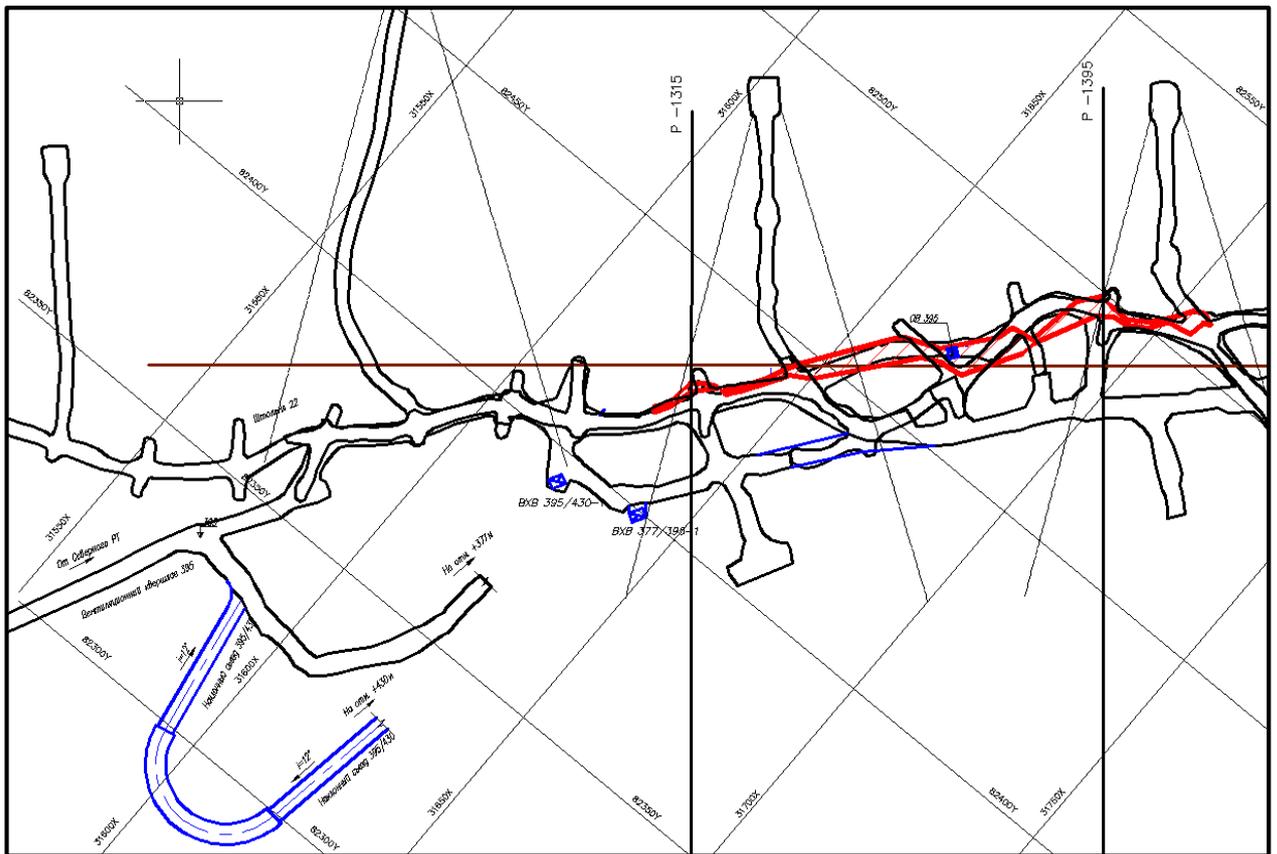


Рисунок 3 - Подходные горные выработки с горизонта 395 м

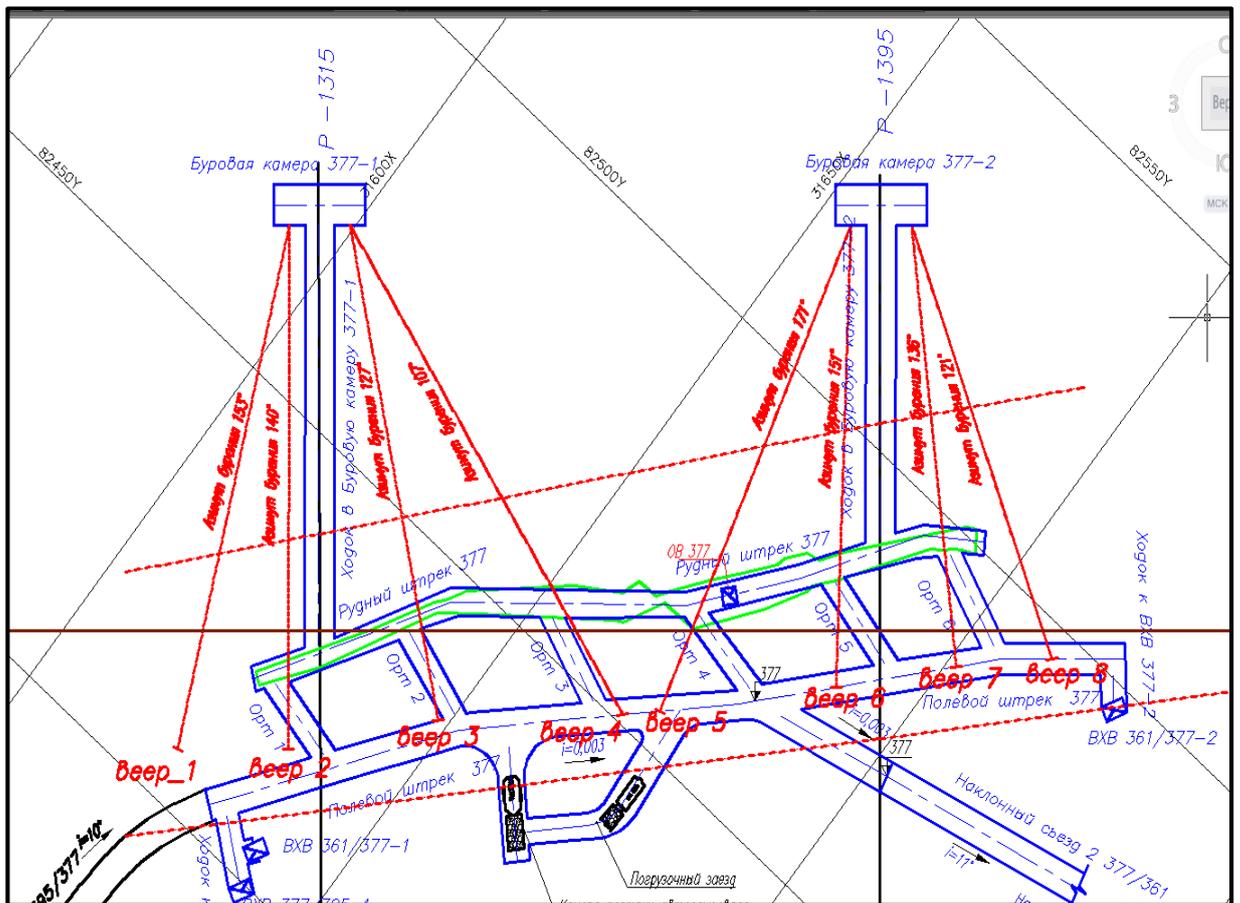


Рисунок 4 – Горные выработки горизонта 377 м

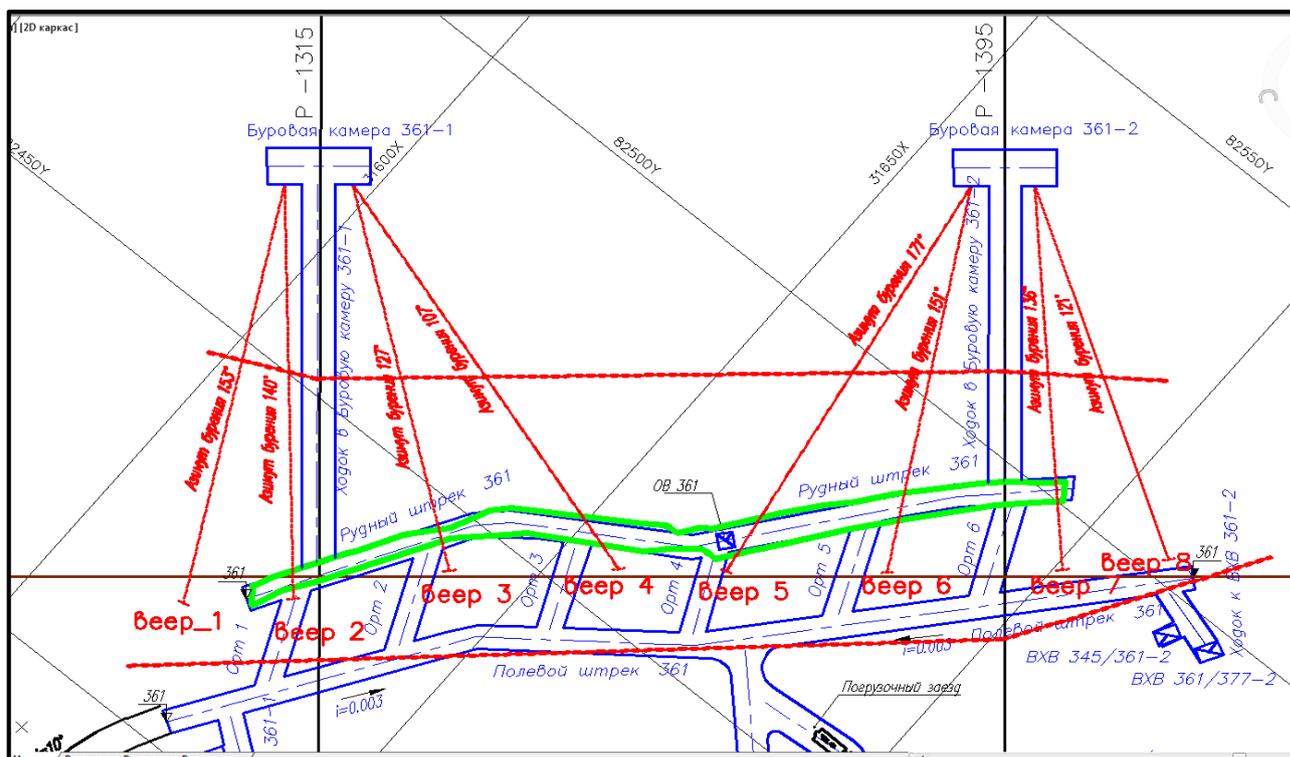


Рисунок 5 – Горные выработки горизонта 361 м

Объем бурения по всем горизонтам будет составлять 3912 п.м, для его реализации необходимо подготовить 4 буровых камер, по 4 веера в каждой камере и по 3 скважины в каждом веере. Буровые камеры будут проходиться через 40 м. Места заложения ортов, штреков и буровых камер показаны на плане разведочных работ. Объемы горных работ сведены в таблице 2,3.

Проходка горных выработок будет осуществляться буровзрывными работами. Сечение выработок принимается исходя из опыта разведки месторождения и составляет 6.0 и 16.6 м² для горизонтальных горных выработок. Буровые камеры будут проходиться сечением 15.8 м², исходя из опыта предшествующих работ. Проектом предусматривается проходка 4 буровых камер для 48 скважин. Сечение горно-подготовительных и нарезных выработок в соответствии с рисунками 6, 7, 8, 9, 10, 11 [9, 16, 20, 21, 22, 43].

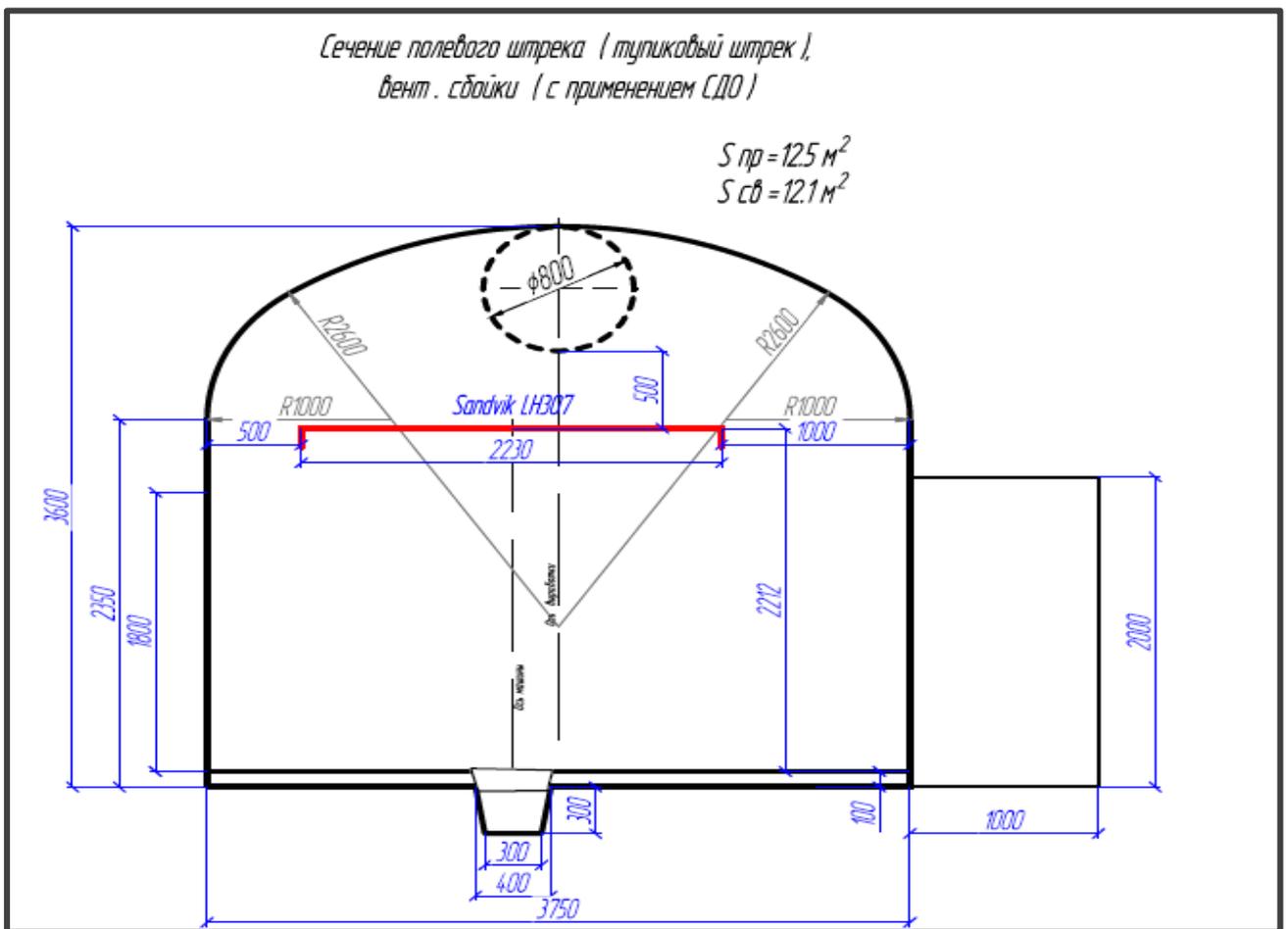


Рисунок 6 – Сечение полевого штрека

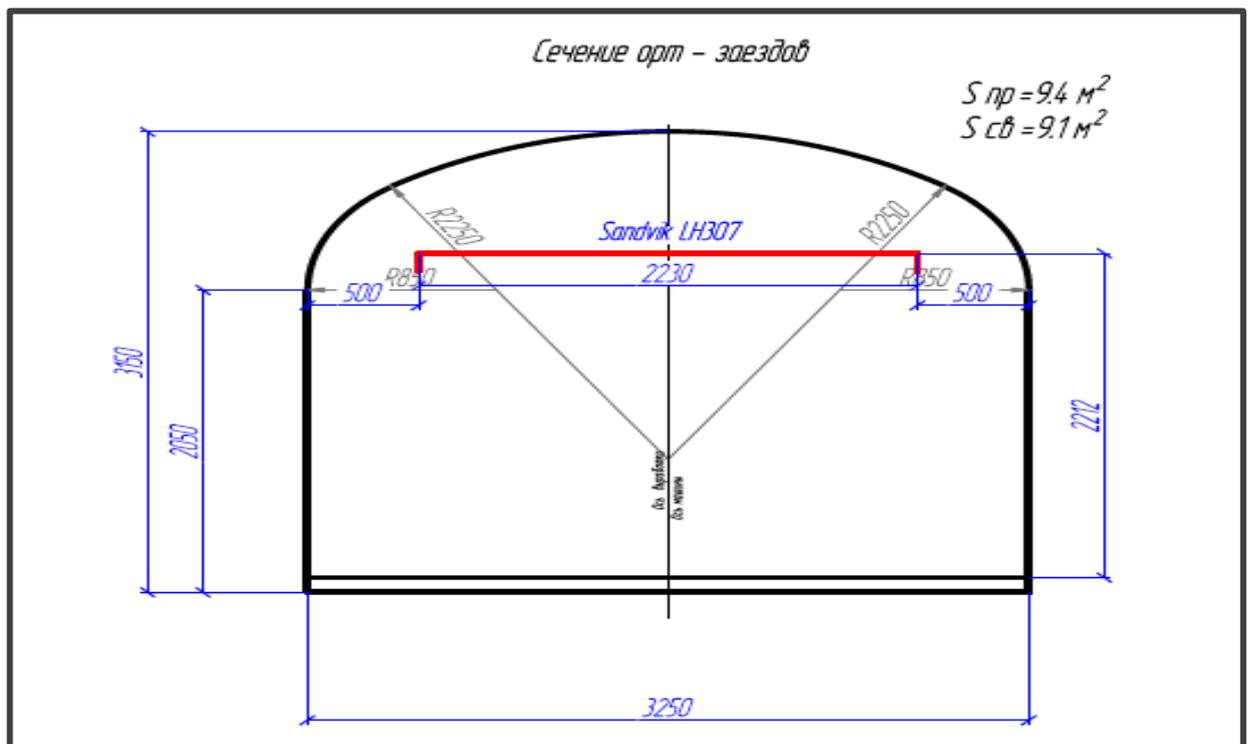


Рисунок 7 – Сечение орта - заезда

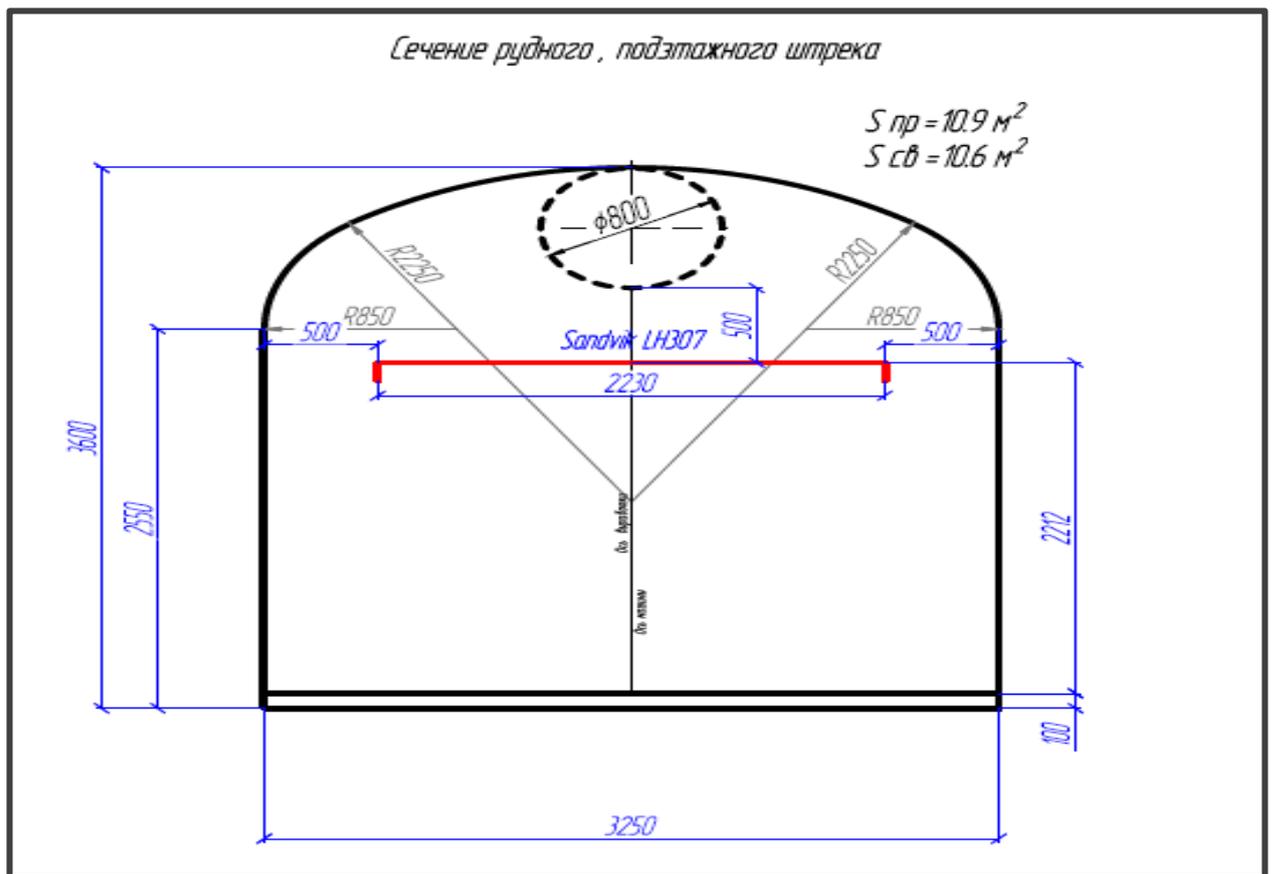


Рисунок 8 – Сечение рудного, подэтажного штрека

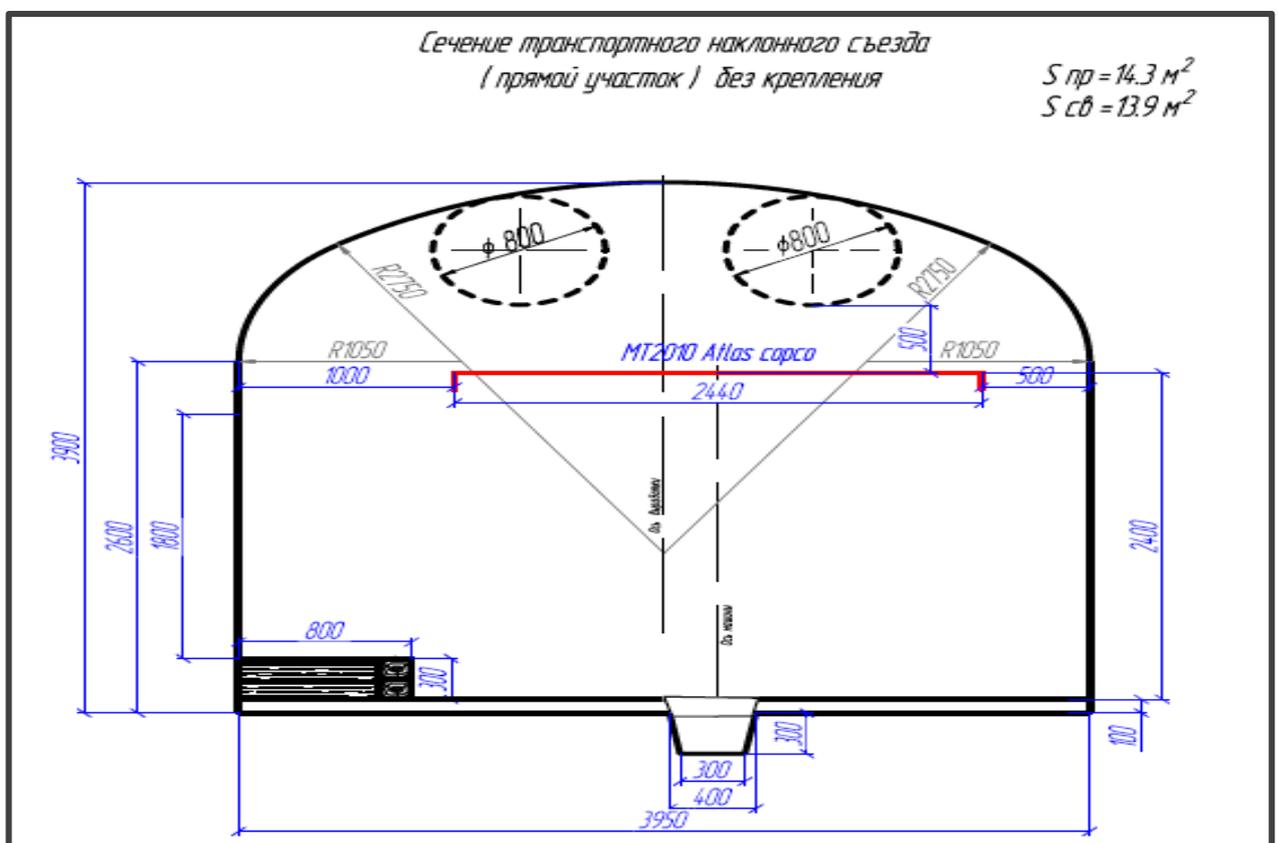


Рисунок 9 – Сечение транспортного наклонного съезда (прямой участок)

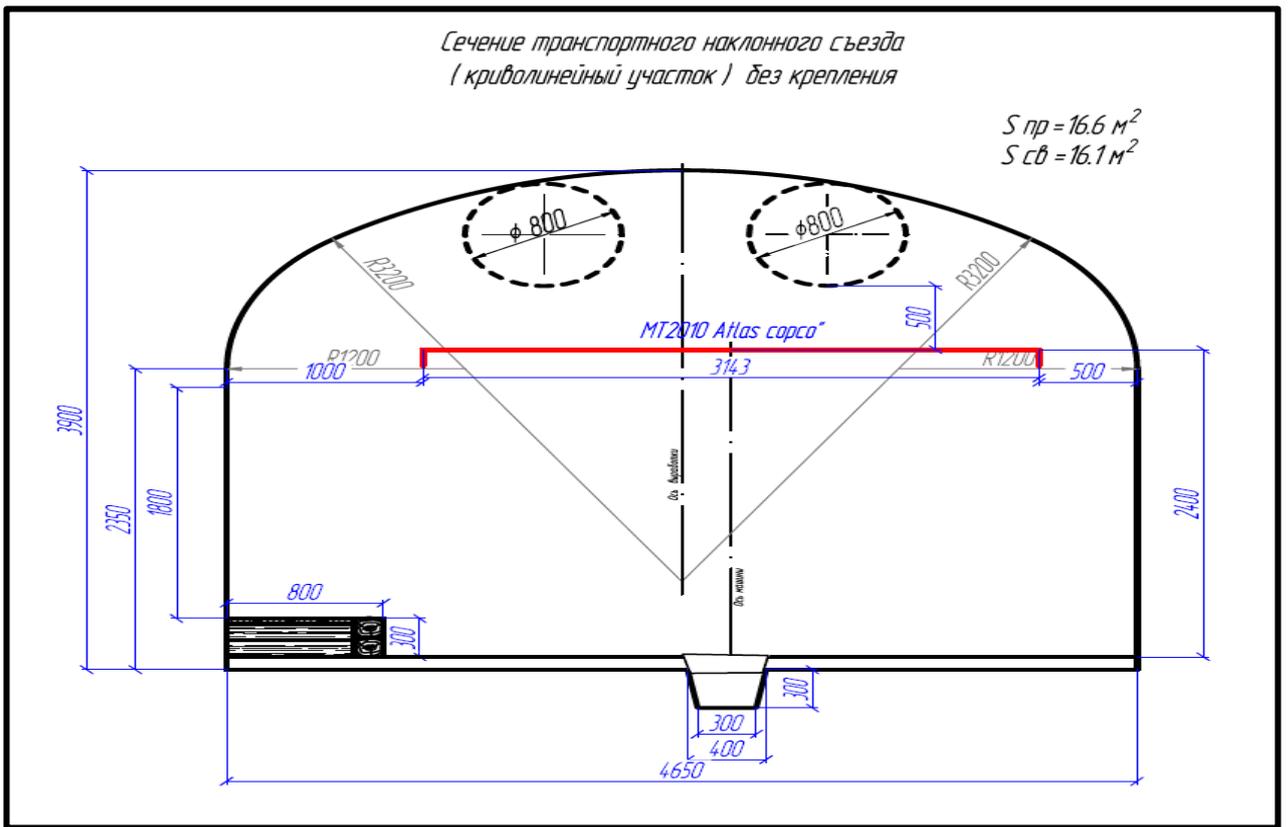


Рисунок 10 – Сечение транспортного наклонного съезда (криволинейный участок)

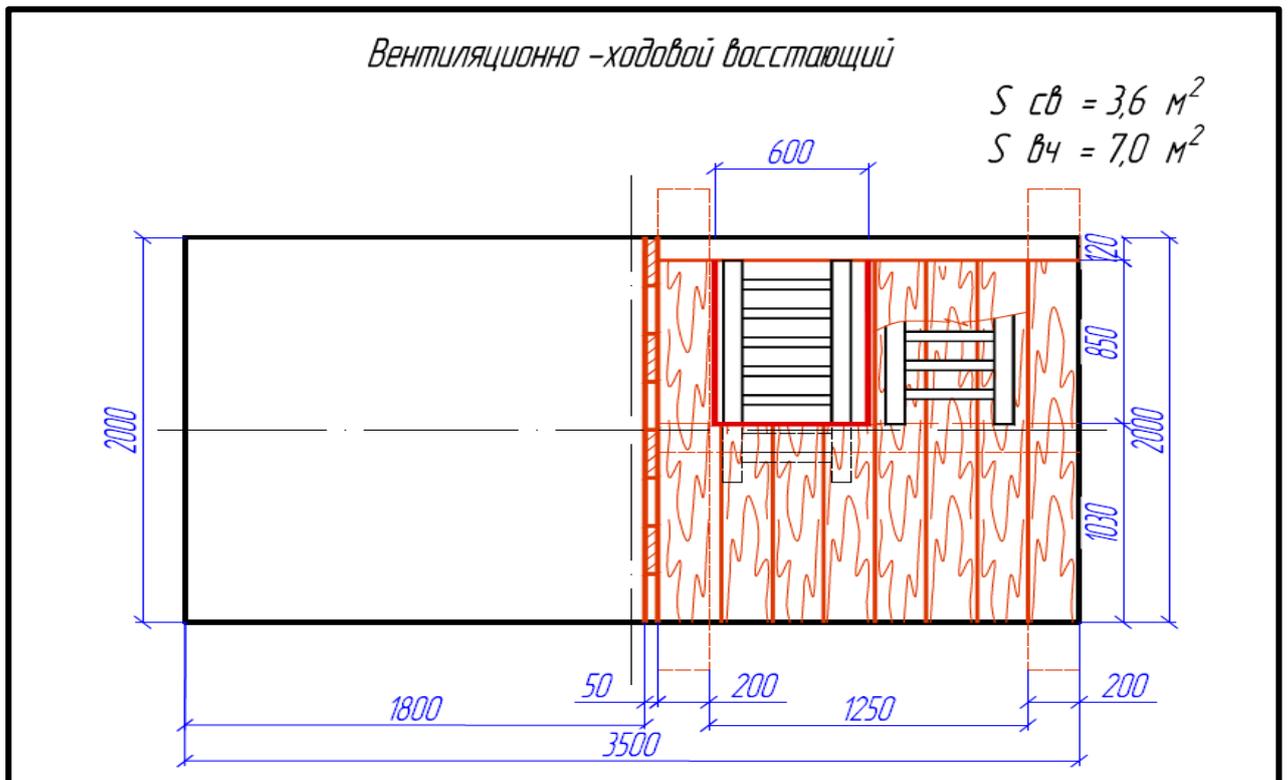


Рисунок 11 – Сечение вентиляционно-ходового восстающего

Размеры поперечных сечений горизонтальных и камерных выработок определены по габаритам проходческого и технологического оборудования с учетом принятого вида крепи и зазоров, регламентированных «Едиными правилами безопасности при отработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом», «Нормами технологического проектирования» и «Строительными нормами и правилами».

Проходка горных выработок будет осуществляться по разнообразным по составу вулканогенно-осадочным и осадочным породам. Все эти породы рассечены густой сетью различно ориентированных кварцевых прожилков, местами сменяющихся брекчированными породами с кварцевым цементом. Участки с промышленным оруденением расположены, в основном, висячем боку тел метасоматитов и во вмещающих породах, также преимущественно со стороны висячего бока.

Усредненный геологический разрез и распределение объемов проходки по категориям пород, представлены в таблице 3 [31].

Таблица 2 – Проектируемые горные выработки

Горизонт	Название выработок	Длина, м	Количество скважин	Сечение, м ²
377	Полевой штрек 377	133		12.5
	Рудный штрек 377	108		10.9
	Орта (заезды) 377	77		9.4
	Ходок в Буровую камеру 377-1	52		9.6
	Ходок в Буровую камеру 377-2	39		9.6
	Буровая камера 377-1	13	12	15.8
	Буровая камера 377-2	13	12	15.8
	Ходок к ВХВ 377-1	9		6.00
	Ходок к ВХВ 377-2	3		6.00
	Камера погрузки автосамосвала	14		12.3
	Погрузочный заезд	29		12.5
	ВХВ 377/395-1	15		3.6
	Наклонный съезд 2 377/361 (прямой участок)	30		14.3
	Наклонный съезд 2 377/361 (криволинейный участок)	51		16.6
Всего по горизонту 377 м		586	24	
361	Полевой штрек 361	134		12.5
	Рудный штрек 361	109		10.9
	Квершлаг 361	49		12.5
	Орта (заезды) 361	74		9.4
	Ходок в Буровую камеру 361-1	52		9.6
	Ходок в Буровую камеру 361-2	40		9.6
	Буровая камера 361-1	13	12	15.8
	Буровая камера 361-2	13	12	15.8
	Ходок к ВХВ 361-1	9		6.0
	Ходок к ВХВ 361-2	10		6.0
	Камера погрузки автосамосвала	14		12.3
	Погрузочный заезд	26		12.5
	ВХВ 361/377-1	16		3.6
	ВХВ 361/377-2	16		3.6
Наклонный съезд 2 361/345 (прямой участок)	35		14.3	
Наклонный съезд 2 361/345 (криволинейный участок)	55		16.6	
Всего по горизонту 361 м		665	24	
Всего		1251	48	

Таблица 3 - Распределение объемов проходки по категориям

Наименование пород	Категория	% / объем, м ³
		3 группа
Вулканогенно-осадочная толща с дайками кварцевых порфиров	XVI	18.0 / 4305
Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	XVII	51.8/6845
Кварцевые жилы и окварцованные породы	XVIII	30.2/ 3239

Бурение шпуров при проходке горизонтальных выработок производится буровой установкой Boomer-282 в соответствии с рисунком 12.

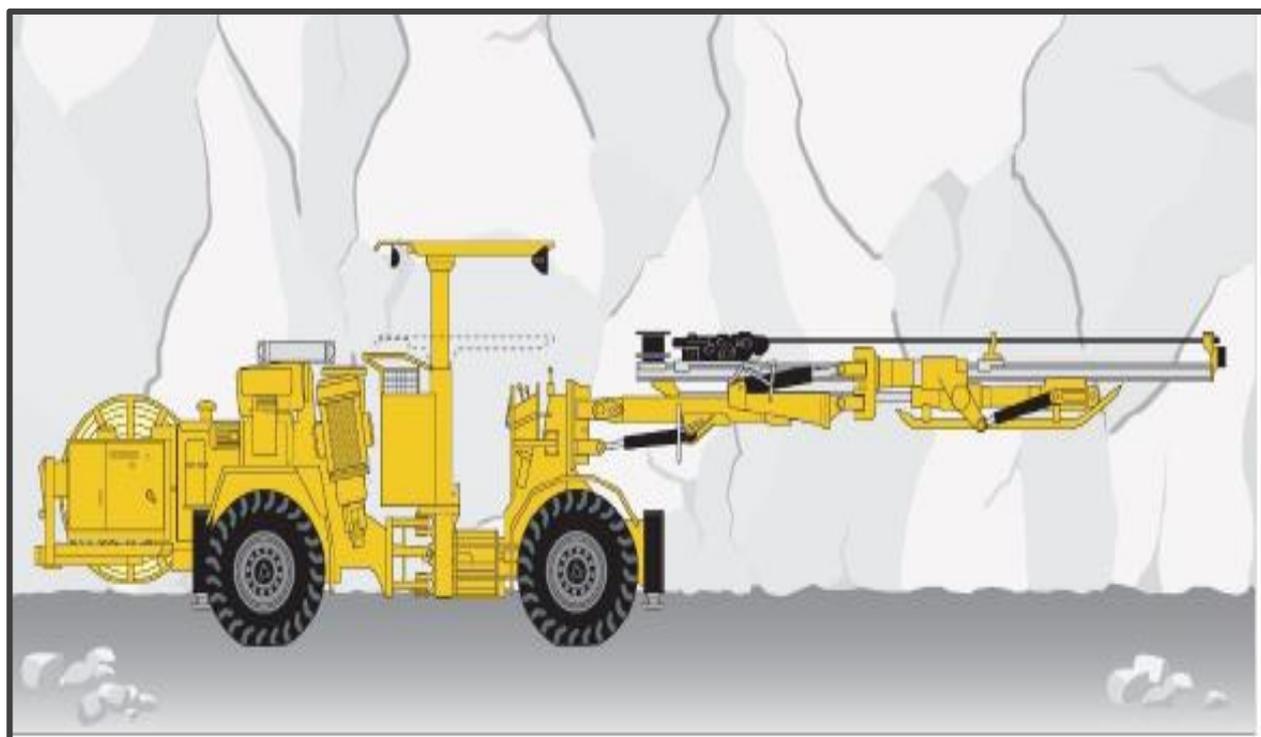


Рисунок 12 – Boomer-282

В качестве Взрывчатого Вещества используется патронированный аммонит 6-ЖВ. Способ взрывания электрический и с использованием не электрической системы инициирования СИНВ-Ш.

Уборка горной массы при проведении горизонтальных выработок производится погрузочно-доставочными машинами с дизельным двигателем TORO-301 D в соответствии с рисунком 13.



Рисунок 13 – TORO-301 D

В протяженных горизонтальных выработках отгруженная порода размещается на разминовках, а затем перегружается в автосамосвалы Atlas Copco MT2010 в соответствии с рисунком 14 и вывозится во временный породный или рудный отвал, расположенный на устье штольни.

Проветривание тупиковых забоев осуществляется вентиляторами местного проветривания типа ВМЭ-6 в соответствии с рисунком 15 с помощью металлических труб и прорезиненных рукавов диаметром 0,6 м. Способ проветривания принимается в зависимости от длины выработки (ненагнетательный, всасывающий или комбинированный).

Откачка воды из забоя уклонов при их проходке осуществляется погружными насосами типа ЦНС, производительностью до 25 м³/час в соответствии с рисунком 16.

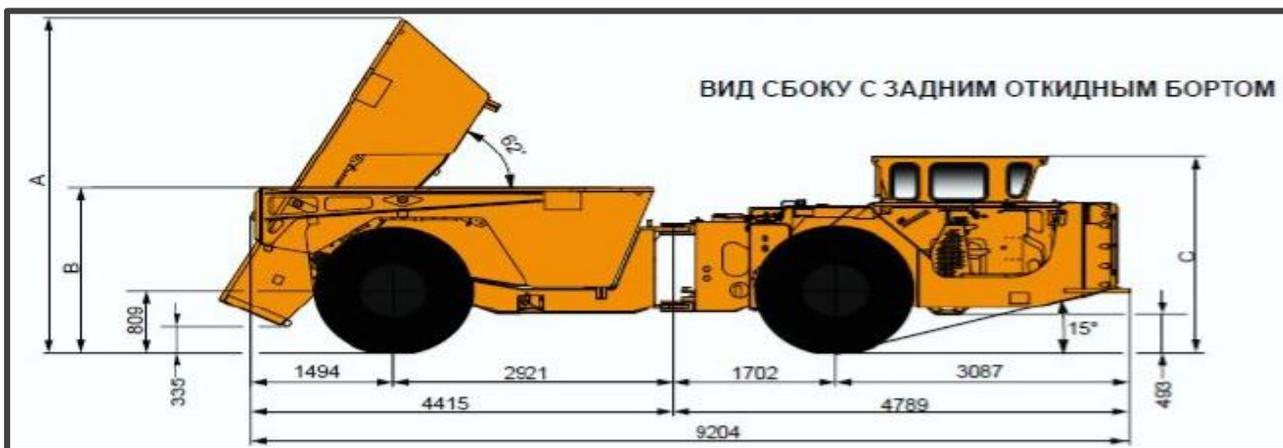


Рисунок 14 – Автосамосвал Atlas Copco MT2010



Рисунок 15 – Вентиляторы местного проветривания типа VMЭ-6

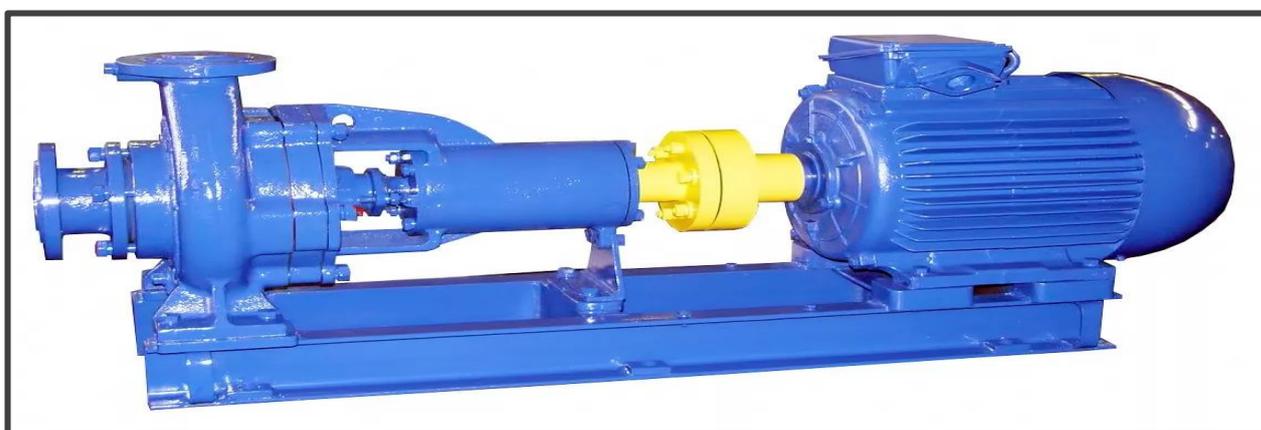


Рисунок 16 – Насос типа ЦНС

В основном все выработки на рудном теле Глубокое, проходятся без крепления, так как руды и вмещающие породы устойчивые.

Все сопряжения наклонных и вертикальных выработок между собой и с горизонтальными выработками должны быть закреплены независимо от крепости пород.

При ухудшении горно-геологических условий, при пересечении выработок разломов, даек, ослабленных пород, по указанию участкового геолога горизонтальные, наклонные и вертикальные выработки должны быть закреплены.

При неустойчивых породах выработки и сопряжения крепятся из профиля СВП-22 или СВП-27. При средней устойчивости руды и породы выработки и сопряжения крепятся железобетонными штангами, торкретбетоном.

Крепление горных выработок должно производиться своевременно и в соответствии с утвержденными для них паспортам крепления и управления кровлей. Паспорта составляются начальником участка в соответствии с «Инструкцией по составлению паспортов крепления и управления кровлей подземных горных выработок» и утверждаются начальником или главным инженером рудника.

Расход материалов на проходку 1 м³ горных выработок приведен в таблице 4.

Технические показатели горно-капитальных выработок приведены в таблице 5.

Объемы выемки породы приведены в таблице 6.

Таблица 4 - Расход материалов на проходку 1 м³ горной выработки

ВВ, кг	2.3
Лес, м ³	0.04
Буровая сталь, кг	0.3
Буровые коронки, шт.	0.2

Таблица 5 - Технические показатели горно-капитальных выработок

Наименование показателей	Ед. изм.	Наименование выработок	
		Горизонтальные	Вертикальные
Площадь поперечного сечения:			
в проходке	м ²	6.0 – 16.6	7
в свету	м ²	9.1 -16.1	3.6
Крепость пород по М.М. Протодяконову	-	16-18	16-18

Наименование показателей	Ед. изм.	Наименование выработок	
		Горизонталь-ные	Вертикаль-ные
Тип бурового оборудования	-	Boomer-282	ПП-63в
Средняя глубина шпуров	м	3.2	1.8
Диаметр шпуров	мм	43	41
Количество шпуров	шт	36	30
Принятые темпы проходки	м/мес.	300-320	100-120

Таблица 6 - Объемы выемки породы

Название выработок	Сечение м ²	Общая протяженность, м	Объем выемки, м ³
Полевой штрек	12.5	267	3337.5
Рудный штрек	10.9	217	2365.3
Квершлаг	12.5	49	612.5
Орта (заезды)	9.4	151	1419.4
Буровая камера	15.8	52	821.6
Ходок к ВХВ	6	31	186
Ходок в Буровую камеру	9.6	183	1756.8
Камера погрузки автосамосвала	12.3	28	344.4
Погрузочный заезд	12.5	55	687.5
ВХВ	3.6	47	169.2
Наклонный съезд (прямой участок)	14.3	65	929.5
Наклонный съезд (криволинейный участок)	16.6	106	1759.6
Всего		1251	14389.3

Рабочие и лица технического надзора участка до начала производства работ должны быть ознакомлены с паспортами крепления и управления кровлей под подпись.

3.5 Разведочное бурение

Целью разведочного бурения будет являться выяснение глубины распространения промышленного оруденения, уточнение условий залегания и морфологии рудных тел.

Для того, чтобы избежать попадания стволом скважины в подземные горные выработки, предполагается составление объемной модели всех известных горных выработок, до начала планирования буровой поисковой сети.

Проектируемая глубина скважин представляется достаточной, для определения перспективности рудных тел, целесообразности проведения детализационных работ и промышленного освоения подземным способом.

3.5.1 Колонковое бурение

Разведочные скважины проектируются для оценки и разведки глубоких горизонтов рудного тела Глубокое месторождения Многовершинный и изучения геолого-структурных особенностей рудного поля, по профилям через 40-80 м, с расстоянием между скважинами 10-20 м, в местах пересечения потенциальных рудных зон. Бурение скважин будет осуществляться веерным способом через центральные части рудных тел. Из каждой буровой камеры планируется пробурить 12 скважин с разными углами наклона от – 11 до - 48, протяженностью до 100 м, азимут бурения от 107⁰ до 171⁰.

Объемы бурения приведены в таблице 7, усредненный геологический разрез и распределение объемов бурения по категориям пород, представлены в таблице 8.

Проектом предусматривается колонковое бурение скважин из заранее подготовленных буровых камер, станком LM-75 с вращателем шпиндельного типа. Магнитный азимут бурения – 140⁰. Бурение осуществляется круглосуточно в 2 смены по 11 часов.

Основной рабочий диаметр бурения – NQ (диаметр керна 47,6 мм), аварийный – BQ (диаметр керна 36,4 мм). В качестве промывочной жидкости используется водно-эмульсионный раствор. В зонах дробления с целью предотвращения обрушения стенок скважины предусматривается их крепление

обсадными трубами. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин.

При вскрытии в призабойной части скважины проектной глубины потенциально рудных образований, бурение скважины продолжается до полного пересечения рудной зоны и выхода во вмещающие породы на 20 м.

Выход керна по всему интервалу бурения, а особенно в пределах рудных зон, должен быть не менее 90%, что соответствует инструктивным требованиям [2].

Таблица 7 - Объемы бурения проектируемых скважин

Буровая камера	Номер веера	Номер скважины*	Горизонт	Номер профиля	Азимут бурения (ист.)	Угол наклона, градус	2 группа скважин (0-100 м)
							Глубина скважины, м
БК-377-1	1	GL377d01	377	1315	153	-11	77
		GL377d02	377	1315	153	-22	81
		GL377d03	377	1315	153	-34	90
	2	GL377d04	377	1315	140	-11	77
		GL377d05	377	1315	140	-22	81
		GL377d06	377	1315	140	-34	90
	3	GL377d07	377	1315	127	-11	77
		GL377d08	377	1315	127	-22	81
		GL377d09	377	1315	127	-34	90
	4	GL377d10	377	1315	107	-11	77
		GL377d11	377	1315	107	-22	81
		GL377d12	377	1315	107	-34	90
БК-377-2	5	GL377d13	377	1395	171	-9	67
		GL377d14	377	1395	171	-22	68
		GL377d15	377	1395	171	-35	67
	6	GL377d16	377	1395	151	-9	67
		GL377d17	377	1395	151	-22	68
		GL377d18	377	1395	151	-35	67
	7	GL377d19	377	1395	136	-9	67
		GL377d20	377	1395	136	-22	68
		GL377d21	377	1395	136	-35	67
	8	GL377d22	377	1395	121	-9	67
		GL377d23	377	1395	121	-22	68
		GL377d24	377	1395	121	-35	67
Итого по горизонту 377 м		24					1800

Продолжение таблицы 7

Буровая камера	Номер веера	Номер скважины*	Горизонт	Номер профиля	Азимут бурения (ист.)	Угол наклона, градус	2 группа скважин (0-100 м)
							Глубина скважины, м
БК-361-1	1	GL361d01	361	1315	153	-25	94
		GL361d02	361	1315	153	-35	86
		GL361d03	361	1315	153	-44	98
	2	GL361d04	361	1315	139	-25	94
		GL361d05	361	1315	139	-35	86
		GL361d06	361	1315	139	-44	98
	3	GL361d07	361	1315	127	-25	94
		GL361d08	361	1315	127	-35	86
		GL361d09	361	1315	127	-44	98
	4	GL361d10	361	1315	107	-25	94
		GL361d11	361	1315	107	-35	86
		GL361d12	361	1315	107	-44	98
БК-361-2	5	GL361d13	361	1395	171	-28	79
		GL361d14	361	1395	171	-39	83
		GL361d15	361	1395	171	-48	88
	6	GL361d16	361	1395	151	-28	79
		GL361d17	361	1395	151	-39	83
		GL361d18	361	1395	151	-48	88
	7	GL361d19	361	1395	136	-28	79
		GL361d20	361	1395	136	-39	83
		GL361d21	361	1395	136	-48	88
	8	GL361d22	361	1395	121	-28	79
		GL361d23	361	1395	121	-39	83
		GL361d24	361	1395	121	-48	88
Итого по горизонту 361 м		24					2112
Всего по РТ Глубокое:		48					3912

3.5.2 Геолого-технические условия бурения

Проектный геологический разрез представлен разнообразными по составу вулканогенно-осадочными и осадочными породами, пострудными дайками диоритовых и кварцевых порфиритов.

Руда представлена окварцованными и карбонатизированными туфами андезитов и кварц-серицитовыми породами, а также, жильным кварцем. Все эти породы рассечены густой сетью различно ориентированных кварцевых

прожилков, местами сменяющихся брекчированными породами с кварцевым цементом.

Оруденение локализовано в жилородных образованиях метасоматического кварца в туфах андезидацитов. Тела метасоматитов характеризуются сложной морфологией, с многочисленными апофизами и ксенолитами вмещающих пород. Участки с промышленным оруденением расположены, в основном, в висячем боку тел метасоматитов и во вмещающих породах, также преимущественно со стороны висячего бока.

Пострудными круто и пологопадающими дайками диоритовых порфириров, кварцевых порфириров и тектоническими нарушениями метасоматиты и рудные тела рассечены на отрезки протяженностью от первых метров до 98 м, со смещениями в плане по нарушениям до 45 м (таблица 8).

3.5.3 Технология бурения

Бурение разведочных скважин будет осуществляться станком Voart Longyear LM – 75, алмазными коронками со съёмным кернаприёмником, с промывкой водой, и добавлением полиакриламида (ПАА) или малоглинистым раствором.

По опыту буровых работ на месторождении Многовершинное, рудные тела (зоны) располагаются преимущественно в зонах крупных разрывов и в местах пересечения нескольких систем разрывных нарушений. Поэтому рудные тела зачастую приурочены к зонам дробления и повышенной трещиноватости, что создаёт дополнительные трудности при бурении и может привести к созданию в скважине аварийной ситуации. Исходя из мощности зон дробления, приведенных в материалах предшественников, условий их залегания и необходимого угла пересечения зон скважинами, предполагается, что средняя величина интервала тектонически нарушенных пород, проходка которого осуществляется в сложных горно - технических условиях, составит в скважинах около 20% (782 п.м).

В связи с вышеизложенным, будут предусматриваться следующие мероприятия по устранению негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ:

Крепление ствола скважины обсадными трубами, диаметра HQ и NQ;

Таблица 8 - Геолого-технический наряд и усредненный разрез по скважинам 2 группы, средняя глубина 81.5 м, скважины наклонные (-9⁰ - -44⁰)

Интервал, м от до	Мощность слоя		Характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразр. инструмента	Технология бурения
	в м	в %					
0-10	10	9	Прочные андезиты, дациты и их туфы	VIII	d 93(88.9)	алмазный	промывка, рейс до 1,5 м, обсадка, бурение с глинистым раствором короткими рейсами
10 - 45	35	40	Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX			
45 - 58	13	13	Кварцевые жилы и окварцованные породы	X	d 76(75.3)		
58-67	9	19	Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX			
67-81.5	14.5	19	Массивные алевролиты и мелкозернистые песчаники	VIII			

Тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению быстросхватывающимися смесями, применение в качестве промывочной жидкости водоземulsionных растворов, обсадка интервалов поглощения и обрушения до 100 м с предварительным разбуриванием ствола скважины большим диаметром (НҚ).

Положение этих интервалов в разрезе будет определяться отдельно в каждом конкретном случае, но по опыту работ, обычно максимальной степенью дробления характеризуется именно рудная зона.

Конструкция скважины приведена в таблице 8.

Для обеспечения проектного выхода керна при проходке скважин в сложных горно-геологических условиях предусматривается: бурение короткими рейсами (0,5 – 1,5 м), применение двойных колонковых труб и т.п.

Водоснабжение будет осуществляться за счет дебита подземных вод, с помощью насосов и трубопровода. Приготовление эмульсионных жидкостей предусматривается непосредственно на буровой площадке с использованием передвижной глиностанции.

3.5.4 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

Вспомогательные работы включают в себя промывку скважин, крепление скважин обсадными трубами и их извлечение, тампонирувание, монтаж, демонтаж и перевозку буровой установки.

3.5.4.1 Крепление скважины обсадными трубами

Для предотвращения обрушения стенок скважины, а также для обеспечения заданного направления бурения, предусматривается установка направляющей обсадной трубы (кондуктора) диаметром (НҚ) 88,9 мм до глубины 3 м. В дальнейшем обсадными трубами этого же диаметра будут перекрываться интервалы наиболее разрушенных и трещиноватых пород, характеризующиеся неустойчивостью стенок скважины, возможностью вывалов и максимальным поглощением промывочной жидкости, что в совокупности может привести к созданию в скважине аварийной ситуации. Положение этих интервалов в разрезе будет определяться отдельно в каждом конкретном случае.

Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса.

3.5.4.2 Тампонирование скважин глиной

Проектом предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса.

3.5.4.3 Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

Проектом предусматривается бурение веером скважин из 4 заранее подготовленных буровых камер. Количество монтажей, демонтажей и перевозок - 16, включая вывоз с последней скважины к месту базирования.

Буровой инструмент, и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками. Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 50 м.

3.5.4.4 Геофизические работы

Измерения искривления ствола скважин будут проводиться инклинометром ИММН-32 при забурировании скважины на расстоянии 5 метров от устья скважины и при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Среднеквадратическая погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу $\pm 40'$.

3.6 Опробовательские работы

За долгие годы разведочных и эксплуатационных работ на Многовершинном золоторудном месторождении при учете специфики состава, морфологии, характера границ и мощности рудных тел был отработан комплекс, включающий бороздвое, керновое и валовое опробование. Опробованию подлежат все горные выработки и буровые скважины при разведке, подготовке и эксплуатации месторождения.

3.6.1 Бороздовое опробование

Основным видом опробования в подземных горных выработках месторождения является бороздовое опробование. Опробование подземных горных выработок, пройденных в крест простирания рудных тел, будут производиться по двум стенкам. Материал противоположных проб не объединяется. В выработках, проходимых по простиранию рудных тел, опробуется забой с интервалами 3-5 м.

Опробование будет отбираться на полную мощность рудных тел, с выходом в заведомо безрудные неизменные породы. Пробы отбираются в направлении максимальной изменчивости оруденения, располагаясь в крест простирания рудных тел или рудоносных зон. Различные по составу и степени изменений породы опробуются отдельно, длина секции в среднем принимается равной 1,0 м и в зависимости от мощности литологической разности пород варьирует от 0,3 до 1,3 м. Принятое сечение борозды 10×5 см. В штреках и квершлагах применяется горизонтальное расположение борозд на уровне 1 м от подошвы выработки.

Тела мощностью менее 30 см будут опробоваться задирковой пробой с целью получения представительных навесок пробы и дубликата при обработке. Ширина задирки определяется мощностью тела, длина в зависимости от мощности варьирует от 0,4 до 1,0 м. Глубина задирки 5 см.

Подземные горные выработки опробуются на 100% бороздовым опробованием. Распределение пород, подлежащих бороздовому опробованию, по категориям приведено в таблице 9.

Всего будет опробовано 919 пог. м. горных выработок, из них 49 м – квершлага, 151 м – орта (заезды) и 235 м – ходки в буровую камеру и буровые камеры, данные выработки будут пройденные в крест простирания рудного тела, объем опробования по квершлагам составит 98 м, по ортам составит 302 м и по ходкам в буровую камеру и буровым камерам 470 м. Рудные и полевые штреки проходятся по простиранию рудного тела, бороздовому опробованию подвергается забой штрека, ширина забоя по опыту проведения разведочных

работ будет составлять 3,91 м. Проектом предполагается 484 м рудных и полевых штреков, объем опробования в таком случае составит:

$484 \text{ м} / 5 \text{ м} \times 3,91 \text{ м} = 378 \text{ м}$. При средней длине пробы 1 м, общее количество проб составит 1248 шт.

Количество контрольных проб (сопряженная борозда) сечения 10×5 см для оценки случайной ошибки составляет 5%, или 62 пробы. Таким образом, общий объем бороздового опробования составит – $1248 + 62 = 1310$ пробы.

Бороздовые пробы отбираются механическим способом с помощью дискового пробоотборника. Сечение рядовой борозды 10×5 см., контрольных 10×5 см.

Оперативный контроль опробования заключается в сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до $\pm 20\%$ от теоретического веса (не менее 5% проб).

При объёмном весе руды $2,64 \text{ т/м}^3$ расчетный вес 1 п.м борозды (объём $0,005 \text{ м}^3$) составит 13,2 кг.

Вес пробы: $0,1 \text{ м} \times 0,05 \text{ м} \times 1,0 \text{ м} \times 2,64 \text{ г/см}^3 = 13,2 \text{ кг}$.

Общий вес бороздовых проб составит $1310 \text{ пр.} \times 13,2 \text{ кг} = 17,292 \text{ т}$.

Отбор проб будет осуществляться под контролем техников-геологов по опробованию. В их задачу входит обеспечение нормального сечения борозды и веса пробы, стерильности материала проб, регистрация опробования на зарисовках и в журналах опробования. Данные опробования вносятся в сводные журналы по каждому горизонту в отдельности.

Так как опробование горных выработок ведется при постоянном наблюдении техника-геолога, отбор контрольных проб для контроля работы опробовщика не предусматривается.

Работы будут проводиться круглогодично. Категория сложности геологического изучения – 6 (ССН-1-3, т. 5). Температурная зона VI (ССН-1-5, т. 522) [16, 21, 25, 31, 34, 35, 43].

Таблица 9 - Распределение пород, подлежащих бороздovому опробованию по категориям

Наименование пород	Категория	% / количество
Вулканогенно-осадочная толща с дайками кварцевых порфиров	XVI	18/301
Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	XVII	51,8/569
Кварцевые жилы и окварцованные породы	XVIII	30,2/440

3.6.2 Керновое опробование

Исходя из мощности известных рудных тел и потенциально золотоносных зон изменённых пород, выявленных по результатам работ предшественников, предполагается, что опробованию будет подвергнуто 100% керна разведочных скважин, то есть весь керн от устья до забоя скважины подлежит опробованию (3912 пог.м.). Выход керна не менее 90 %. Распределение объёмов опробования по категориям пород, приведено в таблице 10.

Рудные интервалы, а также все перспективные на выявление оруденения зоны гидротермально-изменённых пород, включая экзо контакты, будут подвергнуты керовому опробованию метровыми секциями. В тех случаях, когда изменяется тип золоторудных образований, либо литологический разрез, длина пробы может варьировать в пределах от 0,3 до 1,3 м (средняя длина пробы принимается равной 0.9 м). Кроме того, проба должна размещаться в пределах одного рейса бурения.

Средний вес одной пробы при диаметре бурения 75.1 мм NQ (диаметр керна 47.1 мм) определяется по объёму цилиндра и равен:

$$(3.14 \times (2.355 \text{ см})^2 \times 90 \text{ см} \times 2.64 \text{ г/см}^3) \times 0.9 = 3.72 \text{ кг.}$$

Отбираться будет весь керн с сохранением образца не более 10% от объема керна, подлежащего опробованию. Необходимость отбора в пробу всего керна диаметром 47,1 мм, обусловлена сохранением представительности опробования.

В аварийных случаях, когда продолжение бурения диаметром 75,1 мм NQ по техническим причинам будет невозможно, бурение будет продолжено диаметром 59,6 мм BQ (диаметр керна равен 36,4 мм). Отбираться в пробу будет весь керн с сохранением образца объемом не более 10% от объема керна, подлежащего опробованию. Вес одной пробы диаметром 36,4 мм определяется по объему цилиндра и равен:

$$(3,14 \times (1,82 \text{ см})^2 \times 90 \times 2,64 \text{ г/см}^3) \times 0,9 = 2,22 \text{ кг.}$$

Всего будет опробовано 3912 пог.м керна, при средней длине керна 0,9 м, количество рядовых керновых проб составит 4347 шт.

Таким образом, общий объем опробования составит 4347 керновых проб.

Планируется обработать керновые пробы средним весом 3.72 кг каждая.

Общий вес борздовых проб составит 4347 пр. x 3.72 кг = 16,171 т [20].

Таблица 10 - Распределение пород, подлежащих керновому опробованию по категориям

Наименование пород	Категория	% / количество
Прочные андезиты, дациты и их туфы	VIII	9/533
Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX	40/1867
Кварцевые жилы и окварцованные породы	X	13/693
Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX	19/480
Массивные алевролиты и мелкозернистые песчаники	VIII	19/774

3.6.3 Технологическое опробование

Так как проектные работы предусмотрены на отработываемом месторождении, технологическое опробование не предусмотрено.

Всего на месторождении отобрано и изучено 17 технологических проб из которых на 8 пробах весом 111-304,5 кг выполнены лабораторные испытания, на одной пробе весом 4700 кг выполнены укрупненно-лабораторные исследования [8].

4 РАБОТЫ ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

Геологическая документация на месторождении осуществляется по единому стандарту в единых условных обозначениях и включает в себя:

- текстовый материал (дневники, полевые книжки, журналы);
- табличный материал;
- графический материал (карты, планы, разрезы);
- каменный материал (образцы, керн, шлифы);
- фотографический материал.

4.1 Геологическая документация подземных горных выработок

Ведение всех форм первичной геологической документации будет производиться на унифицированных формах, введенных Мингео СССР с 1 января 1968 года и дополнительных форм, разработанных геологическими службами ПГО "Дальгеология", ПГО "Севвостгеология" применительно к золоторудным объектам, а также, в соответствии с существующими инструктивными требованиями, «Методикой разведки золоторудных месторождений» (1986 г.).

Документация подземных горных выработок независимо от их назначения (разведочная, технологическая) будет производиться по двум стенкам и кровле, и конечному забою. По выработкам, проходимым по простиранию рудного тела, осуществляется позабойные зарисовки с интервалом 3-5 м. В восстающих выработках зарисовывается три стенки, две из которых ориентированы в крест простирания рудного тела, а также конечный забой. В процессе документации будет вестись отбор образцов пород и руд для эталонной коллекции, определения физических свойств и других. целей. После документации выработок пробщиком под контролем геолога производится отбор бороздовых проб. Привязка геологических границ, проб и мест отбора образцов осуществляется к маркшейдерским точкам. При камеральной обработке для каждой выработки (штрек, квершлаг, рассечка, восстающий и т.д.) составлялся паспорт

с уточненным сводным описанием, зарисовкой и результатами опробования. Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5 %. Объем документации 1251 м [2, 43].

4.2 Геологическая документация керна скважин

Ведение всех форм первичной геологической документации должно производиться на унифицированных формах, введенных Мингео СССР с 1 января 1968 года и дополнительных форм, разработанных геологическими службами ПГО «Дальгеология», ПГО «Севостгеология» применительно к золоторудным объектам, а также, в соответствии с существующими инструктивными требованиями, «Методикой разведки золоторудных месторождений» (1986 г.).

Отбор, обработка и хранение керна должны производиться в соответствии с действующей Инструкцией по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения (Москва, 1994 г.).

Буровой персонал партии, отряда должен быть под подпись ознакомлен геологом документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна.

Документация керна сопровождается фотографированием керна, уложенного в ящики.

Документация скважин колонкового бурения будет включать полное описание керна отдельно по каждой литологической разности, зарисовку (геологическую колонку) в масштабе 1:200, данные конструкции скважины, выхода керна по рейсам, данные опробования. В процессе документации должно указываться физическое состояние керна, углы контактов с осью керна и прочие сведения. В обязательном порядке керн просматривается старшими геологами по поискам и разведке. При ведении полевой документации периодически (через 50-100 м проходки) производятся контрольные замеры глубины скважины.

Документация будет производиться в кернах в разведке на базе участка круглогодично по всем разведочным скважинам без радиометрических наблюдений. Камеральная обработка документации заключается в составлении паспорта скважины и геологического разреза. Старшими специалистами будет регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5 %. Категория сложности геологического изучения – 6. Средний выход керна – 90 % [2, 11, 43].

4.3 Маркшейдерские работы

Проходка всех горизонтальных выработок должна будет осуществляться при постоянном маркшейдерском обслуживании, основная роль которого - не допустить отклонения от проектного направления выработки, контроль за соблюдением проектного сечения и уклона выработок. В связи с этим задачами их являются: определение плановых координат и высотных отметок скважин; обеспечение проходки горных выработок по заданному направлению и с проектными параметрами; определение в натуре азимута наклонного бурения скважин; составление и вычерчивание топографических основ и планов расположения объектов геологоразведочных работ в масштабе 1:1000. Допустимая погрешность определения координат объектов геологоразведочных работ ± 2 м, высот - $\pm 0,5$ м. Такая точность определяется масштабом отчетных карт и планов опробования (1:2000 – 1:500), согласно «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ», изд., 1997 года. Окончательная точность привязки пробуренных скважин определяется заказчиком работ. Работы проводятся в местной системе координат и высот [5].

4.3.1 Маркшейдерское обслуживание горных выработок

Для привязки пройденных выработок проектом предусматривается проложение теодолитных ходов по всем выработкам, которые будут являться обоснованием для съемки подробностей и привязки буровых скважин. Теодолитные ходы опираются на пункты подземной опорной маркшейдерской сети. Теодолитные ходы прокладываются замкнутыми, разомкнутыми или

висячими проложенными дважды. По мере продвижения забоя наращивается съемочный теодолитный ход, пункты теодолитных ходов закрепляют как временные пункты подземной маркшейдерской опорной сети.

Горизонтальные углы в ходах измеряются тахеометром 1 минутной точности одним полным повторением, линии стальными рулетками с натяжением руки. Угловая невязка в замкнутом ходе должна не превышать допустимую. Съёмка контуров выработок производится известными способами: ординат, полярным и угловыми засечками. Объем теодолитных ходов составит 2502 пог.м.

Геометрическое нивелирование в подземных выработках намечается для создания высотного обоснования. Постоянными реперами будут служить подходные пункты и репера вблизи устьев выработок, а также постоянные маркшейдерские знаки в кровле, которые закрепляются группами по 3 знака через каждые 200 м. Нивелирные ходы прокладываются дважды, в прямом и обратном направлении, в ход включаются так же все теодолитные точки, закрепленные временными знаками. Невязки нивелирных ходов допускаются не более значения полученного по формуле:

$$50\sqrt{L}, \tag{1}$$

где L - длина хода, км.

Суммарная протяженность равна удвоенной сумме основных проектируемых горных выработок, или 2502 п.м.

4.3.2 Маркшейдерское обслуживание подземного бурения

Проходка всех подземных скважин, как и подготовка камер для бурения должны сопровождаться маркшейдерским обслуживанием, основная роль которого задание направления скважин и контроль за их проходкой.

Маркшейдерские работы будут выполняться с целью выноса в натуру проектных скважин и определения фактического планово-высотного положения устьев буровых скважин и горных выработок после их проходки.

Ориентировка скважин определена по результатам работ предшественников. Скважины будут заданы под углами наклона от -9° до -44° , при азимутах буровых профилей $107^{\circ} - 171^{\circ}$.

Во избежание азимутальных отклонений осей скважин от проектного направления, производится ориентация станка по заданному направлению, а также установка станка строго в горизонтальной плоскости.

Определение в натуре заданного азимута бурения будет выполнено на 48 наклонных скважинах. Объем работ по маркшейдерскому обслуживанию равен объему проходки камер подземного бурения, т.е. 4 шт.

4.3.3 Камеральная обработка материалов маркшейдерского обслуживания

Камеральные топографо-геодезические и маркшейдерские работы включают в себя обработку материалов теодолитных ходов и геометрического нивелирования, составление схем планового и высотного обоснования, составление топографической и маркшейдерской основы для геологоразведочных планов в масштабе 1:1000-1:500.

Составление планов горных работ включает в себя:

составление основы для геолого-структурного плана поверхности.

составление проекции рудного тела на вертикальную плоскость.

составление плана горизонта горных выработок (скважин, штреков) [43].

5 ОБРАБОТКА ПРОБ

Бороздовые, керновые пробы будут обработаны машинно-ручным способом с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения.

Категория пород по дробимости для рудных проб – 4, для проб из вмещающих пород – 7 (ССН-1-5, таблица 520) [21]. В схему обработки проб включены следующие операции в соответствии с рисунками 17,18:

сушка;

дробление материала проб (при необходимости с сокращением до частиц диаметром 1 мм);

стирание конечной навески до 0.074 мм.

Расчет веса при сокращении проб производится по формуле Ричардса – Чечетта:

$$Q = kd^2, \tag{2}$$

где Q – надежная масса сокращенной пробы;

k – коэффициент неравномерного распределения минерального компонента в пробе;

d – диаметр максимальных частиц.

Величина коэффициента неравномерности k была принята равной 0,8 на основании опыта разведки многих золоторудных месторождений и экспериментальных работ [31, 34].

Перед каждым квартованием обязательно трёхкратное перемешивание пробы по методу кольца и конуса. Лабораторная навеска набирается вычерпыванием по квадратной сетке из всего объёма пробы.

Конечный вес пробы определяется из требований лаборатории к весу для представляемой на анализ пробы. В зависимости от определяемых элементов (Au, Ag – 500 г), необходимость проведения контроля анализов и приведенной

выше схемы обработки (дробления, сокращения, истирания) проб, составляет в среднем: бороздовые и керновые пробы – 800 г, задирковые–500 г.

Вес пробы, по мимо основных и экспрессных (спектрального и рентгеноспектрального на золото) анализов, учитывает возможность проведение пробирного (золото, серебро) анализа для бороздовых и керновых проб, в которых будут выявлены повышенные содержания золота и серебра (свыше 0.3 г/т) [31, 34].

5.1 Обработка бороздовых проб

Планируется обработать 1372 (рядовые 1248 + 62 контроль опробования + 62 пустых).

При дроблении будет использоваться щековая дробилка ДГЩ – 100×150 и валковая ДВ – 200×125 мм. Перемешивание и сокращение дробленного материала пород – ручное. Масса лабораторной пробы 13.2 кг.

Схема отработки бороздовых проб в соответствии с рисунком 17.

5.2 Обработка керновых проб

Планируется обработать керновые пробы средним весом 3.72 кг каждая.

Объем проб, требующий обработки, составит 4559 (4347 рядовых + 212 пустых).

Схема обработки керновых проб в соответствии с рисунком 18.

5.3 Обработка лабораторных проб

Истирание лабораторных проб весом до 1.5 кг будет производиться круглогодично в дробильном цехе на дисковом истирателе ИДА – 250. Способ работы машинный, истирание до 0.074 мм.

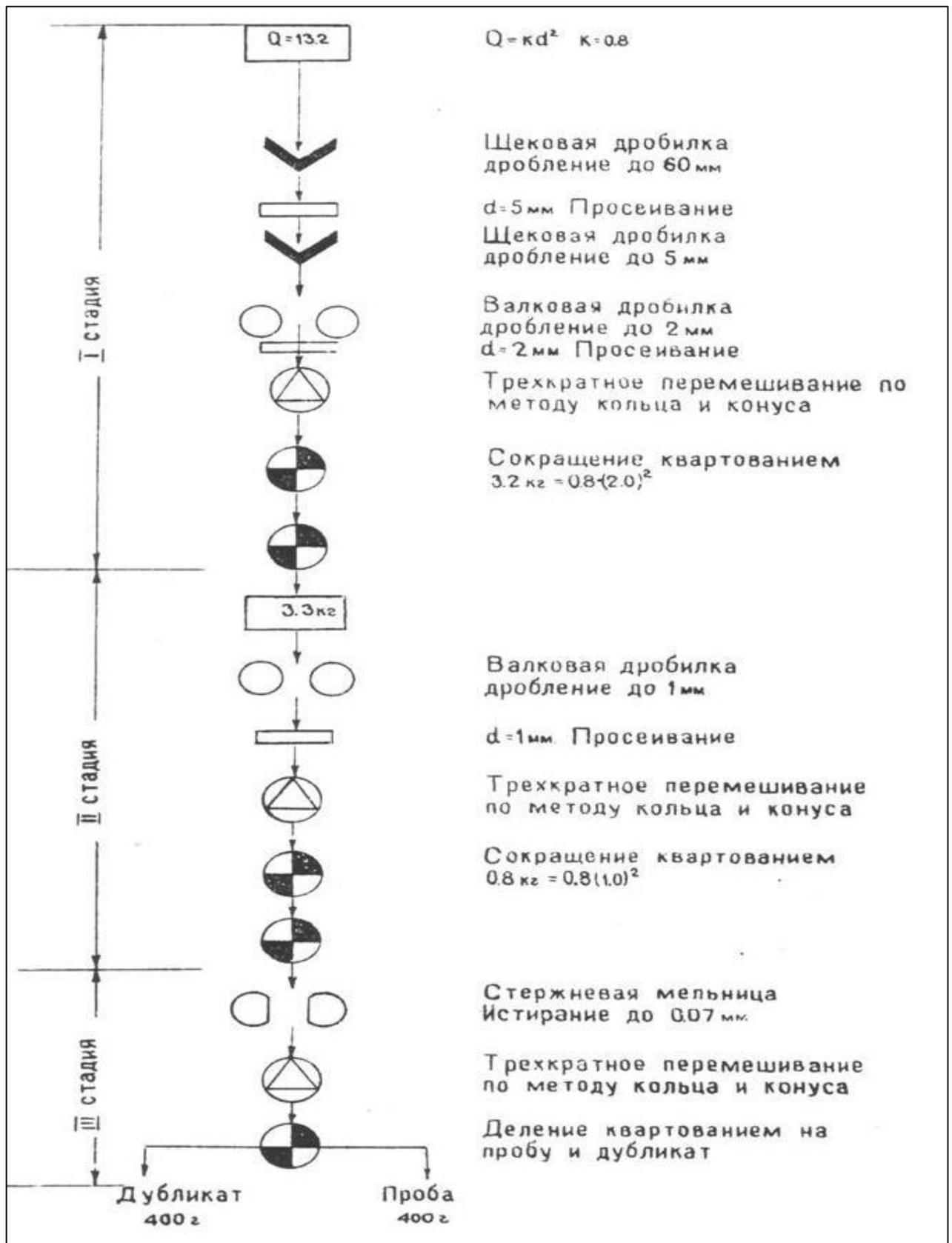


Рисунок 17 - Схема обработки бороздовых проб

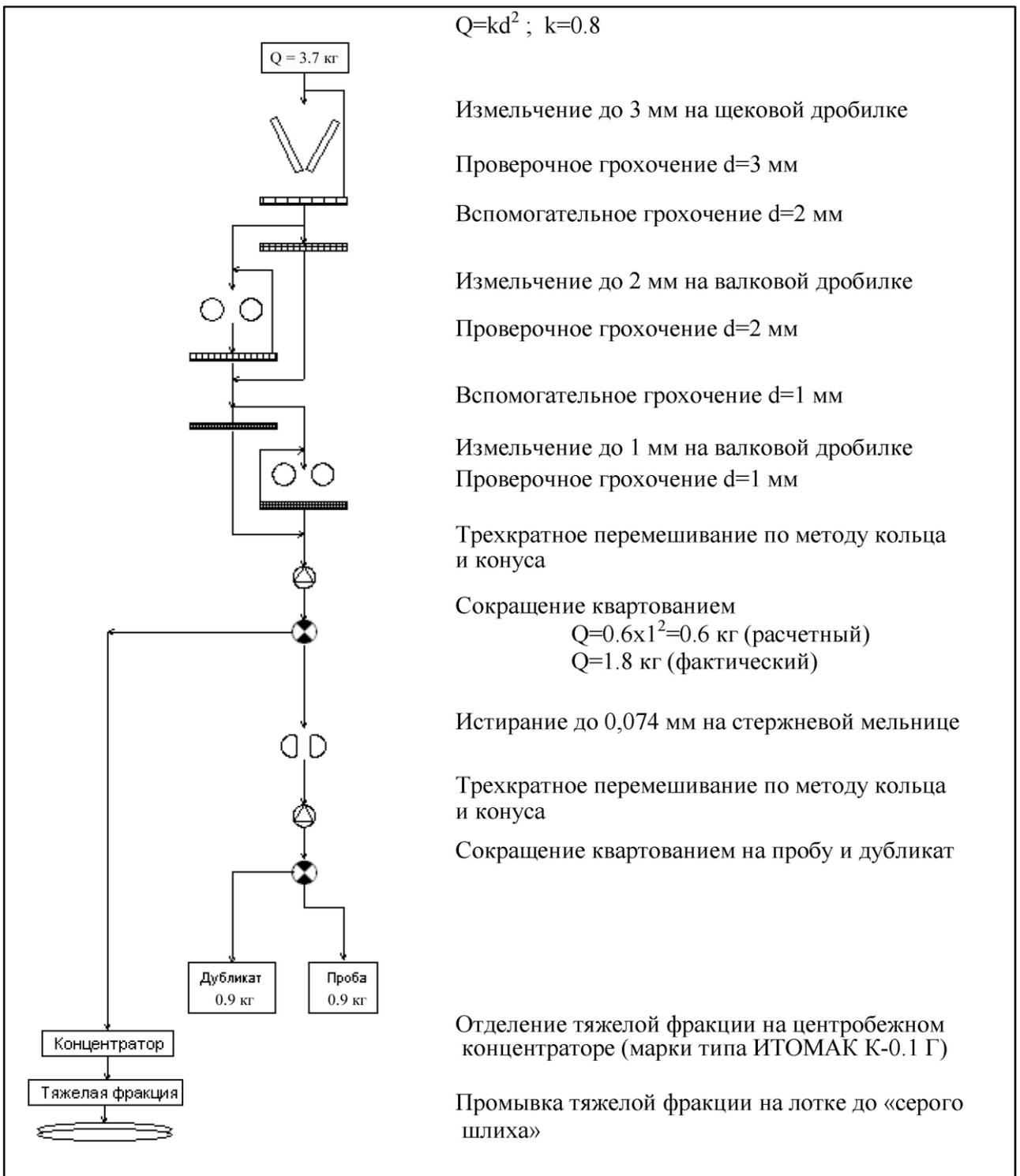


Рисунок 18 - Схема обработки керновых проб

6 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Все керновые и бороздовые пробы, отобранные в процессе геологоразведочных работ, подвергнутся экспресс-анализу на золото на определителе «Золотинка».

6.1 Пробирный анализ

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться керновые, бороздовые.

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль, которому будет подвергнуто 5% от количества пробирных анализов.

Общее количество бороздовых и керновых проб = $1310 + 4347 = 5657$ проб + 283 пробы (5% контроль лаборатории) итого 5940 проб. [43].

6.2 Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов

Полуколичественный спектральный анализ всех бороздовых и керновых проб, будет проводиться методом просыпки и испарения на 16 элементов: Pb, As, Mo, W, Ag, Cu, Sb, Bi, Zn, Sn, Hg, Co, Ni, Fe, Ti, Mn, V, Cr, Ba.

На внутренний контроль будет направлено 5% от числа проанализированных проб (Методическое руководство..., ГКЗ, 1999 г.).

Общее количество бороздовых и керновых проб = $1310 + 4347 = 5657$ проб + 283 пробы (5% контроль лаборатории) итого 5940 проб. [43].

7 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Камеральные работы включают в себя обработку материалов по геологическим и маркшейдерским работам. Обработка геологических материалов подразделяется на полевую и окончательную. Текущая полевая обработка будет проводиться постоянно на базе АО «Многовершинное». В этот период составляются предварительные графические материалы, проводится доработка материалов с использованием всей имеющейся информации и последующим составлением отчёта с подсчетом запасов по категории C_1 и C_2 .

В состав камеральных работ входит полевая и окончательная обработка материалов документации и опробования подземных горных выработок. В полевую обработку полученных материалов входит составление плана горных работ, каталога горных выработок, каталога буровых скважин, составление паспортов буровых скважин, каталога проб, геологических разрезов и планов опробования по линиям скважин и горных выработок, а также других материалов.

Окончательная обработка включает: составление планов поверхности и геологических карт, увязка данных, полученных по подземным горным выработкам с результатами бурения на планах и разрезах, разноска результатов анализов проб на разрезы и планы, увязку рудных тел на планах опробования и разрезах, написание глав и разделов в отчет.

Сводная геологическая документация будет составляться на базе первичной документации в камеральный период и включает в себя планы опробования, погоризонтные геолого-структурные планы, карты и таблицы. Планы опробования горизонтов и листы опробования скважин представляют собой основную подсчетную графику, они содержат геологическую информацию, данные опробования и выполнены в масштабе 1:200 на жесткой основе. Проекция рудных тел на вертикальную плоскость будут составлены в масштабе 1:500. Обзорные проекции составляются в масштабе 1:5000.

Геолого-структурные планы по горизонтам составляются в масштабе 1:500, планы поверхности рудных тел – масштабе 1:1000, они отражают геологическую ситуацию в пределах участков рудных тел и будут сделаны на жесткой основе. Совмещенные планы по горизонтам и поверхностям рудных тел выполняются в масштабе 1:1000.

Геологические разрезы будут составлены по вертикальным сечениям рудных тел через 40-160 м, ориентированным вкrest простирания рудных тел перпендикулярно плоскости проекции. Все разрезы выполнены в масштабе 1:500.

Графический материал будет выполнен на инструментальной топографо-маркшейдерской основе в условной системе координат и высот.

По результатам камеральной обработки будут проанализированы все имеющиеся материалы, подсчитаны промышленные запасы руды и даны рекомендации к эффективным способам разработки и использования полезного ископаемого [43].

8 ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проведение разведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов рудного тела Глубокое золоторудного месторождения Многовершинное будут проводиться силами АО «Многовершинное», который определен на основе «Типовых структур управления, типовых штатов и нормативов численности ИТР и служащих производственных объединений и предприятий золотодобывающей промышленности» с учетом производительности участка, срока его существования и принятой технологии.

Расчет явочной численности трудящихся произведен на основе «Нормативов численности рабочих горнодобывающих предприятий» с учетом их расстановки по рабочим местам.

Согласно заданию на проектирование, принят режим работы на подземных горных работах:

- круглогодичный с количеством рабочих дней в году 365;
- непрерывная рабочая неделя, вахтовый метод;
- количество смен в сутки 2;
- продолжительность рабочей смены 11 час.

Режим труда на обслуживании горнотранспортного оборудования – двухсменный при непрерывной рабочей неделе со скользящим графиком чередования ночных и дневных смен. Режим труда взрывников, рабочих геолого-маркшейдерской службы – односменный (дневная смена). Продолжительность рабочей смены – 12 часов (1 час обеденный перерыв).

Для всех рабочих применяется суммированный учет рабочего времени по году с предоставлением отпуска.

Явочная численность трудящихся горного цеха определена в соответствии с количеством и типом используемой горной техники, действующими нормами выработки и принятым режимом работы [31].

Доставка вахт из г. Хабаровска в вахтовый поселок и обратно будет осуществляться авиа транспортом до города Николаевск-на-Амуре (652 км) и

далее автотранспортом (вахтовая машина) до вахтового поселка Многовершинный (130 км).

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу ООО «Русдрагмет», расположенный в г. Хабаровске, а также на месте работ. Доставка всех грузов предусматривается автомобильным и авиа транспортом.

При ликвидации полевых работ, помимо основного технологического оборудования, предусматривается вывоз дубликатов проб и керна, после сокращения последнего.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 1,5 %;
- на ликвидацию – 1,2 %.

Согласно поставленным ранее задач в пределах месторождения Многовершинного рудного тела Глубокое предусматривается провести следующие работы, объемы которых и затраты на которые приведены в таблицах.

Таблица 11 – Объемы проектируемых работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем
Проектирование	%	100
Горные работы		
Горные выработки	пог.м	1251
Полевой штрек	пог.м/м ³	267/3337.5
Рудный штрек	пог.м/м ³	217/2365.3
Квершлаг	пог.м/м ³	49/612.5
Орта (заезды)	пог.м/м ³	151/1419.4
Буровая камера	пог.м/м ³	52/821.6
Ходок к ВХВ	пог.м/м ³	31/186
Ходок в Буровую камеру	пог.м/м ³	183/1756.8
Камера погрузки автосамосвала	пог.м/м ³	28/344.4
Погрузочный заезд	пог.м/м ³	55/687.5
ВХВ	пог.м/м ³	47/169.2

Наименование работ	Единицы измерения	Объем
Наклонный съезд (прямой участок)	пог.м/м ³	65/929.5
Наклонный съезд (криволинейный участок)	пог.м/м ³	106/1759.6
Бурение скважин	пог.м/скв.	3912/48
Крепление скважины обсадными трубами	пог.м	144
Ликвидационный тампонаж	пог.м	3912
Монтаж-демонтаж	м/д	16
Инклинометрия	м	3912
Опробование твердых полезных ископаемых		
Бороздовое опробование сечением 5x10	проба,шт.	1310
Керновое опробование	проба,шт.	4347
Обработка проб		
Обработка бороздовых проб	проба,шт.	1372
Обработка керновых проб	проба,шт.	4559
Лабораторные работы		
Пробирный анализ	проба,шт.	5940
Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов	проба,шт.	5940
Работы геолого-маркшейдерского содержания		
Геологическая документация подземных горных выработок	пог.м	1251
Геологическая документация керна скважин	пог.м	3912
Маркшейдерские работы		
Маркшейдерское обслуживание горных выработок.	пог.м	2502
Маркшейдерское обслуживание подземного бурения	камер.шт.	4

8.1 Горные работы

Таблица 12 – Распределение объемов горных работ

Виды работ по условиям	Ед.изм	Объем работ	Норм, документ, ССН-4	Затраты времени и на ед., час	Коэфф. Отклонен. От нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6.65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн./ 1 см. т.93, стр.10, гр.4	Затраты труда, чел.дн./ 1 смену
Бурение шпуров с буровых кареток и погрузкой породы погрузочным и машинами (горизонтальных выработок)	1 м.	1204	т.91, стр. 15, гр. 15,16,17	9.25	1.3	1675	4.55	7620

Виды работ по условиям	Ед.изм.	Объем работ	Норм, документ, ССН-4	Затраты времени на ед., час	Коэфф. Отклонения от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6.65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн./ 1 см. т.116, стр.9, гр.4	Затраты труда, чел.дн./ 1 смену
Бурение шпуров на проходку Восстающих горных выработок (вертикальных выработок)	1 м.	47	т.115, стр. 1, гр. 12,13,14	5.94	1.3	41.98	4.03	169.2
Итого		1251				1717		7789

8.2 Буровые работы

Таблица 13 – Затраты времени и труда на бурение поисково-оценочных скважин

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. Порода	Объем бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1 м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «г», «в», «а»)				Затраты врем., ст.сме	Норма затрат труда, т.14,15,чел.-дн.на 1ст.см	Затраты труда на объем, чел.дн.
					сложные условия	промысла	наклон менее 70 град.	Итого коэфф.			
Поисковое и оценочное											
Группа скважин 2 (0-100 м) наклонные											
алмазное, диаметр 93 (88.9) мм, сложные условия отбора керна	VIII	480	т.12, с.46, гр.10	0.21		1.1	1.1	1.21	122.0	3.44	419.6
алмазное, диаметр 93 (88.9) мм, сложные условия отбора керна	IX	1680	т.12, с.46, гр.11	0.25		1.1	1.1	1.21	508.2	3.44	1748.2
алмазное, диаметр 76 (75.3) сложные условия отбора керна	X	624	т.12, с.24, гр.12	0.3		1.1	1.1	1.21	226.5	3.44	779.2

Продолжение таблицы 13

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Кат. Пор. од	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1 м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «Г», «В», «а»)				Затраты врем., ст.см е	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн.на 1ст.см	Затраты труда на объём, чел.дн.
					сложные условия	промывка	наклон менее 70 град.	Итого коэф. ф.			
Поисковое и оценочное											
алмазное, диаметр 76 (75.3) сложные условия отбора керна	IX	432	т.12,с.24, гр 11	0.22		1.1	1.1	1.21	115.0	3.44	395.6
алмазное, диаметр 76 (75.3) сложные условия отбора керна	VIII	696	т.12,с.24, гр 10	0.2		1.1	1.1	1.21	168.4	3.44	579.4
Итого поисковые и оценочные		3912							1140		3922

8.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Таблица 14 – Затраты времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению поисково-оценочных скважин

Вид работ	Ед.изм	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст. см	Поправ.коэф.ф.(мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
Крепление наклонных скважин (поисково - оценоч.) 2 группа							13.03
Спуск труб с обсадным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.3	0.91	1.2	4.8	5.25
Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1.35	1.2	4.8	7.78
Проработка (калибровка)скважин							27.07
В инт. 0-100м наклонные 2гр.	1 прораб	0-100	т.65,с.1,г.5	0.47	1.2	48	27.07
Тампонирувание скважин глиной						3912	798.0
Тампонирувание наклонных скв. 2 гр.	м	0-100	т.69,с.1,г.5	0.17	1.2	3912	798.0
Промывка скважин при подготовке к ГИС							5.18
Промывка наклонных скважин 2 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.5	0.09	1.2	48	5.18

Продолжение таблицы 14

Вид работ	Ед.изм	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст. см	Поправ.коэфф.(мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
Ликвидация скважи							
Заливка глинистым раствором							10.37
Наклонные скважины 2 гр.	1 залив	0-100	т.70,с.1,г.4	0.18	1.2	48	10.37
Установка пробки							
Установка пробки наклонные скважины 2 гр.	1 устан	0-100	т.66,с.1,г.5	0.11	1.2	48	6.34
Заливка цементом							
Заливка цементом наклонные скважины 2 гр.	1 залив	0-100	т.70,с.1,г.4	0.18	1.2	48	10.37
Итого							870.41

8.4 Монтаж, демонтаж, перевозка

Таблица 15 – Затраты транспорта на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок при бурении поисково-оценочных скважин

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 109, с. 1, гр.3) маш.см	
							на 1 м-дем	на объем
Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок. Групп скважин 2 0-200 м.	м.-дем.	8	т.107,стр.1,гр.3	1.32	1.32	13.94	0.03	0.42
Итого монтаж-демонтаж и перемещение						13.94		0.42

8.5 Геофизические работы

Таблица 16 – Затраты нормы времени на инклинометрию при бурении поисково-оценочных скважин

Виды исследования и операции	Кол-во скважин	Объём ГИС (п.м.скв.)	Номер табл. ССН-3.7	Норма времени на инклинометрию нисходящих скв. подземного бурения(в приборосменах на 100 м)	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см ССН-3.7 та.8.8, стр.6, гр.8	Затраты труда, чел.дн./1 смену
Поисково-оценочное бурение, наклонные скважины							
Инклинометрия через 10 м	48	3912	Таб.8.7, стр.2, гр.6	0.178	696.3	3.55	2472

Таблица 17 – Затраты нормы времени на камеральную обработку данных геофизических исследований скважин

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объём работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см. ССН-3.7, табл. 8.10, стр.4, гр.5	Затраты труда, чел.см
Инклинометрия скважин подземного бурения	100 м	39.12	ССН-3.7 табл.8.9, стр.6, гр.3	0.256	10.01	0.67	6.71
Итого					10.01		6.71

8.6 Геологическая документация подземных горных выработок и скважин

Таблица 18 – Затраты нормы времени на геологическую документацию подземных горных выработок и скважин

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объём работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
Геологическая документация выработок 1251 м кат. сложн. – 6	100 м	12.51	ССН-1-1, табл.28, стр.4, гр.7, п. 67	6.00	75.06	2.15	161.4

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
Геологическая документация керна скважин 3912 п.м. кат. сложн. – 6	100 м	39.12	ССН-1-1, табл.31, стр.1,гр.7, п. 75-77, 79	3.94	154.13	1.54	237.4
Итого					229.19		398.7

8.7 Опробовательские работы

Таблица 19 - Затраты времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед. изм	Объём работ	Норм. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэф. Отклон.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед.чел.дн /1 см.	Затраты труда, чел.дн.
Бороздовое вручную, сеч. 10x5 см-XVI кат.	100 м.	3.01	т.5, ст.10,гр.20, т.6, ст.7, гр.5	15.47		46.56	2.1	97.79
Бороздовое вручную, сеч. 10x5 см-XVII кат.	100 м.	5.69	т.5, ст.10,гр.21, т.6, ст.7, гр.5	19.83		112.83	2.1	236.95
Бороздовое вручную, сеч. 10x5 см-XVIII кат.	100 м.	4.4	т.5, ст.10,гр.22, т.6, ст.7, гр.5	28.5		125.40	2.1	263.34
Итого		13.10						598
Керновое, кат. VIII	100 м.	13.07	т.29,ст.1,гр.9, т.30,с.9,гр.4	4.76		62.21	2.1	130.65
Керновое, кат. IX	100 м.	23.47	т.29,ст.1,гр.10, т.30,с.9,гр.4	5.83		136.83	2.1	287.34
Керновое, кат. X	100 м.	6.93	т.29,ст.1,гр.11, т.30,с.9,гр.4	7.00		48.51	2.1	101.87
Итого		43.47						520

8.8 Обработка и лабораторные исследования проб

Таблица 20 - Затраты времени и труда на обработку проб

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конечный диаметр дробл. мм.	Категория пород	Единица измер.	Норм. Документ (ССН-1-5)	Объем работ	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на единицу	на объем	на единицу т.47,г.4 с.7	на объем
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использованием. Многостадиального цикла, k=0,8	13.2	1.0	XVI	100 пр.	т.46, гр.8,с.3	3.01	7.04	21.19	1.39	29.45
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использованием. Многостадиального цикла, k=0,8	13.2	1.0	XVII	100 пр.	т.46, гр.9,с.3	5.69	8.06	45.86	1.39	63.75
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использованием. Многостадиального цикла, k=0,8	13.2	1.0	XVIII	100 пр.	т.46, гр.10,с.3	4.40	8.91	39.20	1.39	54.49
Керновые пробы, машинно-ручной с использованием. многостад. цикла, k=0,8	3.7	3.0	VIII-X	100 пр.	т.46,гр.8, с.2	43.47	2.67	116.1	1.39	161.33
Бороздовые пробы, машинный измельчение лабораторных проб до аналитических	0.8	0.07	XVI	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	3.01	5.19	15.62	1.39	21.71
Бороздовые пробы, машинный измельчение лабораторных проб до аналитических	0.8	0.07	XVII	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	5.69	5.19	29.53	1.39	41.05
Бороздовые пробы, машинный измельчение лабораторных проб до аналитических	0.8	0.07	XVIII	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	4.40	5.19	22.84	1.39	31.74
Керновые пробы, машинный измельчение лабор. проб до аналитических	0.9	0.074	VIII-X	100 пр.	т.57,гр.5, с.1	43.47	5.19	225.61	1.39	313.60
Итого								515.92		717.13

Таблица 21 - Затраты времени и труда на лабораторные исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр. час	
					на един	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	16		Pb, As, Mo, W, Ag, Cu, Sb, Bi, Zn, Sn, Hg, Co, Ni, Fe, Ti, Mn, V, Cr, Ba			748
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	5940		т.3.1, н. 398	0.12	713
- определение элементов в пробах сложного состава	10 элем.	594		т.3.1, н. 401	0.06	36
Пробирный анализ	проба	5940	золото, серебро	т.4.2, н. 439	0.95	5643
Итого						6391

8.9 Маркшейдерские работы

Таблица 22 - Затраты времени и труда на маркшейдерские работы

Виды работ	Ед.изм. м.	Объём работ	Категория трудности	Норм, документ, ССН-9	Затраты времени брига/дни		Затраты труда чел/дни	
					на ед.раб.	на весь об.	на ед.раб.	на весь об.
Маркшейдерские работы при проходке горизонтальных горных выработок	км.	1.098	3	т.74,ст.1, гр.6 т.75, ст.1,гр.6,11	0.04	0.044	0.13	0.143
Маркшейдерские работы при проходке вертикальных и наклонных горных выработок	км.	0.153	3	т.74,ст.2, гр.6 т.75, ст.2, гр.12	0.12	0.018	0.37	0.057
Техническое нивелирование по реперам или пунктам подземных маркшейдерских опорных сетей	км.	2.052	3	т.72,ст.7, гр.6 т.73, ст.7, гр.5.11	0.74	1.518	0.725	1.488
Геометрическое нивелирование по пикетам при расстоянии между ними, 10 м.	км.	2.052	3	т.72,ст.8, гр.6 т.73, ст.7, гр.5.11	0.75	1.539	0.84	1.724

Продолжение таблицы 22

Виды работ	Ед.изм. м.	Объем работ	Категория трудности	Норм, документ, ССН-9	Заграты времени бриг/дни		Заграты труда чел/дни	
					на ед.раб.	на весь об.	на ед.раб.	на весь об.
Составление и вычерчивание планов горных работ в масштабах:						18.72		4.160
1:1000	дм ²	26	3	т.80,ст.3, гр.6 т.81,ст.3, гр.5	0.5	13.00	0.11	2.860
1:500	дм ²	26	3	т.80,ст.4, гр.6 т.81,ст.4, гр.5	0.22	5.72	0.05	1.300
Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения	скв.	48	5	т.86,ст.1, гр.6 т.87, ст.1, гр.5,8	0.42	20.16	0.09	4.320

9 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов [27, 33, 36, 37, 41]: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [39, 40], Закон РФ «О недрах» 1992 г. с дополнениями 2013 г. [10, 38, 39, 40], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [1].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

9.1 Электробезопасность

При выполнении работ по проекту «На проведение разведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов рудного тела Глубокое месторождения Многовершинное» основными энергопотребляющими установками являются: насосы, буровая установка, система вентиляции, электроосвещение.

В связи с этим источниками электроснабжения электроприемников рудных тел являются существующие сети 6кВ предприятия. Основным источником электроснабжения ЛЭП-110 от г. Николаевска-на-Амуре до поселка Многовершинного для электроснабжения горно-обогачительного комбината: РП-6кВ ГВУ Шт.№35, 2СШ, Фид.3.

Проектом принята магистральная схема электроснабжения электроприемников подземных выработок. Магистральные линии 6кВ выполняются кабелем марки ЦААБЛУ-6 хмм².

Кабели прокладываются по стенам горных выработок на кронштейнах. Расстояние между кронштейнами должно быть не более 3 м. Для соединения, ответвления кабелей используются коробки шинные взрывобезопасного исполнения КР-1, муфты тройниковые – ТМ-6.

Проектом работ предусматривается система заземления с изолированной нейтралью, с контролем изоляции с действием на отключение.

Рабочее освещение основных откаточных выработок, наклонных спусков, камер погрузки (по норме освещенности – 5лк.) будет проводиться светодиодными светильниками ССР1-2К, мощностью 18Вт, устанавливаемыми через каждые 5 м. Освещение забоев (по норме освещенности – 15 лк.) выполняется переносными светильниками СЭВ-60, подключаемыми к понижающему трансформатору ТСШ-380/36 В рудничного исполнения. Освещение рабочих мест осуществляется прожекторами и фарами [33].

9.2 Пожарная безопасность

Работы по проекту будут выполняться с соблюдением и правил пожарной безопасности [41].

Пожарная часть укомплектована всем необходимым оборудованием для тушения пожара в зданиях и сооружениях надшахтного комплекса и шахты. Постоянный контроль за противопожарным состоянием зданий, сооружений и шахты будет осуществляться сотрудниками пожарной охраны.

На предприятии дополнительно формируется добровольная пожарная дружина (ДПК) в составе до 10 – 12 человек. Члены ДПК обучены и назначаются приказом по предприятию.

Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий.

На предприятии будут разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка.

Распорядительным документом должен будут:

- определены и оборудованы места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определён порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня.

Должны быть регламентированы:

- действия работников при обнаружении пожара.

На каждый год с учётом фактического состояния объектов горных работ главным инженером разрабатывается План ликвидации аварий (ПЛА), который согласовывается с руководителем аварийно-спасательного формирования (вспомогательной горноспасательной команды) и утверждается техническим директором.

Он включает:

Перечень аварийных ситуаций, с точки зрения пожарной опасности это:

- «Пожар электроустановок: на экскаваторах, буровых станках, погрузчиках, в бытовках машинистов водоотлива»;
- наличие планов тушения пожаров;
- наличие порядка действий в случае возникновения аварий.

Все работники организаций должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем;

В качестве пожарных емкостей используется пруд в пойме ручья «Северный» и резервуар объемом 150 м³ у устья штольни 35 бис, на отметке +408.9 м. Пруд и резервуар оснащён насосными станциями.

Для выполнения работ с применением открытого огня на промплощадках выделяются специальные места, оборудованные первичными средствами пожаротушения, с использованием передвижного пожарного щита типа ЩПП (комплектацию щита представленная в таблице 23) [31, 32].

Заправка самоходного оборудования дизтопливом производится на специально оборудованной для этих целей площадке, на поверхности, у устья Штольни № 35 и Штольни № 1 специальным топливозаправщиком.

Таблица 23 – Нормы комплектации пожарных щитов немеханизированным инструментом и инвентарем

Наименование первичных средств пожаротушения		Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара	
немеханизированного инструмента и инвентаря		ЩП-В класс В	ЩПП
			-
1	Огнетушители:	2+	2+
	воздушно-пенные (ОВП)		
	емкостью 10 литров		
2	Ведро	1	1
3	Покрывало для изоляции очага возгорания	1	1
4	Тележка для перевозки оборудования	-	1

Перед началом заправки самоходных машин из ПАЗС, необходимо:

- проверить герметичность оборудования ПАЗС по контрольным приборам систем противоаварийной защиты и визуально;
- подсоединить заземляющий проводник ПАЗС к устройству заземления площадки;
- приготовить поддон для установки его под топливный бак самоходной машины;
- привести в готовность штатные огнетушители ПАЗС;
- установить предупреждающий знак и информационный щит.

На заправочной площадке будут расположены пожарный щит с необходимым противопожарным оборудованием.

Для хранения противопожарных материалов, оборудования и приспособлений должны быть организованы:

- поверхностные склады, расположенные не далее 100 м от устьев штолен и автотранспортных уклонов, связанных с постоянно свободными автодорогами;
- подземные склады на каждом действующем горизонте.

Поверхностные склады хранения Пожарного Подземного Материала и Оборудования предусматриваются на промплощадках Штольни 35 и Штольни 1.

Порталы Штольни 35 и Штольни 1 оборудуются металлическими двухстворчатыми противопожарными дверями, перекрывающие, в случае пожара, все сечения выработки.

Применяемое самоходное дизельное оборудование оснащено системой автоматического пожаротушения Ansul.

Для тушения пожара в подземных горных выработках проектом принимается устройство пожарно-технологического трубопровода для нижних горизонтов, подключаемого от существующей сети.

Хранение дизельного топлива и горючих жидкостей в подземных горных выработках не предусматривается.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в металлических емкостях с крышкой в количестве, не превышающем суточную потребность.

Сварочные газопламенные работы должны производиться в строгом соответствии с «Инструкцией по производству сварочных и газопламенных работ в подземных выработках и надшахтных зданиях» [41].

Для оповещения об аварии и пожаре участки рудных тел должны иметь телефонную связь или радиосвязь с диспетчерской АО «Многовершинное».

Телефоны должны быть установлены вблизи устьев штолен и на каждом горизонте [31].

9.3 Охрана труда

Горные работы будут проводиться в полном соответствии с «Едиными правилами безопасности при отработке месторождений с подземным способом» [15], «Едиными правилами безопасности при взрывных работах [37], требований должностных инструкций и инструкций по профессиям и мерам бережности при обслуживании машин, механизмов, правил технической эксплуатации электроустановок [33], правил устройства электроустановок» и другими нормативными актами Российской Федерации касающихся охраны труда [10].

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [4].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по охране труда. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [4].

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по ТБ, несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам [4].

Все работники, поступающие на рудник, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию для определения их возможности по состоянию здоровья выполнять работу по данной профессии или должности, а работающие непосредственно на подземных работах должны проходить периодическое обследование не реже одного раза в год. (ФниП ПБ) [3].

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, перечень которых устанавливается руководством рудника, перед началом смены должны проходить обязательный медицинский контроль.

Постоянное медицинское обслуживание работников (доврачебная помощь, предрейсовые медицинские осмотры водителей транспортных средств и медицинские осмотры перед началом смены работников, выполняющих работы повышенной опасности) производится в фельдшерском пункте.

Подземные рабочие и лица технического надзора будут обеспечены средствами индивидуальной защиты, регламентируемые ГОСТом 12.4.011-89 и требованием п.32 ФниП ПБ при разработке и переработке [36].

К средствам индивидуальной защиты относятся: спецодежда, сапоги, рукавицы, каска; светильник головной типа НГР 06-4-003-01 Р 05, фильтрующий самоспасатель типа ШСС-Т, противопыльный респиратор типа «Астра-2» или «ШБ-1», наушники противозумные типа ПШ-00.

Основными вредными источниками шума и вибрации при производстве горных работ являются буровые установки, станки, ручные и телескопные перфораторы, СДО. Допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах, а также методы и средства защиты регламентируются ГОСТом 12.1.029-80 и ГОСТом 12.2.010-75. Согласно указанным ГОСТам буровые машины обеспечивают гигиенические нормы шума и вибрации на рабочем месте только с применением средств строительной и технической акустики.

Источниками пылеобразования при ведении горных работ являются процессы отбойки горной массы буровзрывным способом, ее погрузка, дробление, транспорт и разгрузка. Интенсивная вентиляция, является одним из основных способов пылеподавления во всех местах образования пыли.

Для защиты от пыли должны осуществляться мероприятия, включающие создание соответствующего вентиляционного режима, внедрение бурения шпуров с применением водного раствора, защита рабочего места в зоне повышенного пылеобразования, а также снабжение всех подземных трудящихся рудника индивидуальными средствами защиты от пыли.

9.4 Охрана окружающей среды

В соответствии с требованиями охраны недр [10] и окружающей среды [38] до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на

право проведения геологоразведочных работ [13]. Проектируемые работы будут выполняться на площадях, отдаленных от жилых поселков, на не плодородных землях.

При разведочных работах основными видами воздействия на земельные ресурсы и почвы являются:

- почвенный покров территории будет подвергаться как механическому, так и химическому воздействию;
- загрязнение земель отходами производства и потребления;
- изменение состава и структуры растительных сообществ вблизи расположения и в зоне влияния объектов производственных работ.

С целью уменьшения отрицательного воздействия на земельные ресурсы предусматривается проведение следующих мероприятий в процессе разведочных работ:

- размещение отвалов вскрышных пород на безрудных и по возможности безлесых площадях;
- полив дорог для уменьшения пыления;
- соблюдение правил хранения и использования горюче-смазочных материалов;
- соблюдение правил пожарной безопасности и санитарного состояния лесов на прилегающих территориях;
- максимальное использование существующих транспортных сетей и прокладывание новых подъездных путей по оптимально-кратчайшему пути с максимальным использованием существующей дорожной сети;
- строительство ремплощадок, использование поддонов при заправке землеройной техники и сливе отработанных масел.

На стадии проектных работ должны быть предусмотрены проведение мониторинга за состоянием поверхностных и подземных вод [39].

Промышленная площадка рудника расположена на территории государственного лесного фонда, находящийся в ведении Николаевского лесхоза. Общая площадь земель, задолженных под отработку для

резервирования расширения и реконструкции АО «Многовершинное» составляет 273,35 га. По данным лесхоза земли относятся к категории лесных, занятыми лесом III группы, часть площадей представлена горельником, каменными осыпями, марями.

Основной фон почвенного покрова на площади месторождения составляют торфянисто-перегнойные среднесуглинистые.

В настоящее время земли на большей площади месторождения нарушены в результате строительства зданий и сооружений, проведения инженерно-технических, горно-геологических работ. Нарушенные земли представлены геологоразведочными канавами, отвалами пород, карьерами, дамбами хвостохранилища, дорогами, существующими зданиями и сооружениями. Степень антропогенной нарушенности ландшафтов достигает 40-50 %.

После окончания разведочных работ нарушенные земли подлежат рекультивации с максимально возможным возвратом земель в лесохозяйственное пользование [40].

После выполнения работ по проекту будет проведена техническая рекультивация:

- засыпка образовавшихся провалов земной поверхности пустой породой, грубая и чистовая планировка поверхности, нанесение плодородного слоя почв (ПСП).

- мелиоративные противоэрозионные мероприятия;

Ландшафт района горно-таежный. Растительность района характеризуется рядом видов, относящихся в Охотской флоре. Около 68 % территории покрыто лесами, а остальная часть занята марями, каменными россыпями, кустарниками, участками мохово-лишайниковой растительности, которые подчиняются вертикальной биоклиматической зональности, зависящей от высоты рельефа.

В районе месторождения обитают следующие виды животных: соболь, белка, колонок, горностай, заяц, беляк, волк, лисица, рысь, россомаха, медведь, лось, кабарга, северный олень, рябчик, куропатка, глухарь.

Для максимального сохранения естественного разнообразия флоры и фауны в районе функционирования горно-металлургического предприятия необходимо предусмотреть в проекте и выполнять следующие мероприятия:

- строго соблюдать меры по недопущению химического загрязнения территории;

- с целью охраны животных при производстве работ необходимо принимать меры по своевременной ликвидации всех горных выработок, а также по предотвращению случайного воздействия на животных бытовых и производственных отходов.

Компенсационные средства за ущерб, наносимый рыбным запасам, будут направлены на специальный расчетный счет для последующего финансирования рыбохозяйственных мероприятий [10, 38].

Таким образом, соблюдение всех требований по электро-, пожаро-безопасности, охране труда и охране Окружающей среды будет способствовать успешному выполнению работ по проекту.

10 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [26]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно – экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VI [21];

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих занятых на подземных работах – 14,3 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2;
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [7], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации.

Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРП» [7].

Таблица 24 – Сводная таблица сметной стоимости геологоразведочных работ

№ позиции	Наименование работ и затрат	ед.изм.	Объем работ	Единичная расценка, руб.коп.	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6
1	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			161 121 786
А	Собственно геологоразведочные работы	руб.			141 072 829
В	Горнопроходческие работы	руб.			117 935 041
1	Подземные горные выработки	руб.			69 281 826
1.1	Полевой штрек	см./пог. м	267	57 613	15 382 671
1.2	Рудный штрек	см./пог. м	217	55 929	12 136 593
1.3	Квершлаг	см./пог. м	49	57 613	2 823 037
1.4	Орта (заезды)	см./пог. м	151	55 929	8 445 279
2.5	Буровая камера	см./пог. м	52	57 613	2 995 876
1.6	Ходок к ВХВ	см./пог. м	31	50 633	1 569 623
1.7	Ходок в Буровую камеру	см./пог. м	183	55 929	10 235 007
1.8	Камера погрузки автосамосвала	см./пог. м	28	57 613	1 613 164
1.9	Погрузочный заезд	см./пог. м	55	57 613	3 168 715
1.20	ВХВ	см./пог. м	47	22 554	1 060 038
1.21	Наклонный съезд (прямой участок)	см./пог. м	65	57 613	3 744 845
122	Наклонный съезд (криволинейный участок)	см./пог. м	106	57 613	6 106 978
2	Буровая работы. Колонковое бурение. Наклонные. (0-100 м)	руб.			41 087 736
2.1	алмазное, диаметр 93 (88.9) (кат. VIII)	1 м	480	10 503	5 041 440
2.2	алмазное, диаметр 93 (88.9) (кат. IX)	1 м	1680	10 503	17 645 040
2.3	алмазное, диаметр 76 (75.3) (кат. X)	1 м	624	10 503	6 553 872
2.4	алмазное, диаметр 76 (75.3) (кат. IX)	1 м	432	10 503	4 537 296
2.5	алмазное, диаметр 76 (75.3) (кат. VIII)	1 м	696	10 503	7 310 088

№ позиции	Наименование работ и затрат	ед. изм.	Объем работ	Единичная расценка, руб.коп.	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6
3	Вспомогательные работы при бурении	руб.			249 975
3.1	Промывка наклонных скважин 2 гр при подготовке к ГИС	1 про-мывк а	48	1 070	51 341
	Крепление наклонных скважин (поисково - оценоч.) 2 группа				75 685
3.2	Спуск труб с обсадным соединением в скважину	100 м	4.8	5 880	28 222
3.3	Извлечение труб	100 м	4.8	9 888	47 464
3.4	Тампонирувание скважин глиной 2 гр	1 за-ливка	48	2 561	122 949
4	Монтаж, демонтаж скважин	руб.			134 512
4.1	Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок. Группа скважин - 2, 0-200 м.	Ед. изм.	8	16 814	134 512
5	Геологическая документация подземных горных выработок	руб.			426 591
5.1	Геологическая документация выработок кат. сложн. – б	100 м	12.51	34 100	426 591
	Геологическая документация керна скважин				1 359 107
5.2	Геологическая документация керна скважин кат. сложн. – б	100 м	39.12	34 742	1 359 107
6	Опробовательские работы	руб.			2 465 310
6.1	Бороздовое вручную, сеч. 10х5 см-ХVI кат.	бр-мес	3.01	46 350	139 514
6.2	Бороздовое вручную, сеч. 10х5 см-ХVII кат.	бр-мес	5.69	46 350	263 732
6.3	Бороздовое вручную, сеч. 10х5 см-ХVIII кат.	бр-мес	4.4	46 350	203 940
6.4	Керновое, кат. VIII	бр-мес	13.07	42 745	558 677
6.5	Керновое, кат. IX	бр-мес	23.47	42 745	1 003 225
6.6	Керновое, кат. X	бр-мес	6.93	42 745	296 223

№ позиции	Наименование работ и затрат	ед. изм.	Объем работ	Единичная расценка, руб.коп.	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6
7	Геофизические работы	руб.			4 715 681
7.1	Инклинометрия через 10 м	прибор-мес	39.12	74 546	2 916 240
7.2	Камеральная обработка геофизических работ	отр-мес	39.12	45 998	1 799 442
8	Опробование твердых полезных ископаемых	руб.			4 440 922
8.1	Пробирный анализ (машинно-ручной с использов. Многостадиального)	бр-мес	59.4	54 390	3 230 766
8.2	Пробирный анализ (машинный измельчение лабораторных проб до аналитических)	бр-мес	59.4	20 373	1 210 156
9	Лабораторные работы				9 299 415
9.1	Полуколичественный анализ (Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов)	бр-мес	59.4	47 878	2 843 953
9.2	Полуколичественный анализ (спектральный анализ. определение элементов в пробах сложного состава на 10 элементов)	бр-мес	5.94	47 878	284 395
9.3	Полуколичественный анализ (Пробирный анализ на бл. металлы)	бр-мес	59.4	103 890	6 171 066
10	Маркшейдерские работы	руб.			7 611 753
10.1	Маркшейдерские работы при проходке горизонтальных горных выработок	бр-мес	1.098	69 926	76 779
10.2	Маркшейдерские работы при проходке вертикальных и наклонных горных выработок	бр-мес	0.153	134 569	20 589
10.3	Техническое нивелирование по реперам или пунктам подземных маркшейдерских опорных сетей	бр-мес	2.052	98 273	201 656
10.4	Геометрическое нивелирование по пикетам	бр-мес	2.052	98 273	201 656
10.5	Маркшейдерское обслуживание подземного бурения (Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения)	бр-мес	48	143 841	6 904 368

№ позиции	Наименование работ и затрат	ед.изм.	Объем работ	Единичная расценка, руб.коп.	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6
10.6	Камеральная обработка материалов маркшейдерского обслуживания(Составление и вычерчивание планов горных работ в масштабах 1:1000)	бр-мес	2.6	39 751	103 353
10.7	Камеральная обработка материалов маркшейдерского обслуживания(Составление и вычерчивание планов горных работ в масштабах 1:500)	бр-мес	2.6	39 751	103 353
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	руб.			
1	Транспортировка грузов и персонала 17 %	руб.			20 048 957
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ (20%)	руб			28 214 566
III	ПЛАНОВЫЕ РАСХОДЫ (20%)	руб			33 857 479
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	руб			141 072 829
I.	Полевое довольствие (10 % от стоимости геологоразведочных работ)	руб.			14 107 283
	ИТОГО по СМЕТЕ	руб			223 193 831
V	Резерв на непредвиденные расходы и затраты (6%)	руб			13 391 630
	ИТОГО	руб			236 585 460
VI	НДС, 18%	руб			42 585 383
	Итого по объекту	руб			279 170 843

Таким образом, полная сметная стоимость основных видов проектируемых работ составит 279 170 843 рубля.

11 ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУД

11.1 Вещественный состав руд

Рудные тела Многовершинного месторождения имеют жилообразную форму, сложную морфологию и приурочены к метасоматическим образованиям кварцевого и кварц-адуляр-гидрослюдистого состава с кварцевыми жилами и зонами сетчатого прожилкования, образованными при многостадийном процессе выполнения открытых полостей. Контуры рудных тел в большинстве случаев определяются по данным опробования, на их морфологию оказывает влияние природная неравномерность распределения золота в рудах в виде гнезд и струй, тяготеющих к лежачим или к висячим бокам тел метасоматитов в соответствии с рисунком 19.



Рисунок 19 – Метасоматическое образование кварцевого и кварц-адуляр-гидрослюдистого состава

Изучение вещественного состава и качественной характеристики руд месторождения проводилось рядом научных организаций, начиная с 1968 г. Эти работы показали, что руды всех известных рудных тел имеют сходный состав, что позволяет отнести их к одному технологическому типу – первичные кварцевые, убого сульфидные [30, 34, 35].

11.2 Химический состав руд

Химический состав руд рудного тела Глубокого исследован в различных исследовательских организациях.

Колебания химического состава руд по исследованным пробам небольшие и обусловлены, главным образом, различными соотношениями кварца и глинисто-полевошпатово-слюдистых минералов.

Химический состав руд представлен преимущественно литофильными компонентами, среди которых значительно преобладает кремнезем (63,5-92,2%). Содержание глинозема находится в широком диапазоне – от 1,75% до 17,5%. В рудах рудного тела наблюдается повышенные содержания оксида кальция, марганца и двуокиси углерода. Углерод во всех пробах находится в карбонатной форме.

Рудные элементы в рудах представлены, главным образом, железом (Feсульф. 0,006-2,62%) и серой (0,005-2,88%). Цветные металлы (медь, цинк, свинец и др.) в большинстве изученных проб содержатся в непромышленных количествах (от тысячных долей до 0,15%).

Содержание вредных примесей мышьяка и сурьмы, осложняющих извлечение драгоценных металлов, незначительное (As 0,0052-0,024%), Sb<0,005-0,01%) и не оказывает негативного влияния на переработку руд.

Промышленную ценность в рудах имеет золото. Серебро является попутным компонентом

11.3 Минеральный состав руд

Руды рудного тела Глубокое по особенностям вещественного состава относятся к золото-адуляр-халцедон-кварцевой или убого сульфидной формации, золото-галенит-сфалерит-халькопиритовому минеральному типу. Руды месторождения на 31-93,8% состоят из кварца; слюдистые минералы составляют 5,47-40%, полевые шпаты 0,66-25%, рудные минералы –0,1-2,2%. Несмотря на незначительное количественное содержание сульфидов, в видовом составе они достаточно разнообразны. Всего в рудах месторождения установлено около 100 минералов (Таблица 25).

Таблица 25 – Вещественный состав руд Многовершинного месторождения

Гипогенные минералы			Гипергенные
Главные	Второстепенные	Редкие	
Жильные минералы			
Кварц	Гидрослюды, мусковит, адуляр, хлорит, кальцит, родохрозит, эпидот, родонит, манганокальцит, манганоанкерит, волластонит, бустамит, пироксены, тремолит	Каолинит, диккит, турмалин, галлуазит, монтмориллонит, рутил, подолит, триплоидит, флюорит, топаз, цоизит, сфен, аксинит, брукиит, гранат, барит, актинолит, пироксен, тремолит, шабазит, гейландит, пренит, пумпеллиит, волластонит, апатит	Анкерит, доломит, скородит, хризоколла, малахит, пироморфит, англезит, кальцит, гипс, халцедон, церуссит, смитсонит
Рудные минералы			
Пирит, сфалерит, халькопирит, галенит	Пирротин, теннантит, тетраэдрит, золото, электрум, гессит, гематит, борнит, фрейбергит, аргентит, киноварь, марказит	Касситерит, вольфрамит, арсенопирит, бурнонит, висмутин, киноварь, стибиопирсеит, марказит, молибденит, пираргирит, аргентит, сильванит, алтаит, петцит, магнетит, швацит, селениды, самородное олово, клаустолит, полибазит, тетрадимит	Гетит, гидрогетит, гидрогематит, пиролоюзит, псиломелан-вад, ковеллин, куприт, халькозин, скородит, гессит, гематит

Формирование руд месторождения происходило в несколько стадий; по результатам изучения взаимоотношений минеральных агрегатов в составе руд выделяется ряд парагенетических минеральных ассоциаций (у разных авторов от

шести до восемнадцати). Продуктивными на золото являются две ассоциации: золото-халькопирит-блеклорудная и золото-сфалерит-теллуридная. Первая из них обнаруживает пространственную приуроченность к кварц-адуляр-гидрослюдистой, а вторая – к кварц-родонит-карбонатным ассоциациям.

По глубине формирования Многовершинное месторождение является переходным от близповерхностного к формации средних глубин.

Распределение золота в рудном теле Глубокое неравномерное, но непрерывное и имеет струйчато-полосчатый характер. Повышенные содержания золота, чаще всего тяготеют к лежащему боку рудных тел. В центральной части их фиксируется обеднение руд и, наконец, в висячем боку вновь появляются богатые, но несколько более бедные, в сравнении с лежачим боком, руды в соответствии с рисунком 20.



Рисунок 20 – Распределение золота

Структуры руд: отложения (идиоморфнозернистая, аллотриморфнозернистая), замещения, перекристаллизации (идиобластовая, гранобластовая, пойкилобластовая). Текстура руды – прожилково-вкрапленная [30, 34, 35].

Большая часть золота находится в свободном виде (92 %) или в сростках, частично поддается гравитации и полностью – цианированию. Также имеется тонковкрапленное золото в породообразующих минералах и сульфидах.

Результаты изучения минерального состава проб руды Геологического картоирования рудного тела Глубокое месторождения «Многовершинное» (Институт ТОМС, 2018 г.) представлены в таблице 26 [34].

Таблица 26 – Минеральный состав проб руды

Минералы, группы минералов	Наименование проб / Массовая доля, %
	Глубокое
Породообразующие минералы	
Кварц	2
Плагиоклазы	8
КПШ	9
Амфиболы	Ед. зн.
Мусковит	13
Хлорит	3
Кальцит	2
Рудные минералы	
Пирит, пирротин, марказит	3.8
Халькопирит	0.1
Арсенопирит	0.1
Галенит	0.2
Сфалерит	0.3
Оксиды железа	0.3
Гидроксиды железа	0.3
Акцессорные минералы	
Минералы титана, апатит, пироксены, минералы марганца	0.9
Итого	100

11.4 Характеристика золота

Золото на месторождении присутствует в самородном виде.

Цвет основной массы свободных золотинок, видимых под бинокулярным микроскопом, варьирует от бледно до золотисто-желтого. В небольшом количестве фиксируются частицы золота ярко желтого цвета. Поверхность золотинок неровная, бугорчатая. Встречается золото, поверхность которого покрыта пленками и примазками глинисто – гидрослюдистого состава, а также прерывистыми корками вторичных образований железа. Определенная часть золотинок наблюдается в сростках с кварцем, реже с оксидами и гидроксидами железа, в частности с гематитом, гетитом и лимонитом. Также часто встречаются порошковатые агрегаты «горчичного золота» темно-желтого цвета соответствии с рисунком 21.



Рисунок 21 - «Горчичное золото». Концентрат М8008.Класс +0,16мм.

Увеличение 30^x

Форма золотинок в основном неправильная, неправильная с ветвистыми отростками, реже вытянутая, пластинчатая, кристаллоподобная (октаэдры), проволоковидная. Для более крупного золота (класс крупности минус 1,0 +0,5 мм) характерна комковидная форма. Золото в этом классе отмечается только в редких знаках.

Золото по цвету, морфологии и характеру поверхности практически аналогично во всех классах крупности в каждой выделенной группе концентратов.

Форма и характер поверхности частиц драгоценного металла в классах крупности от +1,0 мм до +0,1 мм показаны на рисунках 22 – 36.



Рисунок 22 – Золото в сростании с кварцем. Гравиоконцентрат ЗД -03. Класс +1,0мм. Увеличение 34^x

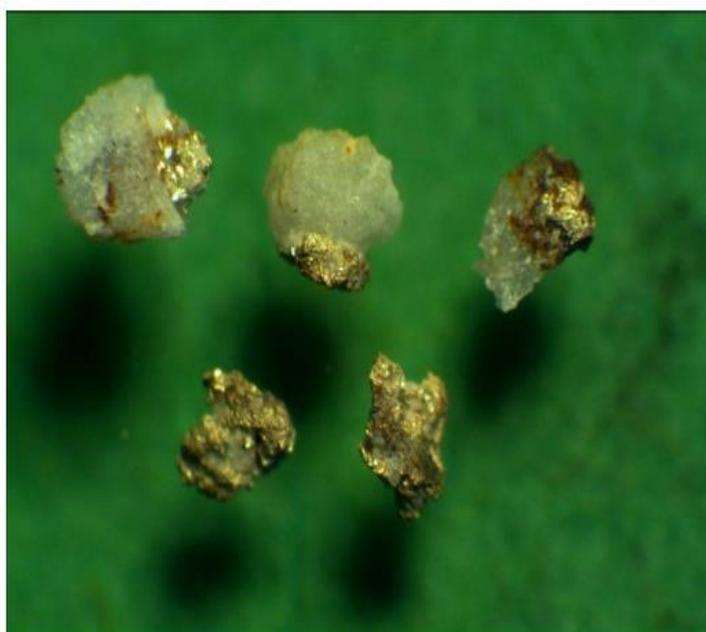


Рисунок 23 – Золото в сростании с кварцем покрытое прерывистыми корочками вторичных образований железа (верхний ряд). На поверхности золотин отмечаются примазки глинисто-гидрослюдистого состава (нижний ряд).

Гравиоконцентрат ЗД-03. Класс +0,5мм. Увеличение 31^x



Рисунок 24 – Форма и характер поверхности золотин класса +0.25мм. Верхний ряд-золото в сростках с кварцем и гематитом. Третий ряд – «горчичное золото».

Гравиоконцентрат ЗД-12. Увеличение 10^x

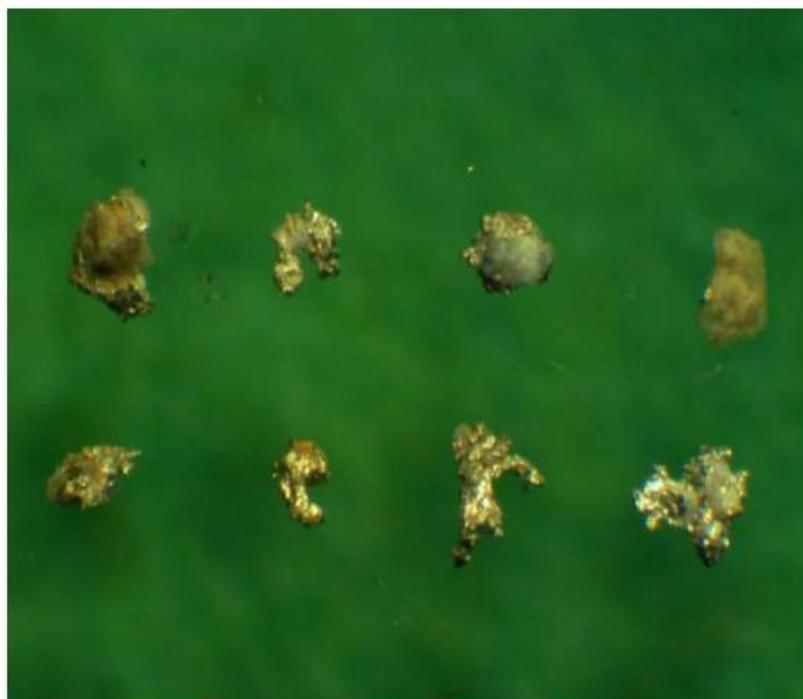


Рисунок 25 – Форма и характер поверхности золотин класса +0.16мм. Верхний ряд-золото в сростании с кварцем. Гравиоконцентрат ЗД-01. Увеличение 35^x



Рисунок 26 – Золото в сростании с кварцем покрытое прерывистыми корочками вторичных образований железа. Гравиоконцентрат М 7954-2. Класс +0.25мм.

Увеличение 14^x



Рисунок 27 – Форма и характер поверхности золотинок класса +0.16мм.

Гравиоконцентрат М 7954-2. Увеличение 25^x

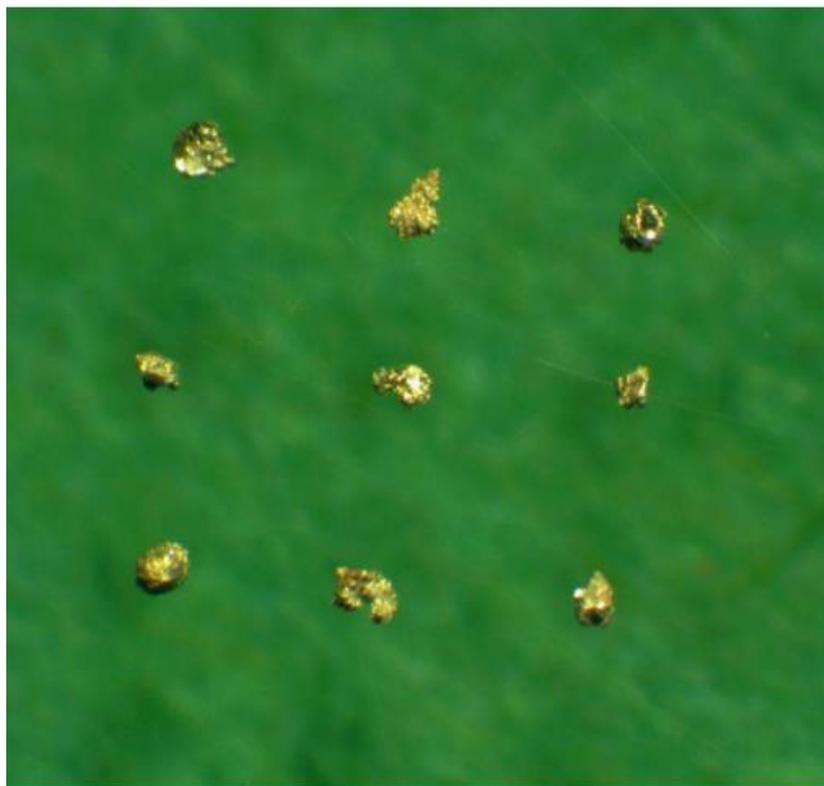


Рисунок 28 – Форма и характер поверхности золотинок класса +0.1мм.
Гравиоконцентрат М 7954-2. Увеличение 30^x



Рисунок 29 – Свободные золотины неправильной, комковидной формы.
Гравиоконцентрат 7991. Класс +0.5мм. Увеличение 12^x

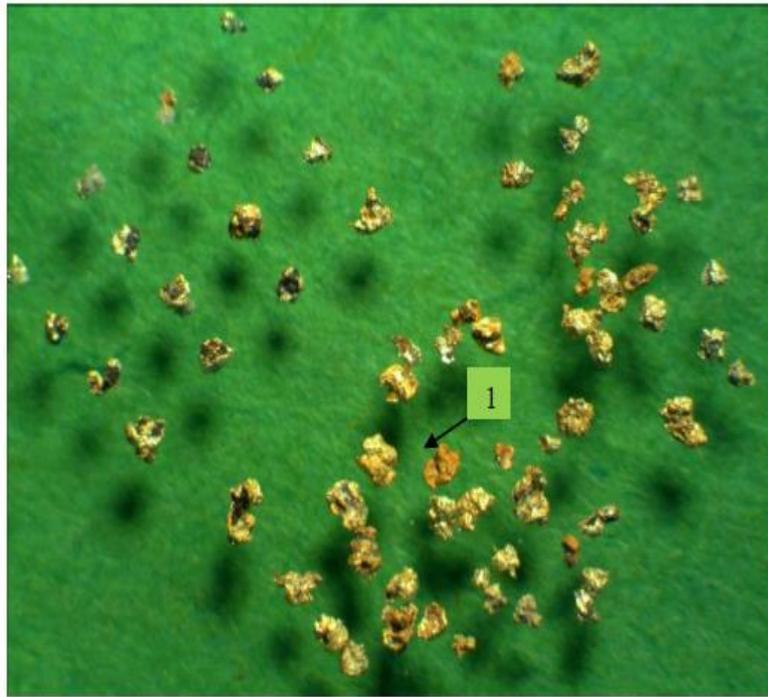


Рисунок 30 – Золото в сростании с оксидами, гидроксидами железа (слева).
«Горчичное золото» (1). Гравиоконцентрат 7991. Класс +0.25мм. Увеличение
14^x



Рисунок 31 – Форма и характер поверхности золотинок класса +0.16м.
«Горчичное золото» (1). Гравиоконцентрат 7910-2. Увеличение 20^x



Рисунок 32 – Золото неправильной формы, покрытое прерывистыми корочками вторичных образований железа. Гравиоконцентрат 7910-2. Класс +0.1мм.

Увеличение 25^x



Рисунок 33 – Золото комковидной формы, покрытое прерывистыми корочками вторичных образований железа (1) и примазками глинисто-гидрослюдистого состава (2). Гравиоконцентрат М 8013. Класс +0.5мм. Увеличение 22^x

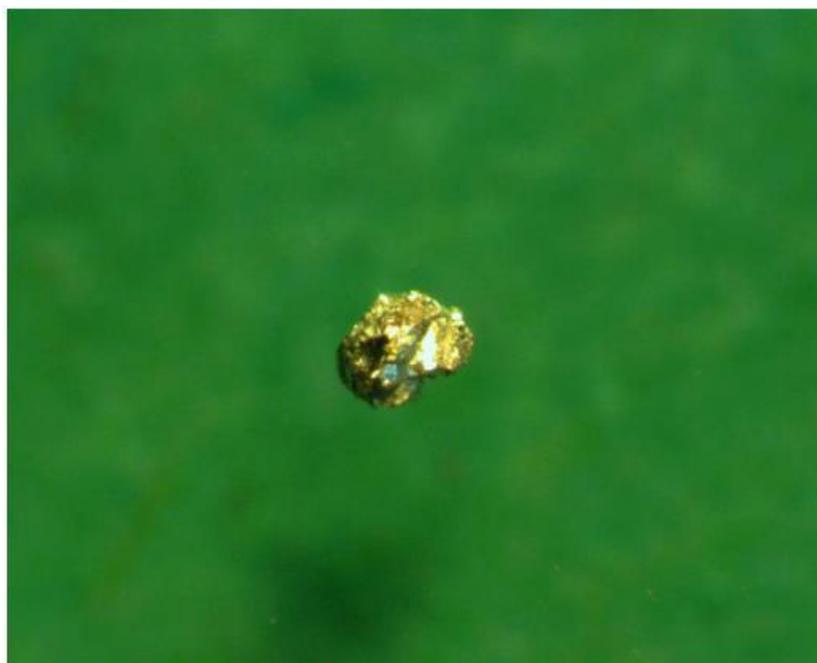


Рисунок 34 – Золото комковидной формы. Гравиоконцентрат М 7946-2. Класс +0.25мм Увеличение 40^x



Рисунок 35 – Форма и характер поверхности золотин класса +0.16мм. Гравиоконцентрат М 7955-1. Увеличение 20^x



Рисунок 36 – Форма и характер поверхности золотин класса +0.1мм.

Гравиоконцентрат М 7932-2. Увеличение 0^x

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По литературным данным и результатам собственных исследований выявлено, рудное тело Глубокое месторождения Многовершинное перспективен на промышленное золотое оруденение, что обосновывает постановку разведочных работ на его территории.

Методика работ включает выполнение комплекса горнопроходческих, буровых, геофизических, опробовательских, лабораторных, геологических, маркшейдерских и камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

Результатом проектируемых работ будет являться подтверждение или не подтверждения запасов категории С₂. Социальными последствиями успешного выполнения проекта геологоразведочных работ будет создание перспективной площади для создания рудника.

Сметная стоимость планируемых работ составит 279 170 843 рубля.

Вещественный состав руд исследован как при проведении геологоразведочных работ (петрографические и минераграфические исследования), так и при проведении многочисленных технологических исследований лабораторно-технологических и полупромышленных проб.

В результате исследований установлено:

1. Руды всех рудных тел месторождения относятся к одному типу:
 - минеральному типу золото-галенит-сфалерит-халькопиритовому золото-адуляр-халцедон-кварцевой, убого сульфидной формации;
 - технологическому типу первичных золотосодержащих убого сульфидных руд.
2. Химический состав руд рудных тел схож между собой и представлен, в основном, кремнеземом (63,5-92,2%), небольшой долей глинозема (1,75-17,5%), железа (Fe общ. 2,73 – 4,36%) и серы (S общ. 0,03-2,88%).

3. В минеральном составе руд разных рудных тел преобладает кварц (31-

93,8%); полевые шпаты и слюдистые минералы составляют, соответственно, 0,66-25% и 5,47-40%, сульфиды – 0,1-2,2%.

4. Промышленную ценность в рудах месторождения представляет золото. Серебро является попутно извлекаемым компонентом.

5. По результатам фазового анализа суммарное количество цианируемого золота в рудах месторождения составляет 79,21-99,1%.

Вывод: изученность вещественного состава руд по рудным телам месторождения достаточна для определения качества руд и подсчета запасов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1987. – 210 с.
- 2 Воларович, Г.П. Методика разведки золоторудных месторождений / Г. П. Воларович, В. Н. Иванов. – М.: Недра, 1986. — 382 с.
- 3 ВНТП 13-2-93 Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий металлургии с подземным способом разработки – СПб., 1993. – 234 с.
- 4 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.
- 5 Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – Новосибирск: СНИИГГ, 1997. – 218 с.
- 6 Инструкцией по производству сварочных и газопламенных работ в подземных выработках и надшахтных зданиях. – М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2014. – 78 с.
- 7 Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200 с.
- 8 Мезенцев, С.Е. Проект на проведение разведочных работ на флангах рудного тела Глубокое золоторудного месторождения Многовершинный / С.Е. Мезенцев. – Многовершинный, 2018. – 86 с.
- 9 Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М., 1974. – 142 с.
- 10 О недрах: федеральный закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1993 с дополнениями 2013 г. // Собр. Законодательства Российской Федерации, 1995. – № 10. – С. 823
- 11 Орлов, В.П. Инструкция по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения / В.П. Орлов, Г.А. Кассихин, Л.К. Антоненко, В.П. Грицаев. – М.: АО «Геоинформ-марк», 1994. – 32 с.
- 12 Освещение подземных горных выработок. Основные требования и ме-

тоды измерений. ГОСТ Р 55733 – 2013. – М.: Стандартиформ, 2014. – 12 с.

13 ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах». – М.: Минприроды России, 2005. – 221 с.

14 ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр». – М.: «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – 64 с.

15 ПБ 03-553-03 Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом. – М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 2009. – 200 с.

16 Подсчет запасов рудного тела Глубокое Многовершинного золоторудного месторождения по состоянию на 01.12.2015 г. – Екатеринбург, М.: 2015. – 84 с.

17 Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов. – М.: Недра, 1981. – 111 с.

18 Проект «Вскрытие, подготовка и отработка запасов рудного тела Глубокое». – Чита, 2012. – 145 с.

19 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 1. – Ч 4. – 133 с.

20 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 1. – Ч 1. – 52 с.

21 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 1. – Ч 5. – 238 с.

22 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 3. – Ч 5. – 44 с.

23 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горноразведочные работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 4. – 321 с.

24 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 5. – 258 с.

25 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Геохимические работы при поисках и разведке твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 1. – Ч 3. – 71 с.

26 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1992. – Вып. 7. – 352 с.

27 СНИП II-94-80 «Подземные горные выработки». – М.: ВНИМИ, 2013. – 52 с.

28 СНИП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» – М.: ГП ЦПП, 1996. – 154 с.

29 СНИП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах» – М.: МИНСТРОЙ, 2005. – 120 с.

30 Терехов, А.А. Геологическое строение и промышленная оценка рудной зоны Северной Многовершинного золоторудного месторождения (Отчет о результатах геологоразведочных работ Многовершинной партии за 1981-1985 годы) / А.А. Терехов, Б.И. Перминов, А.Л. Потапенко, Э.П. Хохлов. – Хабаровск: «Дальгеология», 1985. – 182 с.

31 Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций и подсчет запасов золоторудного месторождения Многовершинное по состоянию на 01.01.2018 г. Книга 1, 2, 3. Геологическая часть. – Чита, 2018. – 248 с.

32 Технический проект отработки остаточных запасов золоторудного месторождения «Многовершинное». – Чита, 2017. – 176 с.

33 Типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок. - М.: Недра, 2003. – 160 с.

34 Хохлов, Э.П. Геологическое строение и промышленная оценка Многовершинного золоторудного месторождения (Отчет о результатах работ Многовершинной партии за 1968-75гг.) / Э.П. Хохлов, Г.Е. Усанов, Е.П.

Зарембский, А.Т. Агеев. – Владивосток: ДВТГУ, 1975. – 242 с.

35 Хохлов, Э.П. Геологическое строение и промышленная оценка Многовершинного месторождения (Отчет о результатах геологоразведочных работ Многовершинной партии за 1976-1980 гг.) / Э.П. Хохлов, Г.Е. Усанов, Н.Ф. Даниленко, А.В. Слесарев. – Хабаровск: «Дальгеология», 1980. – 200 с.

36 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» утвержденный приказом Ростехнадзора N 599, 2013. – 168 с.

37 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах» N 605, 2013. – 222 с.

38 Федеральный закон № 7 «Об охране окружающей среды», 2002. – 48 с.

39 Федеральный закон №74 «Водный кодекс Российской Федерации», 2006. – 47 с.

40 Федеральный закон №136 «Земельный кодекс Российской Федерации», 2018. – 247 с.

41 Федеральный закон №123 - «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», 2008. – 114 с.

42 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «При взрывных работах» № 537, 2011. – 254 с.

43 Шевченко, В.В. Проект на проведение геологоразведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов Месторождения Многовершинное в 2015-2017 гг. / В.В. Шевченко. – Хабаровск: Роснедра, Дальнедра, 2015. – 99 с.