

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт природных ресурсов

Специальность 130301 – «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»

Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
«Геология Ташелгинского железорудного месторождения и проект разведки участка Монгол» (Горная Шория)

УДК 553.31:550.8(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2301	Перевалов Александр Юрьевич		30.05.16

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ворошилов Валерий Гаврилович	Доктор геолого-минералогических наук		30.05.16

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вазим Андрей Александрович	Кандидат экономических наук		24.05.16

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Алексеев Николай Архипович			23.05.2016

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Морев Артем Алексеевич			23.05.2016

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гаврилов Роман Юрьевич	Кандидат геолого-минералогических наук		30.05.16

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Институт. Природных ресурсов.
 Специальность. Геологическая съемка поиски и разведки месторождений полезных ископаемых.
 Кафедра. ГРПИ

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой ГРПИ
 28.06.16 Р.Ю. Гаврилов
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-2301	Перевалову Александру Юрьевичу

Тема работы:

Геология Ташелгинского железорудного месторождения и проект разведки участка Монгол (Горная Шория)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Проект на проведение разведочных работ с описанием геолого-структурной позиции и состава оруденения, методики проектируемых работ, с расчетом необходимых затрат труда и средств, с учетом экологического воздействия работ на окружающую среду и правил безопасного ведения геологоразведочных работ.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Географо-экономическое положение объекта работ. 2. Обзор ранее проведенных работ. 3. Геолого-структурное положение, генезис оруденения. 3. Изучение обогатимости сульфидно-магнетитовой руды участка Монгол. (Спецглова) 4. Обоснование и методика проведения проектируемых работ. 5. Расчет затрат труда на выполнение работ. 6. БЖД. 7. Смета на проведения проектируемых работ.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Геологическая карта района работ 1:50000. 2. План геолого-разведочных работ 1:5000. 3. Проектные геологические разрезы 1:5000. 4. Геолого-технический наряд 1:2000 5. Лист по спецглове.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Бурение	Морев А.А.
Экономика	Вазим А.А.
БЖД	Алексеев Н.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ворошилов В.Г.	Д.Г.М.И. Профессор		15.12.15

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2301	Перевалов А.Ю.		15.12.15

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Комитет природных ресурсов по Кемеровской области
Открытое акционерное общество «Южный Кузбасс»

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ОАО «Южный Кузбасс»

Л.Н. Опарин

_____ 2016 г.

Раздел плана: Разведочные работы для уточнения балансовых запасов и качества полезного ископаемого для промышленного освоения месторождения.

Полезные ископаемые: Железная руда.

Наименование объекта: Ташелгинское железорудное месторождение, участок Монгол.

Местонахождение объекта: Кемеровская область, Россия.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение геологоразведочных работ на участке Монгол Ташелгинского
железорудного месторождения.

Основание выдачи геологического задания: Лицензия КЕМ 01476 ТР на право пользования участком недр с целью разведки железных руд на участке Монгол Ташелгинского месторождения, выданная ОАО «Южный Кузбасс» 12.01.2015 г. на срок до 12.01.2018 г.

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры.

1.1. Целевое назначение разведочных работ

Проведение геологоразведочных работ на участке Монгол Ташелгинского месторождения.

Опробование и лабораторные исследования руд и вмещающих пород с заверкой качества аналитических исследований внутренним и внешним геологическим контролем.

Уточнение запасов, качества полезного ископаемого, а также технологических свойств руд для создания отчета и базы данных для достоверного проектирования и строительства карьеров и планирования горных работ.

Перевод части запасов категории C_1 в В, составление погоризонтных планов с выделением технологических типов руд.

1.2. Пространственные границы объекта

Месторождение расположено на территории Новокузнецкого района Кемеровской области в 110 км на юго-восток от г. Новокузнецка. Работы проводятся в пределах контура предварительного горного отвода, определенного лицензией. Глубина разведки определяется перспективой разведки флангов и глубоких горизонтов и ограничивается абсолютной отметкой -200 м.

Предварительный горный отвод ограничен на дневной поверхности угловыми точками географическими координатами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Географические координаты участка работ

Угловые точки участка недр	Северная широта			Восточная долгота		
	градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды
1	48	22	12	87	49	24
2	48	06	00	87	51	33
3	48	38	20	87	56	59
4	47	17	26	87	52	21

Площадь участка недр в указанных границах 17,0 км².

1.3. Основные оценочные параметры

Мощность и границы рудных тел, морфология и условия залегания, содержание основных (железо общее, железо магнетитовое, сера) и попутных полезных ископаемых, технологические свойства руд.

2. Геологические задачи, последовательность и методы их решения

2.1. Основные геологические задачи

- Создание плотности разведочной сети на участке Монгол, обеспечивающее пересчет запасов по категории В, С₁.
- Изучение качества и технологических свойств руд и вмещающих пород с заверкой качества аналитических исследований внутренним и внешним геологическим контролем.
- Геофизические исследования скважин.
- Составление отчета с оперативным подсчетом запасов и ТЭО кондиций.

2.2. Последовательность решения геологических задач

- Бурение скважин в комплексе с ГИС на участке Монгол для подсчета запасов категории В и С₁.
 - Полевые работы сопровождаются инструментальной привязкой скважин, геологической документацией, опробованием и выполнением анализов, технологическими исследованиями и другими соответствующими работами.
 - Составление отчета с оперативным подсчетом запасов и ТЭО кондиций.
- Представление материалов подсчета запасов участка Монгол на государственную экспертизу.

2.3. Методы решения геологических задач

Решение вышеперечисленных задач осуществить с использованием геологической информации ранее полученной по Лицензионному участку и бурением геологоразведочных колонковых скважин с поверхности земли по разведочным линиям. Плотность разведочной сети, объемы и бурение скважин предусмотреть и проводить согласно методическим указаниям (инструкциям и другим нормативным документам) для разведочных работ месторождений железных руд в комплексе с геофизическими исследованиями (ГИС), опробовательскими и лабораторными работами. Обеспечить выход керна по руде и вмещающим породам не менее 80%. Все пробуренные скважины исследовать полным комплексом геофизических методов.

Методику и объемы опробовательских работ по изучению качества железных руд, гидрогеологических, горно-геологических условий эксплуатации, химико-аналитических исследований предусмотреть согласно требований «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов к месторождениям железных руд. ГКЗ 2007», обеспечивающих получение достаточных и достоверных данных для проектирования горнорудного предприятия по стандартным методикам, при обязательном геодезическом, аналитическом обеспечении и выполнении прочих сопутствующих работ, связанных с обеспечением условий и требований промышленной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования недр.

3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ (с указанием форм и тиража документации, органа, апробирующего отчет, адресов его рассылки)

В результате проведения геологоразведочных работ, с учетом ранее проведенных исследований, будут изучены с необходимой полнотой качество и технологические свойства промышленных типов руд, определены горнотехнические условия участка Монгол месторождения, а плотность разведочной сети выработок обеспечит подсчет запасов по категории В и С₁.

По результатам работ будут разработаны ТЭО кондиций, составлен и представлен на Государственную экспертизу отчет с подсчетом запасов, сопровождаемый необходимыми текстовыми и графическими приложениями в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 и другими инструкциями и методическими рекомендациями ГКЗ на бумажных и магнитных носителях.

Сроки выполнения работ:

Начало работ – IV квартал 2016 г.

Окончание работ – IV квартал 2018 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 110 с., 8 рис., 42 табл., 48 источников, 5 прил.

Ключевые слова: геологическая разведка, буровые работы, опробование, Кузбасс, участок, запасы, железная руда, рудное тело, тектоника.

Объектом исследования является железная руда

Цель работы: – геологическое изучение участка Монгол, перевод части запасов в категорию С₁, В

В процессе исследования проводилось изучение обогатимости и вещественного состава сульфидно-магнетитовой руды участка Монгол.

В результате исследования произведена оценка обогатимости и подобран метод обогащения руд.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: _____

Степень внедрения: по данному проекту планируется добычные работы на участке Монгол Ташелгинского месторождения

Область применения: данный проект может применяться для выполнения проектных работ на месторождениях железных руд Кемеровской области.

Экономическая эффективность/значимость работы _____

В будущем планируется на основании данных по разведочным работам составить проект и начать ведение добычных работ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	11
2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	13
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДИ РАБОТ	20
3.1. Стратиграфия и литология осадочных и вулканогенно-осадочных пород	20
3.3. Структурно-тектонические особенности рудной зоны.....	22
3.4. Полезные ископаемые	24
4. ИЗУЧЕНИЕ ОБОГАТИМОСТИ СУЛЬФИДНО-МАГNETИТОВОЙ РУДЫ УЧАСТКА МОНГОЛ	28
5.1. Буровые работы.....	41
5.2.2. Технологические режимы бурения.....	45
5.2.3. Построение профиля скважины.....	49
5.2.4. Буровое оборудование	50
5.2.5. Повышение качества керновых проб	58
5.2.13. Лабораторные и технологические исследования.....	63
6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	65
7. РАСЧЕТНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	69
7.1. Буровые работы	69
7.1.1. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	69
7.2. Производительность при проведении буровых работ	71
7.3. Опробование.....	71
7.3.2. Отбор групповых проб	71
7.3.3. Отбор технологических проб	72
7.8. Камеральные работы	77
7.8.1. Камеральная обработка материалов буровых работ	77
7.8.2. Камеральная обработка материалов лабораторных исследований	78
7.8.3. Оформление полевых материалов на магнитных носителях для сдачи в архив	78
7.8.4. Затраты труда ИТР при вводе информации в компьютер	78
7.8.5. Составление окончательного геологического отчета.....	78
7.8.6. Представление отчета на НТС.....	78
7.9. Использование ПЭВМ.....	79
7.10. Рецензирование геологического отчета.....	82

7.12.	Компенсируемые затраты	82
7.12.1.	Производственные командировки.....	83
7.13.	Полевое довольствие	83
7.14.	Затраты на экспертизу ПСД	83
7.15.	Арендная плата лесного участка	83
7.16.1.	Геофизические исследования в скважинах.....	84
7.16.2.	Технологические исследования железных руд.....	84
7.16.3.	Составление ТЭО	84
8.	СМЕТА	85
9.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....	88
9.1.1	Анализ опасных факторов и мероприятий по их устранению.....	89
9.1.2	Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению.....	93
9.1.3	Пожарная и взрывная безопасность	97
9.2.	Экологическая безопасность.....	100
9.3.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	104
10.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	107
	СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	110

ВВЕДЕНИЕ

Человечество, по оценкам археологов, научилось обрабатывать железную руду и изготавливать из нее различные изделия еще за 3000 лет до н.э.

В разных странах железная руда обрабатывалась с применением сложных техник, и на протяжении веков люди только совершенствовались в ее обработке и ковке. С течением времени добыча железной руды увеличивалась, и производство качественных изделий выросло до такого уровня, что они стали доступны всем.

На каждом временном этапе человечество использовало железные руды, которые можно было перерабатывать с экономической выгодой на оборудовании того времени: в первом тысячелетии в обработку шли только руды с содержанием железа не менее 80-90%. Но чем более совершенной становилась техника и способы добычи железной руды, тем более бедные железные руды находили использование.

В современном мире отрасли, где железная руда находит постоянное применение – это сталелитейное производство, выплавка чугуна, производство ферросплавов и труб.

ОАО «Южный Кузбасс» является победителем открытого аукциона на право пользования недрами Ташелгинского месторождения железных руд. Проведение разведочных работ планируется в границах, определенных геологическим заданием и лицензией КЕМ 01476 ТР от 12.01.2015г. с целью геологического изучения и разведки железных руд на участке Монгол Ташелгинского железорудного месторождения.

Лицензионному участку на период геологического изучения придается статус геологического отвода с ограничением по глубине до абсолютной отметки -200 м.

В соответствии с геологическим заданием, утвержденным генеральным директором ОАО «Южный Кузбасс» 19.01.2016 г., основными геологическими задачами являются: разведка глубоких горизонтов, создание плотности разведочной сети 50х50-100 м, с помощью бурения скважин, обеспечивающее пересчет запасов по категории В и С₁; опробование и лабораторные исследования руд и вмещающих пород, включая технологическое картирование; отбор технологических проб и исследования промышленных типов руд участка Монгол при помощи обогащения по схемам СМС и ММС; ГИС, включая контрольные замеры азимутальных и зенитных углов стволов скважин; прослеживание ранее выявленных запасов категории С₁ и перевод их в категорию запасов В; опробование и лабораторные исследования.

На завершающей стадии ГРП производится подготовка материалов для составления отчета с оперативным подсчетом запасов железных руд.

Отчет с подсчетом запасов представляется на рассмотрение НТС ОАО «Южный Кузбасс» в I квартале 2019 г.

1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Район работ Ташелгинское железорудное месторождение, представляет собой горно-таежную местность и располагается на западном склоне Кузнецкого Алатау и в северной части Горной Шории на территории Новокузнецкого района Кемеровской области в 90 км на юго-восток от центра черной металлургии и основного потребителя железной руды, - г. Новокузнецка. В 45- 48 км к северо-западу от месторождения находится г. Междуреченск с крупнейшими в Кузбассе угледобывающими предприятия. Через него проходит железнодорожная магистраль Новокузнецк-Абакан (рис.1.). С ближайшей железнодорожной станцией Чульжан месторождение связано проходящей по долине р. Б.Майзас, грунтовой дорогой, протяженностью около 40 км, которая пригодна для движения автотранспорта в любое время года.

Все участки работ характеризуются резко расчлененным рельефом с глубоко врезанными руслами рек и ручьев. Относительные превышения на участках составляют 300-400 м и абсолютными отметками до 853 м (г.Монгол). склоны гор и речные долины часто бывают заболоченными, что, несомненно, затрудняет производство работ. На прилегающей площади имеются более высокие горные вершины. Из микроформ рельефа в полосе развития мраморов часто встречаются карстовые воронки. Имеются скальные обнажения и курумники, труднопреодолимые потоки.

Основными реками района является Томь, Мрас-Су, Бель-Су, Кондома. Притоки этих рек мелководны, быстры и порожисты.

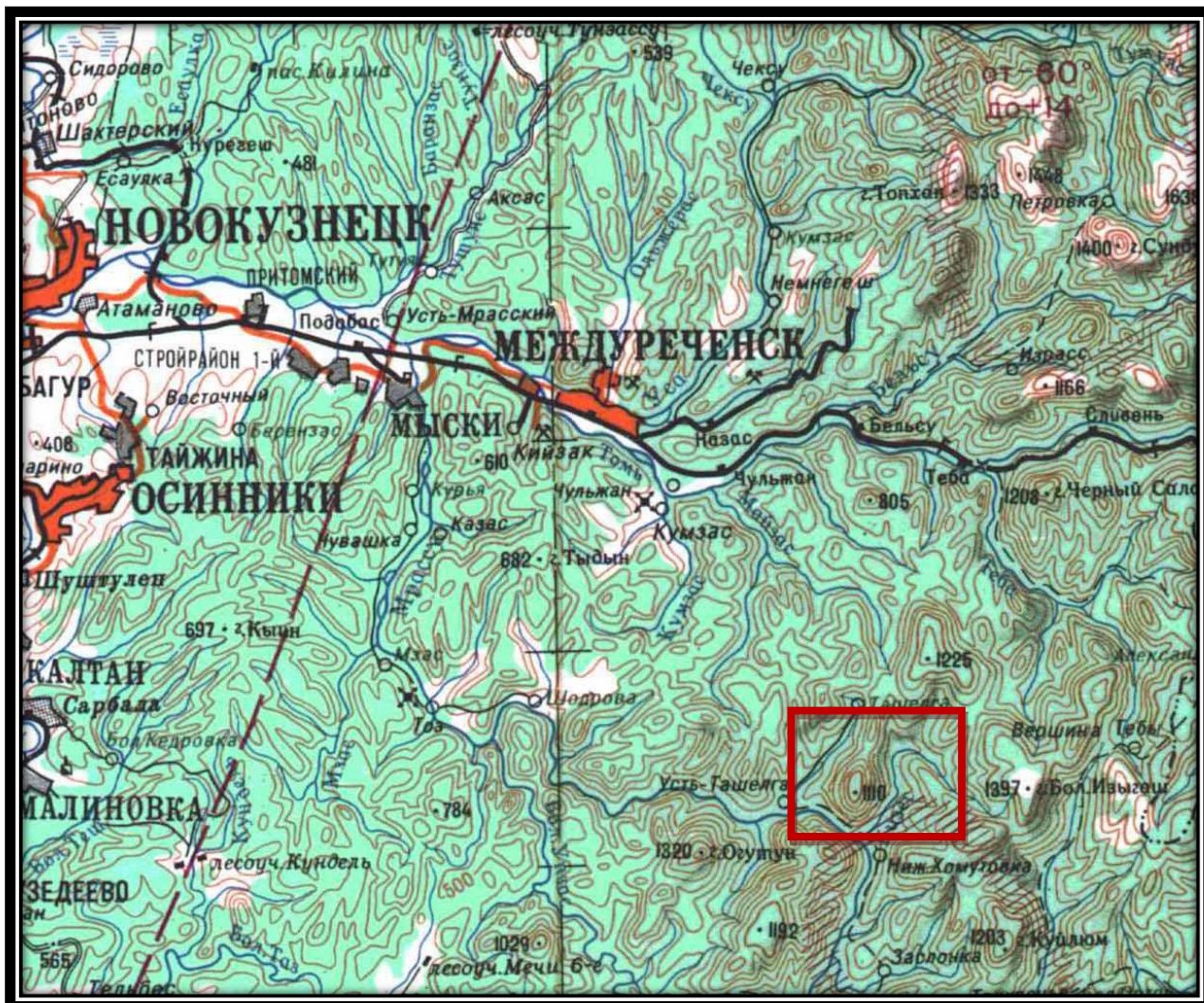
Климат резко континентальный, характеризующийся длинной, дождливой осенью, продолжительной холодной зимой с обильными снегопадами, жарким летом с частыми дождями и короткой весной. Снег ложится в начале октября и сходит в конце мая. Мощность снежного покрова достигает 2-3 м. температура в году колеблется в пределах -50°C $-+35^{\circ}\text{C}$. Среднее количество осадков за год составляет 800 мм.

Растительность района разнообразна с преобладанием черневой тайгой (пихта, ель, кедр, береза, осина). Очень развит подлесок и высокий травяной покров.

Исходя из вышесказанного, участки относятся к IV категории трудности производства геофизических работ и к V категории трудности топографо-геодезических работ.

Район работ населен слабо. Основные населенные пункты располагаются по долинам рек Томь, Мрас-Су, Кондома.

Пути сообщения район также беден. Вдоль реки Томь проходит железная дорога Новокузнецк-Абакан и шоссейная дорога, связывающая п.Камешок с г.Новокузнецк-Таштагол. Гравийная дорога соединяет п.Камешок с п.Ташелгой.



Участок работ.

Рис 1. – Обзорная карта района работ

Долины рек типично эрозионные, У-образные, характерные для горных районов с энергично протекающими процессами эрозии. Склоны долин крутые, иногда обрывистые с протяженными скальными обнажениями. Очень часто долины рек и их водоразделы заболочены. Благодаря быстрому течению, реки замерзают поздно, р.Томь в Мрас-Су в начале декабря, их вскрытие происходит в конце апреля, начале мая.

Район работ расположен в зоне развития черневой тайги, характеризующейся широким распространением пихты, в меньшей степени -березы, осины, кедра. Из кустарниковых преобладают калина, рябина, акация, черемуха, смородина. Травянистый покров достигает 2 метров высоты. Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Температура колеблется от +35° в июле, до -45 в январе. По данным метеостанции г. Междуреченска среднегодовое количество осадков составляет 850 мм. Около 30% осадков выпадает в виде снега который ложится в середине октября и тает в конце апреля, начале мая. Высота снежного покрова составляет 1,5 - 2,5 и, благодаря чему почва промерзает на небольшую глубину [10].

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Ташелгинское железорудное месторождение находится в северной части Ташелгинского блока допалеозойских пород. Оно было открыто в 1930 году Мрасской геолого-поисковой партией Западно-сибирского геологического управления. С момента открытия месторождение с перерывами разведывалось в три этапа: 1930-1933 гг., 1950-1958 гг. и 1960-1972 гг.

На первом этапе месторождение разведывалось Ташелгинокой партией ЗСГУ под руководством Л.Л. Пожерицкого. В это время с различной степенью детальности были разведаны участки Коп-Тау, Монгол, Тебир-Педь, Ак-Таг. По состоянию на 1.01.1933 г. запасы месторождения утверждены Западно-Сибирским РКЗ в количестве 14,6 млн. т. по категориям $A_2 + B + C_1 + C_2$.

В связи с открытием более перспективной Кондомской железорудной группы геологоразведочные работы на месторождении были прекращены.

С 1932 по 1939 гг. изучением Ташелгинского месторождения занимались В.К.Монич, А.Г.Сивов, К.В.Радугин, которые внесли существенный вклад в расшифровку геологического строения, дали новые сведения по стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым.

В 1950-58 гг. Западно-Сибирским геологоразведочным трестом «Черметразведка» вновь организованы разведочные работы на участках Коп-Тау, Монгол, Тебир-Пель, Ак-Таг. К 1958 г. разведанные запасы составили 30 млн. т. Общие запасы (разведанные и прогнозные) оценивались в 50 млн. т., поэтому месторождение было сочтено не первоочередным для освоения и геологоразведочные работы на нем были прекращены.

В 1952 г. Монголо-Коптаусское рудное поле изучает В.Г.Корель. В его отчете освещены вопросы петрографии и генезиса месторождения.

В 1960 г. в связи с изменившимся экономическим положением района, а также появлением новых представлений о структуре рудных полей железорудных месторождений Горной Шории, выдвинутых в результате анализа фактического материала (Мертвецов П.Е.), разведочные работы на Ташелгинском месторождении были возобновлены в третий раз и продолжались до мая 1972 года. В этот период на месторождении проведены наибольшие объемы геологоразведочных работ. Выполнена геологическая съемка района месторождения масштаба 1:50000 и Ташелгинского рудного поля масштаба 1:10000. Детально разведывались участки Коп-Тау, Монгол, Мраморный, Тебир-Пель, Ак-Таг, Тивергол, Глухаринный. В результате проведенных работ была составлена кондиционная геологическая карта Ташелгинского железорудного поля в масштабе 1:10000, детально закартированы осадочные, интрузивные, метаморфические и контактово-метасоматические образования, выявлены

новые ореолы значительной вкрапленности магнетита в породах, свалы магнетитовых руд и скарнов, даны геологические рекомендации в отношении ряда магнитных аномалий и аномальных зон [14].

На Ташелгинском железорудном месторождении геофизические исследования проводились с перерывами в течение 1930-1971 гг. Применялись следующие методы:

1. аэромагнитные и гамма съемки;
2. наземные-магнитные, гравимитровые, электрометрические, металлометрические, радиометрические;
3. скважинные-магнитные, электрические;
4. кроме того, по отдельным маршрутам выполнялись повысотные аэромагнитные наблюдения, по некоторым профилям и разведочным линиям наземные магнитные, иногда сопровождаемые электрометрическими наблюдениями, по которым осуществлялась качественная интерпретация.

Первые геофизические исследования заключались в проведении детально-поисковых магнитных съемок и носили эпизодический характер. Наземные магнитные съемки по точности измерений магнитного поля и топопривязки следует разделить на съемки двух периодов.

В первый период 1930-1952 годы с помощью магнитометров М-1 на всей площади месторождения наблюдались вертикальная и горизонтальная составляющие магнитного поля и азимут H_x . Измерения вертикальной составляющей осуществлены с точностью $\pm 270 + 1200$ нТ и не привязаны к уровню нормального магнитного поля. Ими выявлены лишь самые интенсивные аномалии. Ввиду низкой точности съемки первого периода не могли быть полностью использованы при проведении геологоразведочных работ.

Во второй период 1957-1971 годы съемки выполнялись магнитометрами М-2, М-23, которыми измерялась вертикальная составляющая магнитного поля с точностью $\pm 15 - \pm 30$ нТ.

К 1957 году в Ташелгинском районе начала геофизические работы Алатауская партия. Целью работ являлись поиски новых и прение перспектив известных железорудных месторождений. Велись также оценка перспектив района на другие полезные ископаемые.

В 1957 году площадь водораздела р.р. Мрас-Су и Б.Майзас с Ташелгинским месторождением в центре была занята магнитной съемкой масштаба 1:10000 по сети 100×40 м (топосеть создавалась инструментально и привязывалась теодолитными ходами). По результатам съемки был составлен единый план магнитного поля Ташелгино-Майзасской железорудной зоны и выявлены новые магнитные аномалии: в том числе аномалия VII находящаяся южнее участка Мраморный. При этом следует отметить, что выявление

аномалии можно считать одной из важных заслуг Алатауской партии в деле значительного увеличения запасов Ташелгинского месторождения. Эта аномалия не была захвачена контурами участков магнитных съемок 1952 г., она находилась между их границами. В том же году на площади аномалии VII была осуществлена попутная детализация магнитного поля, по материалам которой Ташелгинская ГРП сразу же начала предварительную разведку площади этой аномалии, оказавшейся рудной. Впоследствии геологи на основании общности структуры рудного поля выделили участок Мраморный, который включил в себя аномалии V и VII. Значительная часть запасов руд на данном участке находится в его южной части, в пределах аномалии VII.

Одновременно со съемкой масштаба 1:10000 была начата магнитная съемка масштаба 1:2000 по сети 20×10 м со сгущением шага наблюдений до 5 м. В 1957 г. этой съемкой изучены центральные площади участков Монгол и аномалии V. Одновременно изучались магнитные свойства образцов пород и руд, которые использовались при интерпретации магниторазведочных работ. На основании получения данных был сделан вывод о перспективности на железные руды почти всех магнитных аномалий, наблюдаемых вдоль центральной части Ташелгино-Майзасской аномальной зоны, на всем ее протяжении от р.Мрас-Су до верхнего течения р.Майзас. По участкам Монгол и аномалии V были подсчитаны запасы по геофизическим данным.

В конце 1959 года Алатауская партия продолжила магнитную съемку масштаба 1:2000 в северной части Ташелгинского месторождения. К концу 1961 г. были засняты все участки месторождения. При этом окончательно определились новые рудные участки выявленные впервые магнитной съемкой масштаба 1:10000) - Западный Ак-Таг и Западный Тебир-Пель, составляющие часть рудной зоны. Рудная природа аномалий на этих участках была установлена горными работами в 1961 г.

В этот же период (1957-1961гг.) совместно с магнитной съемкой производились электроразведочные работы и изучались магнитные свойства пород по большому количеству образцов. В результате количественной интерпретации геофизических данных подсчитаны перспективные запасы Ташелгинского месторождения, которые составили 130-140 млн.т (В подсчет включены ожидаемые рудные тела до глубины 300 метров). При этом полностью учитывались имевшиеся в то время геологические материалы по геологоразведочным работам. Важным результатом геофизических работ, проведенных за 1957-1961гг., является то, что магнитометрические данные, наряду с пересмотром уже имевшихся геологических материалов, позволили резко увеличить перспективные запасы руд на уже известных участках месторождения и в 1960 г. геологоразведочные работы на месторождении были возобновлены.

Результаты магнитной съемки масштаба 1:2000 этого периода были использованы при составлении геологической карты масштаба 1:50000 и предварительной геологической карты масштаба 1:10000. Именно на основании положения аномальных зон III, IV и VI были окончательно определены направления структур, соответствующих этим зонам.

В 1962 году (4-5 июня) работала выездная экспертная комиссия секции рудных месторождений экспертно-геологического комитета Главгеологии РСФСР по вопросу: «Состояние изученности сырьевой базы Западно-Сибирского и Кузнецкого металлургических заводов и дальнейшее направление геологоразведочных работ на железные и марганцевые руды, хромиты и нерудное сырье». К началу работы этой комиссии была закончена интерпретация геофизических данных по Ташелгино-Майзасской железорудной зоне с подсчетом прогнозных запасов руд по зоне. Материалы интерпретации рассматривались комиссией и призваны методически приемлемыми.

В решении экспертной комиссии придавалось серьезное значение предстоящим геологоразведочным работам и постепенному увеличению их объемов в связи с необходимостью скорейшего промышленного освоения Ташелгинского месторождения, а также предлагалось Западно-Сибирскому геологическому управлению сосредоточить поиски и разведку месторождений железных руд и оценку перспектив новых магнитных аномалий в Ташелгинском районе и с этой целью рекомендовать провести в 1963-65гг. геологическую съемку масштаба 1:10000 в пределах Ташелгинского железорудного поля.

В 1963-1965гг в пределах участков Монгол и Мраморный проведена магнитная съемка масштаба 1:1000. Одновременно на всех участках месторождения по отдельным профилям проведены измерения Z_a с шагом 10 ± 20 метров и их количественная интерпретация. По данным интерпретации выделены дополнительные рудные тела в интервале глубин 300-500 метров. Суммарные запасы разведанных и предполагаемых рудных масс оценивались в 180 млн. тонн.

Алатауской партией по результатам магнитометрической съемки масштаба 1:2000 составлены сводные магнитные планы в масштабе 1:10000 по Ташелгинскому месторождению. Полученные планы позволяют сделать общий обзор магнитного поля всей Ташелгино-Майзасской зоны. Значительная протяженность и зональность структуры Ташелгинского блока определили характер ее магнитного поля, который проявился в отчетливом обособлении 3-х крупных аномальных зон: Западной, Центральной и Восточной. Все известные рудные тела (от участка Коп-Тау до Ак-Тага) расположены в пределах Центральной аномальной зоны. Аномальная зона в целом прослежена на расстоянии 28 км, протяженность известной рудной зоны составляет около 20 км. По геофизическим данным Западная аномальная зона также была признана перспективной на железо и рекомендована

для проверки горными выработками и бурением. Восточная, отличающаяся от первых двух по характеру поля, была признана менее интересной.

В 1970-1971 гг. Алатауской партией при интерпретации геолого-геофизических материалов с целью направления разведочных работ и переоценки перспектив месторождения было обосновано наличие второго железорудного этажа на участках Монгол и Коп-Тау Ташелгинского месторождения на глубине 100-400 м.

Исследования в скважинах месторождения начали проводиться Сибирской каротажной партией ЗСГУ в 1956 г. Первоначально (до 1958 г) применялся следующий комплекс методов: КС, МСК, ПС, ВП и ГК.

После возобновления в 1960 году разведки месторождения геофизическими исследованиями в скважинах занималась Прокопьевская каротажная партия Кузбасской геофизической экспедиции (КГЭ). Из прежнего комплекса продолжали применяться методы МСК и ГК. В комплексе исследований включены магнитный каротаж (измерялись X , ΔZ и в небольшом объеме ΔT), метод электрической корреляции и резистивиметрия. Для определения углов наклона скважин проводилась инклинометрия. Следует отметить, что качество измерений скважинной магнитометрии довольно низкое.

Геофизические исследования в скважинах проводились с целью уточнения геологических разрезов, изучения естественной радиоактивности горных пород и других задач. Применение методов МСК и МЭК определялось хорошей проводимостью магнетитовых руд. В 60-х годах территория Ташелгинского района была охвачена аэромагнитной съемкой в масштабах 1:50000 и 1:25000, выполненной Аэрогеофизической партией ЦГЭ и гравиметровой съемкой масштаба 1:1000000 и 1:200000, выполненной гравиметровыми партиями ЦГЭ и КГЭ.

По аэромагнитной съемке масштаба 1:25000 наиболее интенсивно проявилась Центральная зона Ташелгинской аномальной полосы, включающая основные рудные участки Коп-Тау, Монгол, Мраморный, Тебир-Пель, Аг-Таг, из которых самой крупной аномалией отмечился участок Коп-Тау, а участки Монгол и Мраморный отметились единой магнитной аномалией. Выделились также восточная и западная аномальные зоны, интенсивность их ниже.

Гравиметровыми съемками масштабов 1:1000000 и 1:200000 прослежена зона интенсивного градиента поля, отмечающая региональный глубинный разлом, к которому приурочены Ташелгинское и Кондомская группа месторождений.

В 1957-58 и 60 годы Алатауской партией проводились электроразведочные работы методом симметричного профилирования (СЭП) на участке Мраморном по отдельным профилям магнитной съемки с шагом 10 - 20 м. По результатам измерений построены

графики ρ_k и планы масштаба 1:2000, на которых рудные тела не отмечались, что связано, как отмечают авторы, с наличием широкой полосы скарнов, обогащенных магнетитом, и каолинизированных пород. По результатам съемки СЭП 1960 года, как отмечают авторы, связь графиков ρ_k с геологическим строением участка не установлена.

В 1964-65 годах проводились наблюдения СЭП по сети 100×20 м на площади всего Ташелгинского месторождения. Кроме того, на участках Коп-Тау и Монгол, по отдельным профилям выполнялись ВЭЗ с шагом 50 метров. Электроразведочные работы ставились о целью изучения закарстованности карбонатных пород. Результаты исследований представлены планом графиков ρ_k и геоэлектрическими разрезами масштаба 1:2000. По полученным данным авторами продифференцирована карбонатно-сланцевая толща по степени нарушения сплошности и обводненности пород. При просмотре плана графиков установлено, что выходы рудных тел под наносы отмечаются пониженными значениями электрического сопротивления, хотя и не повсеместно.

В 1977-79 гг. Опытной-Методической партией под руководством Кирилловского Ф.В. обобщены фондовые геологические и геофизические материалы по всему Ташелгинскому железорудному району, включая Ташелгинское месторождение. В результате составлены карты фактических геологических данных масштаба 1:25000 и карты магнитного поля Z_a масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000. На их основе построены геолого-геофизические схемы масштабов 1:25000 и 1:50000, а также структурно-тектоническая схема с элементами прогноза масштаба 1:100000. С помощью ЭВМ проведена количественная интерпретация гравиметрового поля (три профиля) района и перспективных магнитных аномалий.

На основе анализа просмотренных геологических и геофизических материалов высказаны новые взгляды на особенности геологического строения всего Ташелгинского железорудного района, собственно Ташелгинского месторождения, а также природу наблюдаемого магнитного поля Z_a , T_a в частности, выделен Ташелгинский блок допалеозойских пород, в котором расположено Ташелгинское месторождение. Слабо отрицательный, порядка - 100; - 250 гамм, общий фон магнитного поля Z_a , T_a . над этим блоком, пониженный по сравнению с полем на окружающей площади, можно объяснить тем, что допалеозойские породы в большей части объема намагничены и расположены гипсометрически ниже магнитных пород Большереченского (с запада) и Томского (с востока) массивов.

Показана связь Ташелгинского рудного поля с Тельбесским железорудным районом, высказано предположение об опрокинутом залегании пород в верхней части разреза Ташелгинского блока и нормальном крутопадающем на запад в нижней части.

В этот же период под руководством Чернышевко Н.В. проводилась переинтерпретация геофизических и геологических материалов методом математического моделирования непосредственно по рудным участкам месторождения (Коп-Тау, Монгол и Мраморный). В результате моделирования выяснилось, что суммарный магнитный эффект от разведанных руд, рудных скарнов и магнитных пород, в основном компенсирует наблюдаемое поле.

Дополнительно выделено три рудных тела с суммарными запасами 14-16 млн.т., что составляет одну шестую от всех запасов месторождения. Это несколько увеличивает его перспективы.

По участкам Коп-Тау и Монгол имеются геологические карты, планы и разрезы, планы изолиний Z_a масштаба 1:10000, геоэлектрические разрезы, результаты определения магнитных и электрических (по каротажу) свойств вмещающих пород и руд. Геолого-геофизические материалы использованы при интерпретации результатов наблюдения МПП и МИП на участках Коп-Тау и Монгол Ташелгинского железорудного месторождения.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДИ РАБОТ

В геологическом строении района четко выделяются три блока, разделенные ветвями Ташелгинского глубинного разлома. Центральный Ташелгинский блок допалеозойских пород, в пределах которого проводились работы, имеет узкую (до 6 км) дугообразную форму и вытянут от р.Томи на юго-запад, на 50-60 км. В северной части этого блока находится Ташелгинское железорудное месторождение.

В пределах месторождения выделяются десять рудных участков (с северо-востока на юго-запад): Глухариный, Тивергол, Тюлевый, Коп-Тау, Монгол, Мраморный, Тебир-Пель, Западный Тебир-Пель, Ак-Таг и Западный Ак-Таг [14].

3.1. Стратиграфия и литология осадочных и вулканогенно-осадочных пород

В геологическом строении месторождения принимают участие протерозойские, рифейские, палеозойские и кайнозойские отложения.

Протерозой. Среднепротерозойские метаморфические образования развиты на большей части описываемой площади, где они образуют полосу субмеридионального простирания и выделены в верхнюю подсвиту конжинской овиты (PR_2Rn_2). Отложения подсвиты распространены в правобережье р. Ташелги и представлены гранитизированными амфиболитами, гнейсами с линзами и прослоями кальцита и доломитовых мраморов, редко кварцитов. Эти отложения являются рудовмещающими для Ташелгинского месторождения. Низы отложений подсвиты не вскрыты. Мощность ее в наиболее полных разрезах превышает 3500 м, при максимальной ширине выхода на дневную поверхность 4,3-4,5 км.

Рифей. Терсинская свита ($R_1 t_r$). Метаморфизованные отложения свиты развиты в бассейне р. Ташелги. Они образуют узкую (шириной не более 500-600 м) полосу, прослеживающуюся в субмеридиональном направлении на расстояние около 30 км. Отложения свиты представлены кальцитовыми и доломитовыми мраморами, гнейсами, кварцитами, амфиболитовыми сланцами общей мощностью более 1500м.

Отложения терсинской свиты по данным разведочного бурения в видимого углового и стратиграфического несогласия налегают на амфиболиты и гранат-биотитовые гнейсы конжинской свиты и, в свою очередь, согласно перекрываются зелено-сланцевой толщей ташелгинской свиты нижнего-среднего рифея.

Ташелгинская свита ($R_{1-2} tsh$). Зеленые сланцы свиты развиты в левобережье р. Ташелги, где они слагают узкую (0,5-0,8 км) субмеридионально ориентированную полосу. Отложения свиты представлены хлоритовыми, хлорит-серицитовыми сланцами, порфиритоидами и метадиабазами. Установлено (данные колонкового бурения), что отложения свиты без видимого структурного несогласия налегают на карбонатные породы терсинской свиты. Мощность свиты составляет свыше 550 м.

Палеозой. Палеозойские отложения развиты в западной части карты (западный блок) и отделены от протерозойских образований западной ветвью Ташелгинского глубинного разлома.

Кембрий. Кембрийские отложения сохранились в виде разобщенных их полей и останцев в кровле габбро-гранодиоритовой тельбесской интрузии и представлены ороговикованными кварцевыми альбитофирами и их туфами с прослоями грубозернистых песчаников и алевролитов. Внутреннее строение этих образований сильно затушевано процессами перекристаллизации. На основании сопоставлений с другими районами Кузнецкого Алатау кембрийские отложения отнесены к мундыбашской свите (ϵ_{2mn}). По данным Лавренова П.Ф. (1961 г) эти отложения относились к нижне-среднедевонскому возрасту.

Мезозой. Кора выветривания ($K_2 - p$) относится преимущественно к линейному типу. Вследствие незначительного распространения она на карте не показана. Приурочена она к контактам пород с различными физико-химическими свойствами. Образование коры выветривания часто сопровождается развитием карста и заполнением последнего песчано-глинистым материалом и глыбами материнских пород.

Четвертичные отложения. Четвертичные аллювиальные отложения ($Q_{III - IV}$) развиты в долинах наиболее крупных рек района. Элювиально-делювиальные отложения (Q_{IV}) в виде чехла мощностью 0,5 – 20 м развиты на всей площади района и представлены буровато-серыми суглинками, содержащими обломки и щебенку коренных пород. Мощность этих отложений на водоразделах и крупных склонах составляет 1 - 5 м, на пологих склонах 3-10 м, в седловинах между пологий вершинами 10 - 20 м. По крутым склонам высот, сложенных интрузивными или эффузивными породами, широко развиты курумы.

3.2. Магматические породы

Интрузивные породы играют важную роль в геологическом строении Ташелгинского района. На изучаемой площади выделяются следующие интрузивные комплексы:

1. Тебинский габбро-диоритовый комплекс габбро-диорит-диабазовой формации.
2. Ташелгинский габбро-пироксенит-дунитовой формации
3. Комплекс мигматитов и анатектитов формации мигматитов амфиболовой формации и связанных с ним анатектитов.
4. Томский гранитоидный комплекс формации гранитовых батолитов в восточном блоке, в основном, за границей карты.
5. Тельбесский диорит-гранодиоритовый комплекс формация «Пестрых» батолитовых гранитов.
6. Дайковый комплекс диабазов и диабазовых порфиритов.

3.3. Структурно-тектонические особенности рудной зоны

Рудно-скарновая зона месторождения тяготеет к восточному контакту конжинской свиты. Геологический разрез на месторождении наращивается с запада на восток.

Особенностью строения Ташелгинского месторождения является тесная связь процессов гранитизации и железуруднения. Все известные в районе скарново-магматические тела отмечаются широкими ореолами околорудных щелочных метасоматитов. По характеру внутренней структуры рудоконтролирующих зон, рудное поле обладает продольным типом строения. Все известные в его пределах скарново-магнетитовые тела в свою очередь группируются в две линейные рудные зоны - Западную и Восточную, ориентированные согласно залегания рудовмещающей толщи Месторождения восточной рудной зоны (Аг-Таг, Тебир-Пель, Мраморное, Монгол, Коп-Тау) в виде прерывистой цепочки располагаются вдоль контакта амфиболитов конжинской свиты с карбонатными отложениями терсинской свиты. Протяженность контакта около 10 км. Плоскость контакта, имеющего падение на восток под углом 60-80°, осложнена флексуобразными перегибами, которые выполняют роль основных рудоконтролирующих структур. С особой наглядностью это проявляется на примере рудной флексуры месторождения Монгол.

Месторождения зоны характеризуются интенсивным развитием скарнов. Скарны образуются в основном, по алюмосиликатным породам: амфиболитам, пироксенитам, габбро-пироксенитам и габбро-порфирирам, в меньшей мере, по мраморам. Обычно они формируют согласные пластовые и линзообразные залежи мощностью от 1-10м до 100-150м и более, которые размещаются в контакте мраморов с алюмосиликатными породами.

Большинство месторождений Восточной рудной зоны состоят из двух четко обособленных параллельно ориентированных рудных тел, разделяющихся друг от друга полосой околорудно-измененных пород, ширине которой составляет 350-500м. На участке Монгол выделяются рудные тела Большого и Малого штоков, на Мраморном - первое и второе рудные тела, на Коп-Тау северо-западное и юго-восточное.

Месторождения и рудопроявления Западной рудной зоны (Западный Ак-Таг, Западный Тебир-Пель, Тюлевый, Тивергол и Глухаринный размещаются среди амфиболитов верхней подсвиты конжинской свиты, локализуясь вдоль горизонта мраморов среди них. По генетическим особенностям, морфологии рудных тел и строению рудно-скарновых зон эти месторождения аналогичны описанным выше месторождениям Восточной рудной зоны. Между месторождениями Западный Тебир-Пель и Тивергол, входящими в состав зоны, отмечается целый ряд интенсивных магнитных аномалий, сосредоточенных вдоль западного контакта гранат-биотитовых гнейсов. Аномалии объединяются в IV аномальную зону. Скважинами структурного профиля, который пересекает зону в районе аномалии 51, северо-

западнее участка Монгол, рудные тела не подсечены, хотя с поверхности на площади аномалии и на ряде других участков Западной рудной зоны зафиксированы делювиальные свалы магнетита и скарнов.

В районе месторождения Мраморного от Восточной рудной зоны ответвляется 1 аномальная зона, которая прослеживается в субмеридиональном направлении на север до месторождения Тивергол. В пределах ее известно несколько мелких рудопроявлений магнетита. Наиболее крупное из них расположенное на западном склоне г Монгол. Рудные тела представлены серией субпараллельных согласных линз и пластообразных залежей магнетита мощностью от 0,1-0,2 до 0,6-1,5м. Наибольшее из них прослежено на 200 м. Вмещающими породами являются гранитизированные амфиболиты с вкрапленностью магнетита. Установлено, что оруденение типа VI аномальной зоны генетически связано с гранитизацией, в процессе которой происходило высвобождение железа из фемических минералов (роговой обманки и пироксенов) и обособление его в виде вкрапленности линз и прожилков магнетита среди гранитизированных пород. Для оруденения этого типа скарны не характерны.

Изучение закономерностей пространственного размещения магнетитовых тел Ташелгинского рудного поля показало, что в пределах его выделяется два структурных типа рудных зон.

К рудным зонам первого типа относятся Западная и Восточная рудные зоны в состав которых входят основные железорудные месторождения района. Геологическая позиция их характеризуется следующими особенностями:

- а) пространственной приуроченностью месторождений к зонам гранитизации;
- б) локализацией рудных тел и скарновых залежей в контакте карбонатных и алюмосиликатных пород;
- в) унаследованностью рудными телами пликативных структур вмещающих пород;
- г) пластообразной, линзообразной, реже седловидной формой рудных тел.

Для рудных зон второго типа, к которым следует отнести рудопроявления IV и VI аномальных зон, характерно:

- а) размещение рудных тел среди гранитизированных алюмосиликатных пород, представленных гранитизированными амфиболитами с вкрапленностью магнетита;
- б) линзообразная форма рудных тел и согласное их залегание.

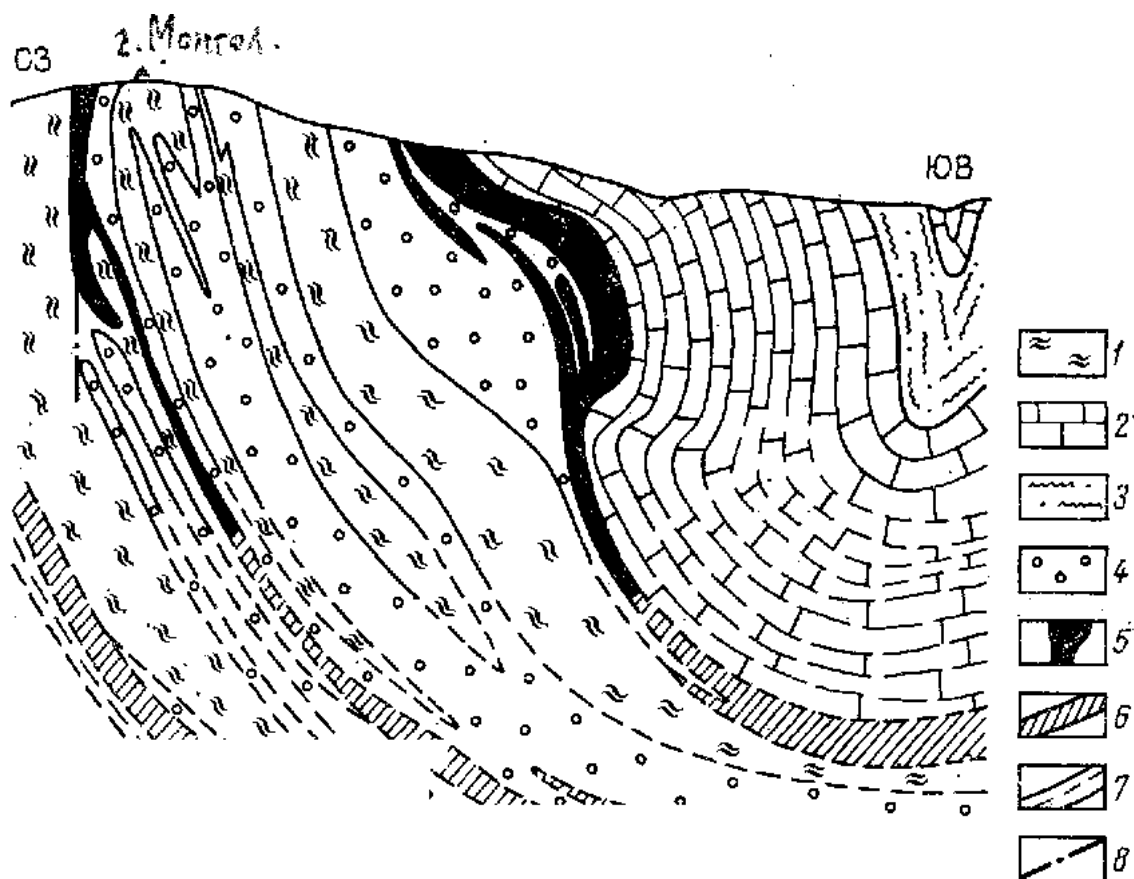


Рис. 2. Геологический разрез участка Монгол Ташелгинского месторождения.

По И. П. Казимирову.

- 1 - амфиболиты; 2 - мраморы; 3 - хлорит-эпидотовые сланцы; 4 - скарны; 5 - магнетитовые руды; 6 - предполагаемые магнетитовые руды;
7 - полевошпатовые метасоматиты; 8 - дизъюнктивы

3.4. Полезные ископаемые

Участок Монгол — юго-западное продолжение участка Коптау. Представлен двумя рудными телами — Большим и Малым Штоками, находящимися соответственно на юго-восточном и северо-западном крыльях предполагаемой антиклинали, опрокинутой на запад. В северной части участка рудные тела отстоят друг от друга на 500 м, в юго-западном направлении сближаются до 100-150 м. Пространство между рудными телами занято скарнами, содержащими линзовидные останцы амфиболитов.

Рудное тело Малый Шток представлено 4-6 субпараллельными линзами и пластообразными телами средней мощностью 7-15 м, максимальной 30-35 м. Падение рудных линз от вертикального до юго-восточного под углом 70-80°. С глубиной мощность скарноворудной зоны убывает, но полного выклинивания не установлено.

За пределами Западной и Восточной рудных зон, включающих все рудные участки, параллельно им вдоль восточной границы толщи гранат-биотитовых гнейсов расположена аномальная зона VI, сливающаяся на юго-западе с магнитной аномалией участка Мраморного, а на северо-востоке с аномалией участка Тюлевого. В пределах аномальной

зоны широко развиты гранитизированные амфиболиты с содержанием валового железа 12—18%, а также мелкие рудные тела. Они представлены серией субпараллельных согласных линз и пластообразных залежей мощностью 0,1-1,5 м. Наиболее крупные из них прослежены по простиранию на 300 м, на глубину до 200 м и более. В 300 м западнее месторождения Монгол, на глубине 330 м от поверхности, несколькими скважинами вскрыта рудная залежь мощностью 30 м.

По составу главных рудных минералов среди руд Ташелгино-Майзасской группы выделяются: магнетитовые, сульфидно-магнетитовые и полумартитовые с гидроокислами железа. Из сульфидов преобладают пирротин и пирит, постоянно отмечается присутствие сфалерита и халькопирита, изредка встречаются мельниковит-пирит, кубанит, молибденит, галенит. Содержание сульфидов на отдельных участках достигает нескольких десятков процентов, обычно 5-8% (в сульфидно-магнетитовых разностях). По составу нерудных составляющих выделяются амфиболовые, пироксен-амфиболовые, карбонатные, гранатовые и биотитовые руды. В рудах и скарнах отчетливо проявляются признаки метаморфической перекристаллизации.

Процессы выветривания обусловили образование своеобразных рыхлых руд. Особенно интенсивно эти процессы проявились в зонах пострудных тектонических нарушений по контакту руд и скарнов с мраморами, где сформировалась кора выветривания линейного типа. По простиранию такие зоны прослеживаются на многие сотни метров, по падению на 100-200 м (обычно 10-30 м) и имеют мощность в несколько десятков метров. Несмотря на весьма значительную глубину таких кор выветривания, магнетит мартитизирован слабо. Слабая мартитизация обнаруживается до глубины 10—15 м от поверхности. Извлечение валового железа на магнитном анализаторе из рыхлых руд нередко оказывается менее 67% и руды становятся некондиционными. Общий объем рыхлых руд невелик.

По текстурно-структурным признакам руды Ташелгинского и Майзасского месторождений массивные полосчатые, брекчиевидные, реже прожилково-вкрапленные и вкрапленные, по содержанию железа средние и бедные, по составу шлакообразующих компонентов близки к самоплавким. Основная доля железа связана с магнетитом. При содержании валового железа 46% магнетитового железа содержится 36,61%, сульфидного 5,13%, силикатного 2,76%. Руды содержат сравнительно мало вредных примесей. Из полезных примесей присутствует кобальт (0,004—0,06%).

Руды месторождения требуют обогащения. Наиболее рациональна двухстадийная схема магнитной сепарации, при которой получают высококачественные концентраты с содержанием железа 60—64%.

По минералогическому составу руды месторождения магнетитовые, среди них выделяют три разновидности: первичные-сульфидно-магнетитовые, выветрелые - гематитовые и окисленные-охристые с магнетитом.

Средний химический состав руд Ташелгино-Майзасской группы месторождений представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Средний химический состав руд Ташелгино-Майзасской группы месторождений, %

Компоненты	Участки						
	Коптау		Монгол	Мраморное	Тебир-Пель	Глухаринский	Тивергол
	Юго-Вост. рудное тело	Северо-Зап. р.т.					
Fe _{вал}	47,54	45,73	28,10	42,9	57,81	46,3	58,3
SiO ₂	9,1	9,29	9,99	16	4,02	15,24	10,75
TiO ₂	0,23	0,28	0,36	0,32	0,13	0,25	сл.
Al ₂ O ₃	5,28	5,31	6,24	5,45	1,87	5,1	7,62
Fe ₂ O ₃	49,01	51,56	-	-	62,6	-	-
FeO	19,02	17,93	11,09	-	18,5	-	-
MnO	1,91	1,18	1,03	0,92	0,65	-	-
MgO	3,23	2,59	3,53	3,36	1,04	0,51	0,57
CaO	6,27	8,18	18,36	10,04	15,36	0,71	0,79
S	4,43	4,38	2,42	2,95	3,48	0,5	0,16
P	0,09	0,105	0,05	0,086	0,057	0,04	0,064
Zn	0,12	0,09	0,17	0,07	0,09	0,02	0,02
Cu	0,13	0,14	0,17	0,08	0,14	0,02	0,05
п.п.п.	-	3,51	4,92	-	-	-	-

Содержание железа валового в рудах месторождения колеблется от 20 до 70%, среднее содержание 43-47%. Богатые руды сконцентрированы на флангах месторождения с юго-запада и северо-востоке. Менее богатые руды на участках Коп-Тау и Мраморном, где среднее содержание железа валового 33-40%, на участке Монгол руды самые бедные, содержание железа валового составляет 26-27%. По запасам - самым большим является участок Монгол.

В целом по месторождению запасы балансовых магнетитовых руд на 1.05.1972г. по категориям В + С₁ +С₂ составили 90,6 млн.т.

Из других полезных ископаемых встречаются:

Кобальт - в рудах участка Коп-Тау и Монгол, среднее содержание 0,19%.

Золото самородное на участке Мраморном в полированных шлифах магнетитовой и на участке Монгол в скв.408 на глубине 8,0 м среди кальцитовых жил, рассекающей скарны.

Мраморы в пределах месторождения имеют широкое развитие и слагают его юго-западный фланг. Они могут применяться как архитектурно-строительный камень и как сырье в химической и металлургической промышленности.

Доломиты и доломитовые мраморы встречены в среднем течении р. Ташелги между устьями руч. Мраморного и Половинного в виде пластообразной залежи мощностью 70-250 м и протяженностью 2,5 км. На участке Монгол они встречены по скв. 6, мощность их 30 м. Эти породы могут быть использованы в качестве флюсов в черной металлургии.

Глиноземистое сырье. На участке Мраморном в скв. 323 на глубине 192,3-192,6 м среди гранитизированных амфиболитов встречена жила уртитов.

Строительные камни. Для строительных целей могут использоваться различные породы района: граниты, амфиболиты, различные гнейсы, кальцитовые и доломитовые мраморы. Эти породы могут применяться в любом виде (крупных глыб, щебня, полированных камней)[14].

4. ИЗУЧЕНИЕ ОБОГАТИМОСТИ СУЛЬФИДНО-МАГНЕТИТОВОЙ РУДЫ УЧАСТКА МОНГОЛ

Исследование проб сульфидно-магнетитовой руды участка Монгол Ташелгинского месторождения проводились обогатительной лабораторией Западно-Сибирского геологического Управления с целью предварительной оценки обогатимости.

Руда исследуемых проб представлена магнетитовой рудой с прожилками и вкрапленностью сульфидов.

Подготовка проб к исследованию.

Для полной характеристики руды с точки зрения вещественного состава необходимо проведение минералогического, спектрального и химического анализов.

Для данных анализов отбирались средние пробы, состав которых полностью соответствует составу исходной руды. С этой целью исходные пробы подвергались дроблению, грохочению и сокращению по схемам, изображенным на рис. 3 и 4.

Пирротин находится в тесном сростании с остальными сульфидами, магнетитом и образует самостоятельные агрегаты. Размер зерен колеблется от 0,03 до 3 мм. Пирротин имеет бледно-желтый цвет с розовым оттенком, заметное двуотражение, в скрещенных николях ясно анизотропен. При увеличении 54,4 х 10 в иммерсии в пирротине заметны более светлые вкрапления пирротина в виде линзочек и тончайших пластинок до 0,001 в поперечнике (аншлиф № 3, скв 18, интервал 29,8-31,8).

Пирит пользуется подчиненным распространением и находится в тесном сростании с пирротинном идиоморфнее последнего (Рис 7, фото № 4). Форма выделений неправильная реже кубическая, размер зерен пирита 0,02-2,7 мм, преобладают 0,5-0,4 мм. Иногда пирит сечет магнетит и нерудную массу в виде жилок мощностью 0,2 мм. Пары HNO_3 дают потускнение.

Халькопирит образует зерна неправильной формы или вместе с другими сульфидами выполняет трещины мощностью до 0,02 мм.

В отраженном свете халькопирит латунно-желтый, слабо анизотропен. При действии царской водки окрашивается в коричневый цвет. Из всех выше описанных минералов халькопирит выделяется позднее, т.к сечет их.

По халькопириту развивается борнит (шл. №18, скважина 91-95м).

Отдельные зерна халькопирита замещены полностью. По борниту развивается халькозин ромбической модификации. Отражательная способность халькозина 22%, твердость низкая, цвет голубой, заметно двуотражение и анизотропия. Форма зерен неправильная. При действии вскипает и синее, выявляется спайность, окрашивается в синий цвет.

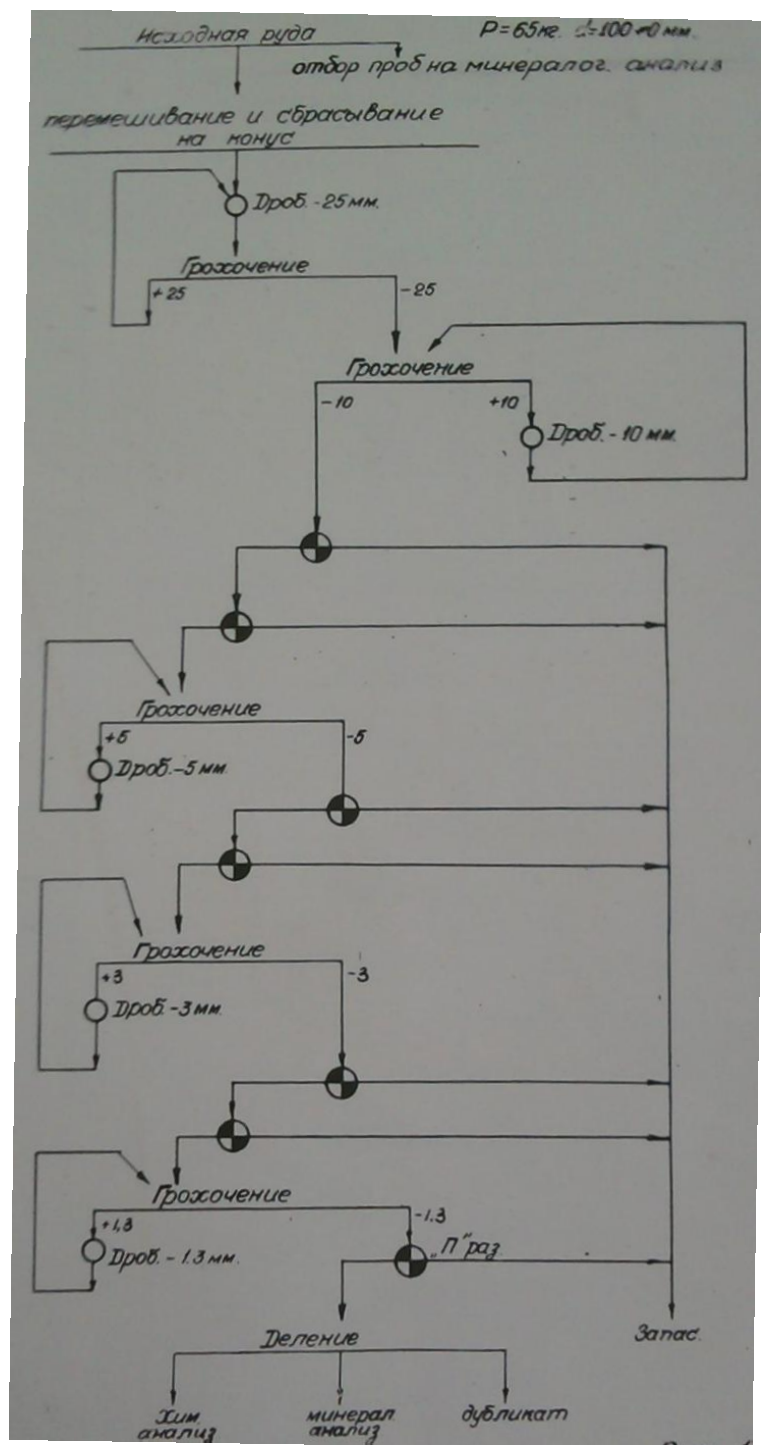


Рис. 3. – Схема разделки пробы №1.

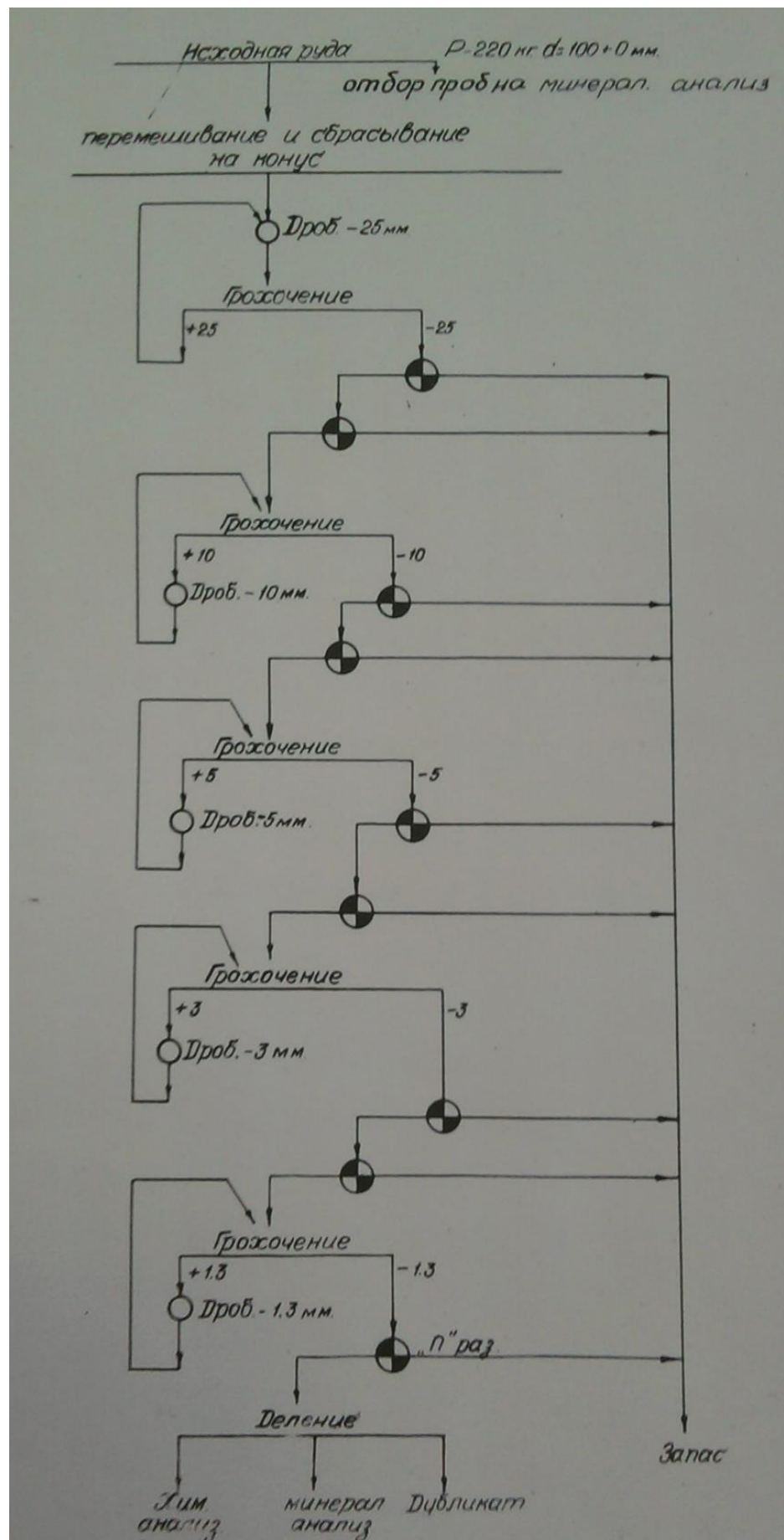


Рис. 4. – Схема разделки проб № 2 и 3

На границе с борнитом по халькозину развивается ковеллин.

Ильменит встречается в виде единичных зерен неправильной формы размером 0.06-0.16 мм. Под микроскопом серый, но темнее магнетита, анизотропен с темнотурными внутренними рефлексами. В иммерсии хорошо заметна структура распада в ильмените.

По изученным шлифам можно сделать предварительное заключение о порядке выделения минералов: ильменит, магнетит, пирит, пирротин, галенит, сфалерит, халькопирит, по последнему развивается борнит, халькозин и ковеллин.

Краткая характеристика вмещающих пород

Вмещающими руду породами являются скальны, структуру, характеризующую наличием в породе зерен призматической и изометричной формы с преобладанием удлиненно-призматической. амфиболиты и сиениты.

Макроскопически амфиболит зеленовато-черного цвета мелкозернистой структуры. Под микроскопом обнаруживает гранонематобластовую

Минералогический состав: роговая обманка, плагиоклаз биотит, апатит, кальцит, серицит. Наибольшим распространением пользуется роговая обманка плеохроирующая от зеленовато-желтого до темно-зеленого цвета с ярко выраженной спайностью по призме, угол $C:Nq^0=27$ форма зерен продолговатые пластинки. По роговой обманке развивается биотит и мусковит. Между зернами роговой обманки располагаются неправильной формы зерна плагиоклаза, сдвойникового в тонкие полисинтетические двойники с углом симметричного погасания 15° , что соответствует андезину. В некоторых зернах плагиоклаза встречаются мелкие включения апатита. Кальцит выполняет трещины секущие амфиболит.

Скальны в данных пробах гранатового, пироксенового, гранато-пироксенового состава. Структура их гранобластовая и гетеробластовая, характеризующаяся тем, что главные компоненты имеют различную величину зерен. Минералогический состав: гранат, пироксен, амфибол, эпидот, кальцит, полевой шпат, хлорит, апатит, сфен, рудный минерал.

Гранат образует изометричной и неправильной формы зерна, иногда образует кучные скопления зерен, разбит трещинами, по которым идет замещение граната карбонатом и эпидотом.

Замещение идет с периферийных частей зерен, создается впечатление обрастания граната эпидотом. В аномальных гранатах происходит замещение по зонам.

В гранате магнетит находится в виде мелких вкрапленников. Гранат представлен гроссуляром, $A 11,89 \pm 0,01$ кх.

Пироксен образует самостоятельные мелкие изометричные зерна, расположенные кучками или цепочками.

Кальцит цементирует зерна граната и пироксена. Показатели преломления определенные в иммерсии 1,64 и $N_p=1,49$, соответствуют чистому кальциту.

Магнетит образует зерна неправильной, реже кубической формы.

В основном магнетит выделялся позднее пироксена, т. к. выполняет промежутки между зернами или замещает пироксен и амфибол.

Эпидот и амфибол выделялись позднее пироксена, т.к. образуют зерна неправильной формы или развивается за счет пироксена.

Биотит образует удлиненные прямоугольные листочки и реакционные каемки вокруг зерен пироксена.

Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом.

Наибольшим распространением из них пользуется сфен, который образует удлиненные округлые зерна, иногда зерна неправильной формы.

Вмещающие руду породы представлены амфиболитами, гранатовыми и пироксеновыми скарнами и сиенитами.

Магнетит в дробленной руде хорошо отделяется от пустой породы слабым магнитом.

Изучение вещественного состава руды

Был проведен минералогический анализ дробленной руды под биноклем, просмотрены шлифы и аншлифы.

Макроскопически материал проб представлен бедной магнетитовой рудой с прожилками и вкрапленностью сульфидов: пирита, пирротина и халькопирита и обломками амфиболитов и скарнов. Оруденение гнездово-вкрапленного типа.

Рудные минералы представлены магнетитом, пирротинном, пиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом и вторичными: баритом, халькозином и ковеллином.

Наибольшим распространением среди рудных пользуется магнетит, который встречается в виде отдельных зерен и скоплений в массе пироксена, амфибола, граната и кальцита. Форма зерен магнетита преимущественно неправильная (рисунок 6 фото 1,2), с изъеденными бухтоподобными краями, реже кубическая. Размер отдельных выделений колеблется от 0.02 до 0.3 мм и скоплений в виде гнезд размером от 0.5 до 1.5 мм, но преобладают отдельные, зерна.

Под микроскопом магнетит серого цвета с отражательной способностью, порядка 20 %,изотропен, чертится стальной иглой.

HCl и царская водка на поверхности магнетита желтеет. Часто магнетит находится в тесном срастании с пиритом, пирротинном и халькопиритом (рис. 5).

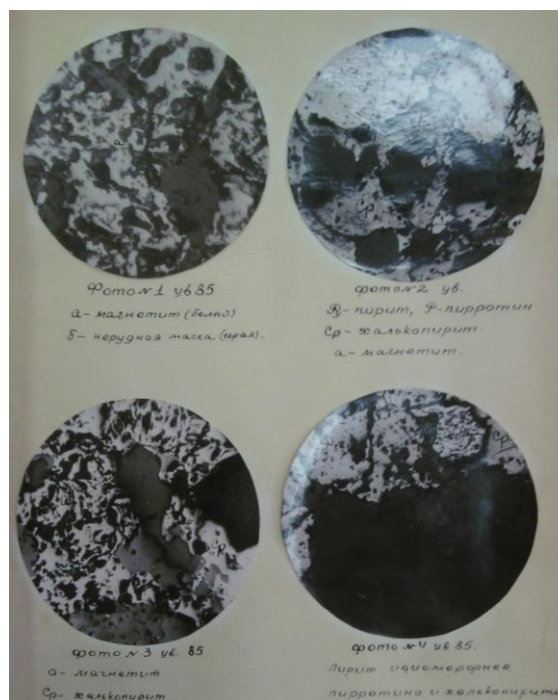


Рис. 5. – Фото шлифов под биноклем.

Спектральный анализ руды

С целью определения качественной характеристики руды и ориентировочного количества элементов, входящих в состав руды проб 1,2,3 проведен спектральный анализ. Результаты спектрального анализа исходной руды даны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Результаты спектрального анализа исходной руды

№	Наименование элементов	Содержание, %		
		Проба №1	Проба № 2	Проба № 3
1	Co	т	т	<с
2	Zn	-	тд	тд
3	Pb	т	с	с
4	Cu	с	д	д
5	Cr	с	тс	тс
6	Mn	д	д	д
7	Ti	д	д	д
8	Be	-	т	-
9	Ba	д	д	с
10	V	-	т	т
11	Al	10	10	10
12	Ca	10	10	10
13	Mg	10	10	10
14	Fe	1	10	10
15	Si	10	10	10
16	Sr	с	-	с
17	Ni	-	т	тт

W, Bi, Mo, Cd, Sn, Yb, Ta, Nb, Zr, Ce, Y, Yb, La, Li, Hf, Sb, Ag, As, P не обнаружены.

Условные обозначения в процентах: 10 – десятки, 1 – единицы, д – десятые доли, с – сотые доли, тс – три сотых, тд – три десятых, тт – три тысячных, т – тысячные доли.

Химический анализ

Для уточнения количественного состава руды месторождения Монгол представленной пробами № 1,2,3 и выявления возможности ее комплексного использования проводился полный химический анализ руды указанных проб.

Результаты приведены в таблице 8.2.

Данные спектрального и химического анализов подтверждают минералогический анализ руды проб № 1,2,3.

Основной рудообразующий минерал магнетит, что подтверждается отношением $Fe_{общ}/FeO$, равным соответственно 3,01, 3,02, 2,9 (для чистого магнетита это отношение равно 2,33).

Таблица 4.2 - Химический анализ руды

№ п/п	Наименование элементов	Содержание, %		
		Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3
1	$Fe_{вал}$	12,79	16,66	26,12
2	Fe_2O_3	18,29	23,60	37,36
3	SiO_2	32,40	30,29	22,58
4	Al_2O_3	10,15	3,23	7,39
5	CaO	26,31	22,73	18,72
6	MgO	3,52	4,94	4,01
7	TiO_2	0,64	0,99	0,40
8	FeO	2,74	4,16	8,97
9	S	0,65	1,60	2,50
10	P	0,101	0,095	0,107
11	As	0,001	0,002	Следы
12	Zn	0,06	0,06	0,12
13	Pb	0,11	0,02	0,15
14	Cu	0,06	0,05	0,12
15	Co	0,003	0,006	0,012
16	Mn	0,49	0,56	0,55
17	Cr	Следы	0,15	н/обн
18	п.п.п	5,53	4,22	4,33

Более высокое значение отношения $Fe_{общ}/FeO$ в данных пробах говорит о том, что в пробах имеются железосодержащие сульфиды пирит, пирротин, халькопирит и нерудные минералы железа которых входит в состав $Fe_{общ}$, тем самым повышая $Fe_{общ}/FeO$.

Металлургическая ценность железной руды зависит от содержания железа, полезных и вредных примесей и состава пустой породы.

Для магнетитовых руд поступающих в мартеновский передел содержание железа должно быть равно 55-60%, а для доменных руд 50-52% и выше.

Руды данных проб содержат железа соответственно 12,79%, 16,66%, 26,12%.

Следовательно, пробы относятся к бедным магнетитовым рудам, нуждающимся в обогащении.

Основными составляющими пустой породы исследуемых проб являются шлакообразующие окислы CaO , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , количественное соотношение которых имеет существенное значение при пирометаллургическом переделе руд.

Исследуемые пробы № 1,2,3 относятся к кислым рудам, так как коэффициент кислотности ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 / \text{CaO} + \text{MgO}$) более единицы 1,43, 1,39, 1,32.

По составу шлакообразующих окислов руды проб № 1, 2,3 относятся к высококремнеземистым ($\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3 > 1$), что может неблагоприятно сказываться в процессе доменной плавки.

Наличие вредных примесей играет большую роль при металлургической оценке железной руды. Основными вредными примесями являются: S, P, As, Pb, Zn, Cr, Cu.

Анализ исходных проб № 1, 2,3 показал высокое содержание серы и фосфора соответственно 0,65%, 1,6%, 2,8% и 0,21%, 0,035%, 0,107%, что превышает браковочный предел установленный для руд, поступающих в металлургический раздел (содержание серы должно быть не более 0.005% на 1% железа, фосфора 0.034% на 1% железа, т.е. для данных проб не более 0,034%, 0,033%, 0,19% серы и 0,098%, 0,05%, 0,078% фосфора).

Снижение серы и фосфора в рудах может быть достигнуто путем предварительного их обогащения. Содержание свинца в руде более 0.1 % нежелательно, т.к. он разрушает доменную печь и нарушает ход доменного процесса. Содержание свинца в исходной руде проб № 1, 2, 3 - 0,11%, 0,11%, 0,15%. Минералогическим анализом проб было определено что носителем свинца является галенит. Следовательно, при магнитной сепарации он может быть удален и хвосты магнитной сепарации.

По данным спектрального и химического анализов содержание мышьяка, цинка незначительны, кроме пробы № 3, где содержание цинка (0,12%) выше кондиций, установленных для железных руд. Эти элементы, входящие в состав немагнитных минералов, будут переходить в хвосты магнитной сепарации.

Кроме вредных примесей в рудах обнаружены элементы являющимися полезными: хром, никель, кобальт, марганец, ванадий. При плавке железной руды они будут переходить в чугун, улучшая его свойства.

Содержание меди в пробах руды незначительно 0,06%, 0,05%, 0,12%. Следовательно, она самостоятельного значения не имеет. Однако при магнитном обогащении железной руды возможна ее концентрация в хвосты магнитной сепарации; на хвостах она затем может быть выделена в самостоятельный продукт.

Наличие кобальта позволяет рассматривать эту руду как кобальтоносную, содержание его является низким 0,003%, 0,006%, 0,012%. При минералогическом анализе исходной руды кобальтовых минералов не обнаружено. Судя по данным химического анализа, можно утверждать, что руда не содержит кобальтомышьяковых минералов, т.к. мышьяка в исходной руде очень мало (0,001%, 0,002%).

Возможно, он связан с сульфидами железа – пиритом, пирротинном или магнетитом. Для уточнения вопроса о том, с какими минералами связан кобальт, были отобраны из проб мономинеральные фракции: пирита, пирротина и магнетита.

Данные химического анализа приведены в таблице 8.3.

Таблица 4.3 - Химический анализ мономинеральных фракций.

№ п/п	Номер пробы	Содержание кобальта, %		
		пирит	пирротин	Магнети т
1.	Проба №1	0.3	Следы	Следы
2.	Проба №2	0.3	Следы	Следы
3.	Проба №3	0.4	следы	Следы

Из таблицы 8.3. видно, что кобальт связан с пиритом.

Таким образом, после магнитной сепарации пирит перейдет в хвосты магнитной сепарации, из которых он может быть выделен методом флотации.

Марганец и титан присутствует во всех пробах №1,2,3, соответственно марганца – 0,49%, 0,56%, 0,55% и двуокись титана 0,64%, 0,99%, 0,4%. Это дает основание считать, что минералы марганца и титана из-за небольшого содержания самостоятельного значения не имеют.

Кроме всех выше указанных элементов в пробах обнаружены редкие элементы: галлий, бериллий, стронций в тысячных и сотых долях процента.

Гранулометрический состав руды

Пробы исходной руды подверглись грохочению после додравливания керна до 10+0 мм, -1,3 +0 мм.

Результаты ситовых анализов приведены в таблицах 4.4., 4.5.

Таблица 4.4 - Ситовый анализ исходной руды крупности -10 + 0 мм

Номер пробы	Классы мм	Выход %	Сумар. выход%	Содержание %				Извлечение %			
				Fe _{общ}	Co	Cu	S	Fe _{общ}	Co	Cu	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-10+5	38.80	38.80	13.66	0.003	0.05	0.59	40.75	37.25	37.90	39.71
	-5+3	22.50	61.30	12.24	0.003	0.05	0.58	21.17	21.60	21.90	22.05
	-3+1.3	12.50	73.80	13.00	0.004	0.06	0.56	12.49	16.00	14.60	18.58
	-1.3+0	26.20	100.00	12.70	0.003	0.05	0.58	25.59	25.15	25.60	25.70
	исходная	100.00		13.01	0.003	0.05	0.59	100.00	100.00	100.00	100.00

Продолжение таблицы 4.4

2	-10+5	40.70	40.70	15.84	0.005	0.06	1.57	40.90	37.80	40.70	41.09
	-5+3	28.20	68.90	15.84	0.006	0.06	1.58	28.20	31.50	28.20	28.65
	-3+1.3	8.90	77.80	15.80	0.006	0.06	1.52	8.70	9.94	8.90	8.70
	-1.3+0	22.20	100.00	15.81	0.005	0.06	1.51	22.20	20.67	22.20	21.56
	исходная	100.00		15.80	0.005	0.06	1.55	100.00	100.00	100.00	100.00
3	-10+5	43.25	43.25	25.01	0.011	0.10	2.82	42.67	43.72	38.80	42.10
	-5+3	22.40	85.65	25.11	0.010	0.12	2.71	22.19	20.59	24.20	20.96
	-3+1,3	10.45	76.10	25.88	0.012	0.12	2.90	10.67	11.53	11.30	10.46
	-1.3+0	23.90	100.00	25.95	0.011	0.12	3.21	24.47	24.16	25.70	26.48
	исходная	100.00		25.85	0.011	0.11	2.90	100.00	100.00	100.00	100.00

Таблица 4.5 - Ситовый анализ исходной руды крупностью -1,3+0 мм

Номер пробы	Классы, мм	Выход %	Сумма рн выход %	Содержание %				Извлечение %			
				Fe _{общ}	Co	Cu	S	Fe _{общ}	Co	Cu	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-1.3+0.56	34.60	34.60	12.74	0.003	0.05	0.52	34.97	32.70	31.90	30.34
	-0.56+0.22	28.30	62.90	12.37	0.003	0.05	0.67	27.78	26.25	26.00	31.95
	-0.22+0.15	6.00	69.90	12.50	0.004	0.07	0.68	5.95	7.56	7.70	6.75
	-0.15+0.105	7.50	76.40	12.87	0.0035	0.05	0.62	7.66	8.28	6.80	7.80
	-0.105+0.075	7.60	94.00	13.17	0.004	0.05	0.52	7.94	9.58	7.00	6.66
	-0.075+0	16.00	100.00	12.37	0.003	0.07	0.61	15.70	15.13	20.60	16.40
	исходная	100.00		12.60	0.003	0.054	0.59	100.00	100.00	100.00	100.00
2	-1.3+0.56	24.10	24.10	15.17	0.005	0.05	1.53	23.40	23.52	22.80	23.76
	-0.56+0.22	39.55	63.65	15.30	0.005	0.05	1.60	38.80	38.59	37.60	40.77
	-0.22+0.15	7.36	71.01	15.56	0.006	0.05	1.50	7.36	9.62	7.04	7.11
	-0.15+0.105	5.02	76.03	16.45	0.006	0.04	1.51	5.30	5.88	3.86	4.88
	-0.105+0.075	9.37	94.40	16.19	0.005	0.05	1.50	9.70	8.17	7.98	8.19
	-0.075+0	15.60	100.00	16.45	0.005	0.07	1.53	16.44	15.22	20.72	15.39
	исходная	100.00		15.60	0.005	0.057	1.55	100.00	100.00	100.00	100.00
3	-1.3+0.56	28.50	28.50	25.88	0.012	0.07	2.72	28.42	31.40	17.20	27.89
	-0.56+0.22	29.20	57.70	26.16	0.010	0.11	2.99	29.44	26.80	27.70	31.42
	-0.22+0.15	0.76	58.46	25.86	0.010	0.10	2.80	0.76	0.70	6.55	0.76
	-0.15+0.105	13.96	72.32	26.05	0.011	0.08	2.69	12.91	13.99	9.56	13.37
	-0.105+0.075	9.22	81.54	25.86	0.012	0.15	2.74	9.19	10.16	11.93	9.09
	-0.075+0	19.46	100.00	25.70	0.010	0.17	2.63	18.28	16.05	27.06	17.47
	исходная	100.00		25.95	0.011	0.12	2.78	100.00	100.00	100.00	100.00

Испытания и обогатимость

Испытания обогатимости руды проб № 2,3 проводились по следующим схемам:

1. Двухстадиальное магнитное обогащение для получения только железного концентрата;
2. Магнитная сепарация с последующей флотацией сульфидов;
3. Флотация исходной руды с последующей магнитной сепарацией для получения железного и сульфидного (кобальтсодержащего) концентратов.

По схеме № 1 при применении двух стадийного обогащения были получены железные концентраты с содержанием железа 54,32%, 60,05% при извлечении 38,1%, 72,56%.

Содержание полезных примесей в железных концентратах незначительно: кобальта - 0,007%, 0,011%, окиси ванадия -0,15%, 0,09%, окиси хрома -0,1%, 0,09%.

Концентрат пробы № 2 по содержанию железа и вредных примесей (за исключением цинка, содержание которого -0,18%, 0,13%, что превышает браковочный предел, установленный для железных концентратов) может быть использован для получения доменного агломерата, а концентрат пробы № 3 –для получения мартеновского.

С целью комплексного использования руды, пробы № 2,3 подвергались мокрой электромагнитной сепарации исходной руды с последующей флотацией хвостов (Рис. 7, схема №2). Железный концентрат получен с содержанием железа 52,3% при извлечении 58,7%, 58,71%.

При флотации хвостов получить кобальтового концентрата не удалось. В сульфидно-кобальтовом концентрате содержание кобальта достигнуто до 0,116% и 0,11%.

Для более полного извлечения кобальта в сульфидный концентрат и избежание потерь его с железным концентратом были проведены опыты флотации исходной руды с последующей магнитной сепарацией хвостов (Рисунок 8, схема № 3).

По данной схеме кондиционного кобальтового концентрата также не получено. Содержание кобальта в сульфидном концентрате 0,115%, 0,14%. железный концентрат получен с содержанием 5,08% и 59% при извлечении 40,45% и 69,05%.

Следовательно, для руд проб 2,3 можно рекомендовать схему № 1, т.е. получать только железный концентрат, который может быть использован в металлургическом переделе с малоцинковыми кислотами.

Анализируя проведенные испытания на обогатимость видно, что концентрат является кондиционным по содержанию железа и может быть пригоден в пробе №2 (54,32%) для получения доменного агломерата и в пробе №3 /60.05%/ для мартеновского агломерата.

По составу шлакообразующих элементов концентраты относятся к кислым, т.к. отношение $Al_2O_3 + SiO_2 / CaO + MgO > 1$, и при плавке потребуются добавление известняка в качестве флюса. Содержание серы, равное 0,05% и 0,042% на 1% железа соответственно по пробам № 2,3 превышает установленные нормы / содержание серы должно быть не более 0,005% на 1% железа.

Снижение серы в концентрате может быть достигнуто при агломерации мелкого материала. Содержание цинка в пробах № 2,3 соответственно 0,18%, 0,13%, что превышает браковочный предел, установленный для железных концентратов. Содержание цинка выше

0,1% не допускается. Содержание других вредных примесей ничтожно и не повлияет на качество выплавленного из них металла.

Содержание полезных примесей незначительно по пробам №2,3: кобальта -0,007%, 0,011%, окиси ванадия 0,15%, 0,09%, окиси хрома 0,1%, 0,09%.

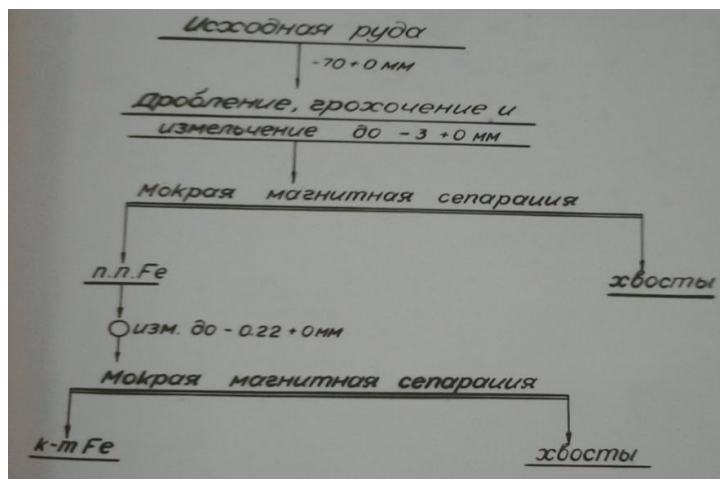


Рис. 6 – Схема №1

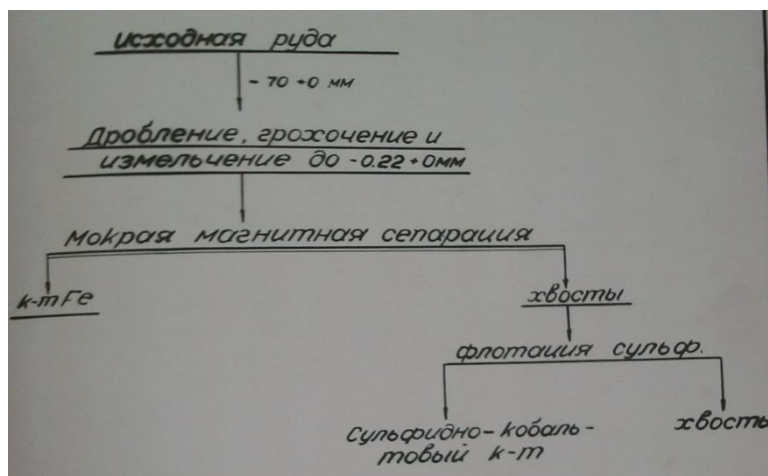


Рис. 7 – Схема №2

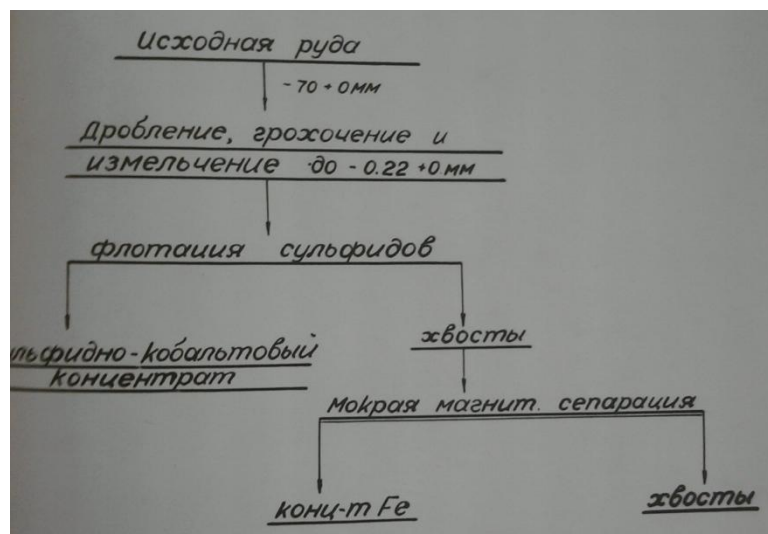


Рис. 8 – Схема №3

Получены результаты спектрального, химического и минералогического анализов руды, характеристика крупности, испытания на обогатимость методом магнитной сепарации исходной руды, флотации хвостов магнитной сепарации, флотация исходной руды с последующей магнитной сепарацией хвостов, позволяющие сделать следующие выводы:

1. По содержанию железа исследуемая руда бедная с незначительным содержанием как полезных, так и вредных примесей.
2. Руда легкообогатимая простым и эффективным методом магнитной сепарации в поле низкой интенсивности.
3. Ташелгинское месторождение с запасами железной руды 180 млн.т. пригодно к промышленной разработке.
4. Высокая экономическая эффективность разработки месторождения может быть получена в комплексе с вводом ГОК производственной мощностью 3 млн. т. Концентрата в год. С обогащением железных руд по нескольким технологическим схемам и поставкой металлургическим заводом только доменного или мартеновского концентрата.

5. МЕТОДИКА РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Для подготовки месторождения к промышленному освоению необходимо произвести переоценку месторождения и оконтурить его на флангах. Наряду с горными работами основным видом разведочных работ является бурение скважин. Постановка колонкового бурения вызвана необходимостью прослеживания по простиранию и на глубину рудных залежей, заверки геофизических аномалий, определения морфологии, параметров и оценки на глубину рудных залежей в пределах участка Монгол; для определения структурного положения рудных залежей, вещественного состава руд, характера изменчивости рудоносности по падению, выявление перспектив рудоносности флангов месторождения, оценки запасов железных руд категорий С₁, В.

Буровые работы и доставка персонала по данному проекту будут выполняться компанией ОАО “Южный Кузбасс”. Производственная база данной компании расположена на промышленной площадке ш. им. Ленина города Междуреченска Кемеровской области. Расстояние до участка работ 50 км из них 15 км дороги 1 категории, 35 км – бездорожье.

Рудные тела участка Монгол Ташелгинского месторождения представлены средними по размерам пластообразными и линзообразными железорудными залежами сложного строения с неравномерно распределенным оруденением. В северо-восточной части рудные тела расщепляются на параллельные пластообразные линзы.

Условия эксплуатации месторождения благоприятные. Прирост запасов ожидается за счет разведки флангов и глубоких горизонтов. По геологическим и геофизическим данным предполагается погружение рудолокализирующей флексуры участка Монгол в юго-восточном направлении под мраморами терсинской свиты. Глубина залегания подсеченных скважинами рудных тел 5,0-800,0 м. С глубиной полного выклинивания рудных тел не наблюдается, что заставляет задумываться о перспективе прироста запасов.

Для целей разведки по размерам железорудных залежей, их морфологии, распределения оруденения и другим признакам, Ташелгинское месторождение относится ко второй группе по сложности геологического строения.

5.1. Буровые работы

Исходя из вышеперечисленного, а также учитывая опыт бурения скважин произведенных предшественниками, настоящим проектом, для решения геологических задач, поставленных геологическим заданием, предусматривается бурение 13 наклонных скважин глубиной от 135 до 700 м общим объемом 5735 м. Скважины будут буриться под углом 70-80° к горизонту. Проектный угол наклона скважин обеспечивает пересечение ими рудных тел под углом не менее 30°. В случае бурения дополнительных скважин,

необходимость в которых возникнет в процессе производства геологоразведочных работ, предусмотрен резерв в количестве 200 м (2,87 % от запланированного объема).

Проектные глубины разведочных скважин (от 135 до 700 м) определены глубинами залегания вскрытых в конкретных разведочных линиях залежей железных руд, с учетом структурных построений, а также глубинами залегания прогнозируемых, по результатам моделирования рудных тел и зон скарнирования, с условием их полного пересечения и уверенного выхода во вмещающие породы на 10-20 м. Углубка скважин во вмещающие породы после перебурки рудной залежи составит в среднем 15 метров, так как рудные тела не имеют четко выраженных геологических границ, изменчивы по мощности, вмещающие их породы часто сопровождаются мощными зонами трещиноватости. Кроме того, необходимо получение геохимической информации о распределении элементов-индикаторов в лежащем экзоконтакте рудоносных зон и изучения окolorудных изменений вмещающих пород. Планируемые буровые работы позволят решить геологические задачи по количественной оценке оруденения на площади работ.

В процессе бурения разведочных и картировочных скважин и накопления информации по ним об особенностях морфологии рудных тел, оруденения, элементах залегания необходимые глубины и места заложения будут корректироваться.

В соответствии с «Методическими рекомендациями...» [6], оптимальное расстояние между скважинами на разведочных линиях, обеспечивающее полноту изучения геологического разреза, определено в 50 м.

Шириной вскрытых и прогнозируемых скарново-рудных зон определяется количество скважин в разведочных линиях. По разведочной линии VI-VI проектом предусматривается бурение 8 разведочных скважин, общим объемом 4167 м., и по разведочной линии VII-VII 5 скважин объемом 1785 м.

Скважины будут буриться в сложных горно-геологических условиях. Участок Монгол сложен интенсивно дислоцированной и метаморфизованной эффузивно-осадочной толщей, прорванной разновозрастными интрузиями различного состава. На месторождении широким распространением пользуются образования структурной и переотложенной кор выветривания, представленные глинами с обломками и глыбами различных пород. Максимальная прослеженная глубина распространения рыхлых отложений и образований кор выветривания достигает 5-20 м.

Учитывая опыт бурения скважин на Ташелгинском месторождении в 1960-1967 гг., а также опыт бурения на других месторождениях Кемеровской области, настоящим проектом предусматривается бурение рыхлых отложений и вмещающих пород без отбора керна с использованием буровых долот диаметром 112, 93 и 76 мм. По рудной зоне

предусматривается бурение комплексом технических средств со съемными керноприемниками КССК-76 с отбором керна, диаметром 76 мм.

Распределение проектируемых разведочных скважин по разведочным линиям и проектная глубина приведено в таблице 4.1.

Таблица 5.1 - Распределение проектируемых разведочных скважин по разведочным линиям

Разведочная линия	Номер скважины	Угол наклона	Проектная глубина, м	Очередность бурения	Группа скважин
1	2	3	4	5	6
VI-VI	01	70°	260	1	3(0-300)
	02	70°	410	2	4(0-500)
	03	75°	485	2	4(0-500)
	04	75°	520	3	5(0-800)
	05	75°	562	3	5(0-800)
	06	75°	600	3	5(0-800)
	07	75°	630	3	5(0-800)
	08	75°	700	3	5(0-800)
VII-VII	09	77°	135	1	3(0-300)
	010	76°	580	3	5(0-800)
	011	73°	190	1	3(0-300)
	012	70°	300	1	3(0-300)
	013	80°	580	3	4(0-800)
Всего по уч.	13 скв.		5952		

Распределение объемов бурения по литологическому составу и категориям пород представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Усредненный разрез для скважин V группы, количество скважин-7, объём бурения-4172 п.м, средняя глубина-596 м

№	Наименование пород	Категория	Мощность, м		
			Средняя	от	до
1	2	3	4	5	6
1	Глины бурые и зеленые суглинки с обломками коренных пород	III	13	8	11
2	Мрамор	VI	292	107	373
3	Доломитовый мрамор	VI	37	7	169
4	Мрамор	VI	180	120	203
5	Магнетитовая руда	X	12	10	15
6	Скарны с бластопорфировой структурой, по габбро-пироксенитам	IX	46	22	325
7	Магнетитовая руда	X	7	49	49
8	Скарны с бластопорфировой структурой, по габбро-пироксенитам	IX	9	64	64
	Всего		596		

5.2. Техника и технология буровых работ

5.2.1. Определение минимального допустимого диаметра скважины.

Минимально допустимый диаметр керна в зависимости от типа месторождения и полезного ископаемого, в нашем случае это железная руда, составляет 32 мм [9, стр17, табл. 2.1.].

Месторождение относится ко II группе сложности геологического строения с неравномерным распределением полезного ископаемого, учитывая это допустимый минимальный диаметр керна составляет – 32 мм. Принимаем минимальный диаметр керна 32 мм. Для кондиционного выхода керна, не менее 80% по п. и. и вмещающим породам, следует применить снаряд КССК-76. Соответственно, диаметр скважины 76 мм, а диаметр керна 58 мм.

5.2.1.1. Геолого-технические условия бурения

Усреднённый геологический разрез по разведочным скважинам V группы следующий:

1 (0,0 - 13,0 м). Глины бурые и зеленые суглинки с обломками коренных пород – III категория по буримости;

2 (13,0–305,0 м). Мрамор – VI категория по буримости;

3 (305,0–342,0 м). Доломитовый мрамор – VI категория по буримости;

4. (342,0-522,0 м). Мрамор – VI категория по буримости;

5 (522,0-534,0 м). Руда магнетитовая – X категория по буримости;

6 (534,0-580,0 м) Скарны с бластопорфировой структурой, по габбро-пироксенитам – IX категория по буримости.

7 (580,0-587,0 м). Руда магнетитовая – X категория по буримости;

8 (587,0-596,0 м) Скарны с бластопорфировой структурой, по габбро-пироксенитам – IX категория по буримости.

При бурении скважин возможны следующие осложнения по интервалам:

0–13,0 м – возможен размыв устья скважины, набухание, обрушение стенок скважины, поглощение промывочной жидкости. Необходимо запроектировать колонну обсадных труб от 0 до 15 м, и произвести затрубный тампонаж до поверхности, что позволит закрепить и направить скважину.

13,0-20,0 м – возможная зона коры выветривания мраморов, при бурении сопровождается поглощением промывочной жидкости, вывалами пород и заклинивании инструмента. Необходимо запроектировать колонну обсадных труб до 22 метра и произвести тампонаж.

20,0–596,0 м – интервал сложен абразивными устойчивыми породами, осложнений при бурении не вызывает.

5.2.1.2. Конструкция скважины

При производстве разведочных работ проектируется бурение скважин максимальной глубиной 700,0 м. Забурку проектируется производить шарошечным долотом типа МС диаметром 112 мм, до глубины 15 м с обсадкой интервала трубой 108 мм для создания направления и отвода промывочной жидкости. Бурение интервала от 15 до 22 м будем осуществлять шарошечным долотом типа СТ диаметром 93 мм с обсадкой интервала трубой 89 мм, интервал от 22 до 557 м (за 5 м до встречи бурового инструмента с полезным ископаемым) бурим шарошечным долотом типа СТ диаметром 76 мм. Далее бурение проектируется осуществлять комплексом технических средств со съёмными керноприемниками КССК-76. Учитывая крутое (60-80°) падение рудоносных структур проектируется бурение наклонных скважин с углом наклона 75-80°, что обеспечит угол встречи с предполагаемыми рудными телами не менее 30°.

5.2.2. Технологические режимы бурения

5.2.2.1. Бурение шарошечным долотом

Тип породоразрушающего инструмента для бурения скважин выбирается в зависимости от способа бурения, поставленных задач и физико-механических свойств горных пород.

В интервале от 0,0 до 14,0 м бурение целесообразно осуществлять шарошечным долотом диаметром 112 мм, где разрез представлен глинами и суглинками с обломками коренных пород. Интервал от 14 до 22 м бурим шарошечным долотом диаметром 93 мм, а интервал от 22 до 557 м (за 5 м до встречи бурового инструмента с полезным ископаемым) бурим шарошечным долотом диаметром 76 мм.

Осевая нагрузка на долото G_c (кН) определяется исходя из удельной нагрузки G_y , на 1 см диаметра долота D_∂ (кН/см):

$$G_o = G_y \times D_\partial \quad (4.1)$$

Частота вращения долота n (об/мин) рассчитывается по формуле:

$$n = 20V / D_\partial, \quad (4.2)$$

Где V – окружная скорость долота, м/с.

Расход промывочной жидкости Q (л/мин) определяется из выражения:

$$Q = q_\partial \times D_\partial, \quad (4.3)$$

Где q_∂ - удельный расход промывочной жидкости на 1 см диаметра долота, л/мин/см.

Значения G_∂ , V и G_o q_∂ приняты из таблиц 4.8 и 4.9 стр. 54 используемой литературы [9].

В интервале от 0 до 15 м располагаются породы III категории по буримости.

Для бурения этого интервала рекомендуется использовать шарошечное долото типа

МС

Осевая нагрузка на долото рассчитывается по формуле 4.1:

$$G_o = 2,5 \times 11,2 = 28 \text{ кН.}$$

Частота вращения долота определяется по формуле 4.2:

$$n = 20 \times 1,4 / 0,112 = 250 \text{ об/мин.}$$

Расход промывочной жидкости определяется по формуле 4.3:

$$Q = 30 \times 11,2 = 336 \text{ л/мин.}$$

В интервале от 15 до 22 м располагаются породы IV категории по буримости.

Для бурения этого интервала рекомендуется использовать шарошечное долото типа

СТ.

Осевая нагрузка на долото рассчитывается по формуле 4.1:

$$G_o = 2,5 \times 9,3 = 23,5 \text{ кН.}$$

Частота вращения долота определяется по формуле 4.2:

$$n = 20 \times 1,0 / 0,093 = 215 \text{ об/мин.}$$

Расход промывочной жидкости определяется по формуле 4.3:

$$Q = 20 \times 9,3 = 186 \text{ л/мин.}$$

В интервале от 22 до 596 м располагаются породы IV категории по буримости.

Для бурения этого интервала рекомендуется использовать шарошечное долото типа

СТ.

Осевая нагрузка на долото рассчитывается по формуле 4.1:

$$G_o = 2,5 \times 7,6 = 19 \text{ кН.}$$

Частота вращения долота определяется по формуле 4.2:

$$n = 20 \times 1,0 / 0,076 = 263 \text{ об/мин.}$$

Расход промывочной жидкости определяется по формуле 4.3:

$$Q = 20 \times 7,6 = 152 \text{ л/мин.}$$

Расчётные параметры для применяемых шарошечных долот приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Сводные сведения по расчёту режимных параметров шарошечными долотами

Интервал, м	Категория пород	Тип долота	D _о , мм	Осевая нагрузка			Частота, об/мин			Расход ПЖ, л/мин		
				Удельная, кН/см	Расчётная G _о , кН	Уточнённая, кГс	Окружная n, м/с	Расчётная, об/мин	Уточнённая, об/мин	q _о , л/мин на 1 см	Расчётная Q, л/мин	Уточнённая Q, лит/мин
0-15	III	МС	112	2,5	28	2800	1,4	250	257	30	336	320
15-22	IV	СТ	93	2,5	23,25	2400	1,0	215	257	20	186	180
22-517	IV	СТ	76	2,5	19	1900	1,0	263	257	20	152	180

5.2.2.2. Бурение алмазными коронками

В интервале от 517 до 596 м располагаются породы IX – X категории по буримости.

Для бурения этого интервала рекомендуется использовать алмазную коронку К-70 с алмазным расширителем РСА-76.

Расчёт параметров бурения для коронки К-70.

Осевая нагрузка на коронку:

$$G_o = \alpha \times G_y \times S, \quad (4.4)$$

где α – коэффициент, учитывающий трещиноватость и абразивность пород; для монолитных, малоабразивных пород $\alpha = 1$, для трещиноватых и сильноабразивных $\alpha = 0,7-0,8$;

G_y – удельная нагрузка на 1 см² рабочей площади торца коронки, Н;

S – рабочая площадь торца алмазной коронки, см².

Рабочая площадь торца коронки S :

$$S = \beta \times (\pi/4) \times (D_n^2 - D_{\text{в}}^2), \quad (4.5)$$

где β – коэффициент уменьшения площади торца коронки за счёт промывочных каналов, для большинства алмазных коронок $\beta = 0,8$.

D_n и $D_{\text{в}}$ – соответственно, наружный и внутренний диаметр коронки, см.

Расчёт количества промывочной жидкости, подаваемой на забой скважины, рассчитывается по формуле:

$$Q = k \times q_t \times D_n, \text{ л/мин}, \quad (4.6)$$

где q_t – удельное количество подаваемой промывочной жидкости, л/мин на 1 см наружного диаметра D_n алмазной коронки; D_n – наружный диаметр коронки, см; k – коэффициент, учитывающий абразивность и трещиноватость горных пород; для монолитных и малоабразивных пород $k = 1$, для абразивных и сильноабразивных пород $k = 1,3-1,4$.

Расчёт параметров бурения для коронки при бурении пород IX категории по буримости:

Исходные данные параметров бурения и характеристика алмазной коронки К-70 [9, стр. 52, таблица 4.5 и стр. 197, таблица 5.11].

Рабочая площадь торца коронки S определяется по формуле 4.5:

$$S = 0,8 \times (3,14/4) \times (7,6^2 - 4,0^2) = 26,22 \text{ (см}^2\text{)};$$

Осевая нагрузка на коронку рассчитывается по формуле 4.4:

$$C_y = 60-75 \text{ (кГс/см}^2\text{)},$$

$$G_o = 0,7 \times 60 \times 26,22 = 1101 \text{ (кГс)},$$

$$G_o = 0,7 \times 75 \times 26,22 = 1376 \text{ (кГс)},$$

Число оборотов коронки n рассчитывается по формуле 4.4 и 4.5:

$$D_c = (0,076 + 0,040)/2 = 0,058 \text{ (м)};$$

$$V_0 = 3-4 \text{ (м/с)},$$

$$n = (20 \times 3)/0,058 = 1034 \text{ (об/мин)},$$

$$n = (20 \times 4)/0,058 = 1379 \text{ (об/мин)},$$

Расчёт количества промывочной жидкости, подаваемой на забой скважины, рассчитывается по формуле 6:

Для пород IX категории по буримости:

$$q_T = 8-10 \text{ л/мин на 1 см},$$

$$Q = 1,3 \times 8 \times 7,6 = 79 \text{ (л/мин)},$$

$$Q = 1,3 \times 10 \times 7,6 = 99 \text{ (л/мин)}.$$

Расчёт параметров бурения для коронки при бурении пород X категории по буримости:

Рабочая площадь торца коронки S определяется по формуле 4.6:

$$S = 0,8 \times (3,14/4) \times (7,6^2 - 4,0^2) = 26,22 \text{ (см}^2\text{)};$$

Осевая нагрузка на коронку рассчитывается по формуле 4.5:

$$C_y = 75-90 \text{ (кГс/см}^2\text{)},$$

$$G_o = 0,7 \times 75 \times 26,22 = 795 \text{ (кГс)},$$

$$G_o = 0,7 \times 90 \times 26,22 = 954 \text{ (кГс)},$$

Число оборотов коронки n рассчитывается по формуле 4.5 и 4.6:

$$D_c = (0,076 + 0,04)/2 = 0,058 \text{ (м)};$$

$$V_0 = 2-3 \text{ (м/с)},$$

$$n = (20 \times 2)/0,040 = 1000 \text{ (об/мин)},$$

$$n = (20 \times 3)/0,040 = 1500 \text{ (об/мин)},$$

Расчёт количества промывочной жидкости, подаваемой на забой скважины для пород X категории по буримости, рассчитывается по формуле 4.6:

$$q_T = 7-8 \text{ л/мин на 1 см,}$$

$$Q = 1,3 \times 7 \times 7,6 = 69 \text{ (л/мин),}$$

$$Q = 1,3 \times 8 \times 7,6 = 79 \text{ (л/мин).}$$

Расчётные параметры для коронки К-70 приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Сводные сведения по расчёту режимных параметров алмазными коронками

Интервал, м	Категория пород	Тип ПРИ	D _{из} , мм	Осевая нагрузка			Частота, об/мин			Расход ПЖ, л/мин		
				Удельная, кг/с	Расчётная, кг/с	Уточнённая, кг/с	Окружная, м/с	Расчётная, об/мин	Уточнённая, об/мин	q _T , л/мин на 1 см	Расчётная Q, л/мин	Уточнённая Q, лит/ми
580-594	IX	К-70	76	60-75	1101-1376	1300	3-4	1034-1379	1150	8-10	79-99	125
557-580	X	К-70	76	75-90	795-954	900	2-3	1000-1500	1150	7-8	69-79	88

5.2.3. Построение профиля скважины

Угол падения (наклона) первого пласта полезного ископаемого (железная руда) $\gamma = 80^\circ$, минимальный угол встречи $\beta = 30^\circ$. Обсадная колонна установлена на глубине $L_2 = 22$ м. Глубина скважины (по оси) в точке встречи с первым пластом полезного ископаемого $L_1 = 563$ м. Интенсивность зенитного искривления $J_\theta = 1,5$ град/100 м.

Зенитный угол на глубине при заданном угле встречи β первого пласта полезного ископаемого:

$$\theta_B = (\gamma + \beta) - 90, \quad (4.8)$$

где γ – угол падения пласта, град.

$$\theta_B = (80 + 30) - 90 = 20^\circ,$$

Первоначально определяем зенитный угол скважины θ_B^1 в точке встречи пласта на глубине L_1 :

$$\theta_B^1 = (L_1 - L_2) \cdot J_\theta / 100, \quad (4.9)$$

где J_θ - интенсивность естественного зенитного искривления, град/100 м.

$$\theta_B^1 = (563 - 22) \cdot 1,5 / 100 = 8,1^\circ,$$

Начальный зенитный угол скважины равен:

$$\theta_0 = \theta_B - \theta_B^1 = 20 - 8,1 = 11,9^\circ, \quad (4.10)$$

Расчетный угол встречи определяется по формуле:

$$\beta = \theta_B^1 + (90 - \gamma) = 8,1 + (90 - 80) = 18,1^\circ, \quad (4.11)$$

Скважина должна быть забурена под углом:

$$\eta = 90 - \theta_0 = 90 - 11,9 = 78,1^\circ, \quad (4.12)$$

5.2.4. Буровое оборудование

Выбор бурового оборудования производится в зависимости от решаемой геологической задачи, геолого-технических условий бурения, способа бурения, конструкции скважины и разработанных режимов бурения.

5.2.4.1. Буровая установка

В соответствии с задачами, углами наклона и диаметром скважин, планируемой глубины, а также возможностями предприятия, бурение скважин 2-й группы будет осуществляться в зимне-весенний период установкой УКБ – 5П. Буровая установка предназначена для бурения вертикальных и наклонных (90 – 60°) геологоразведочных скважин на твёрдые полезные ископаемые глубиной до 800 м алмазными коронками диаметром 76 мм и шарошечными долотами. В комплект передвижной буровой установки УКБ-5П входят:

- буровой станок СКБ-5
- труборазворот РТ-1200
- насос НБ4-320/63
- контрольно-измерительная аппаратура Курс-411
- мачта с комплектом грузоподъёмных приспособлений БМТ-5
- передвижное буровое здание ПБЗ-5
- транспортная база ТБ-15

Установка включает весь комплекс оборудования, необходимый для бурения скважин, имеет широкий диапазон частот вращения шпинделя, гидравлическую подачу с регулированием на сливе и автоматическим перехватом, дополнительный редуктор для уменьшения частот вращения. Блочная конструкция установки обеспечивает отдельную перевозку здания и мачты. Транспортировка здания осуществляется на подкатных тележках на пневматических шинах с максимальной скоростью 40 км / час. В качестве тягача используется трактор или автомобиль.

Подъём и опускание мачты обеспечиваются гидравлической системой установки.

Буровое здание оснащено комплексом оборудования, обеспечивающим комфортные условия работы обслуживающему персоналу. Полезная площадь здания 23 м². Система обогрева помещения – электрическая. Автономная система водоснабжения включает бак, насос, водонагреватель.

Техническая характеристика буровой установки УКБ-5П приведена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Техническая характеристика буровой установки УКБ-5П

Параметры	УКБ-5П
Угол бурения к горизонту, градус	90-60
Тип вращателя	шпиндельный
Диаметр проходного отверстия шпинделя, мм	75
Диаметр бурильных труб, мм	68;54;50;42
Механизм подачи	Поршневой гидравлический с автоперехватом
Длина хода подачи, мм	500
Максимальное усилие подачи, кН:	Вверх 65 Вниз 85
Грузоподъёмность лебёдки, кН	35
Мачта	трубчатая
Грузоподъёмность, кН	Номинальная 50 Максимальная 80
Высота мачты в рабочем положении, м	19,0
Длина свечи, м	13,5
Тип электродвигателя	АО2-31-4
Мощность приводного двигателя станка, кВт	30
Суммарная установленная мощность, кВт	98
Габариты, мм:	
Станка	1905 x1000 x1925
Передвижного здания	7500 x3200 x2550
Установки в рабочем положении	10700 x4600 x19100
Масса, кг:	
Станка	2400
Насоса	680
Бурового здания	5200
Мачты	6380
Транспортной базы	5300
Установки	17500

5.2.4.2. Буровой станок

Станок СКБ-5, которым оснащаются установки УКБ-5П, предназначен для колонкового геологоразведочного бурения вертикальных и наклонных скважин на твёрдые полезные ископаемые в различных геолого-технических и климатических условиях.

Буровой станок СКБ-5 является шпиндельным станком моноблочной компоновки с продольным расположением лебедки и системой гидравлической подачи бурового инструмента. Объединяющим элементом конструкции станка, на котором собраны все узлы станка, служит корпус коробки передач. На корпусе установлены: вращатель, лебедка, тормоза спуска и подъёма, фланцевый электродвигатель привода станка и муфта сцепления.

Техническая характеристика буровой установки УКБ-5П приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.6. - Техническая характеристика бурового станка СКБ-5

Параметры	СКБ-5
Глубина бурения бурильными трубами, м:	
-стальными диаметром 68 мм	500
-стальным диаметром 50 мм	800
-легкосплавными диаметром 54 мм	1200
Начальный диаметр бурения, мм	151
Конечный диаметр бурения, мм:	
-при глубине скважины 500 м	93
-при глубине скважины 800-1200м	59
Частота вращения шпинделя (прямой и обратный ход), об/мин	120; 257; 340; 407; 539; 715; 1130; 1150
Частота вращения шпинделя при установке съемного редуктора для гидроударного бурения (прямой и обратный ход), об/мин	19; 40; 53; 63,5; 84; 111; 176; 234
Максимальная грузоподъемность лебедки, кгс	4200
Мощность приводного электродвигателя, кВт	30
Габаритные размеры станка, мм	1830x1875x880

Конструктивные особенности бурового станка СКБ-5:

- широкий диапазон регулирования частоты вращения шпинделя и барабана лебедки;
- автоматический перехват бурового снаряда в процессе бурения без остановки вращения;
- возможность применения высокопроизводительного гидроударного бурения и извлечения керна съемным керноприемником;
- высокая оснащённость станка контрольно-измерительной аппаратурой;
- полное соответствие требованиям техники безопасности;
- соответствие современным требованиям промышленной эстетики и эргономики.

Буровой насос НБ4-320/63

Установка НБ4-320/63 предназначена для перекачивания воды, глинистого раствора плотностью 1400 кг/м³ и вязкостью до 60 с по СПВ-5, а также цементных растворов и тампонажных смесей.

Установка обеспечивает эффективную промывку скважин глубиной 1500-2000 м при бурении алмазными коронками и шарошечными долотами геологоразведочного стандарта с применением снарядов со съемными керноприёмниками ССК-59, ССК-76, КССК-76, гидроударных машин, комплекса для бурения с гидротранспортом керна.

Насосная установка состоит из насоса, электродвигателя, рамы под насос и рамы под двигатель. Рамы соединены между собой болтами. Вращение от двигателя передаётся насосу клиноременной передачей с помощью ремней типа В-2800Т.

Насос – реверсивный, плунжерный, трёхскоростной, горизонтальный, с прямоточной гидравлической частью. Внутри приводной части помещены трёхступенчатая коробка скоростей и кривошипно-шатунные механизмы. Детали и механизмы приводной части смазываются с помощью плунжерного масляного насоса, приводимого в действие эксцентриком коленчатого вала.

Внутри гидравлического насоса находятся клапаны и седла. Клапаны – тарельчатые с резиновым протектором, нагружены цилиндрическими витыми пружинами. К корпусу гидравлической части прикреплены три быстросъёмных узла “сальник с плунжером”. Плунжеры в этих узлах уплотнены резиновыми манжетами. При износе плунжеров до диаметра, при котором резиновые их более не уплотняют, можно использовать сальниковую набивку 13*13. Плунжеры насоса выполнены из стали с твёрдым хромированием. С ползунами кривошипно-шатунных механизмов плунжеры соединены при помощи быстросъёмных хомутов. Такое соединение обеспечивает оперативную сборку-разборку узла “сальника с плунжером”. На замену узла требуется не более 20 мин.

Насос снабжён пружинным предохранительным клапаном, седло и наконечник которого изготовлены из твёрдого сплава ВК-6М, что обеспечивает длительный срок службы их при перекачке абразивной жидкости. Для контроля за давлением имеется манометр, который смонтирован на гибком бронированном шланге и располагается в удобном для наблюдения месте. Манометр имеет систему защиты от проникновения в него перекачиваемой жидкости.

Таблица 5.7.- Техническая характеристика бурового насоса НБ4-320/63

Параметры	НБ4-320/63
Производительность, л/мин	32; 55; 88; 125; 180; 320
Рабочее давление, МПа	6,3; 6,3; 6,3; 6,3; 5,5; 3,0
Высота всасывания жидкости, м	до 5
Число плунжеров	3
Частота вращения коленчатого (эксцентрикового) вала, об/мин	95; 140; 260
Диаметр плунжеров, мм	45; 80
Длина хода плунжера, мм	90
Двигатель привода насоса:	
Тип	A72-6
Мощность, кВт	22
Масса с двигателем, кг	1250
Максимальная глубина скважин, м	2000
Габаритные размеры собственно насосной части, мм	длина 945 ширина 610 высота 400

5.2.4.3. Буровая мачта БМТ-5

В состав буровой установки на базе станка СКБ-5 входит буровая мачта БМТ-5. Использование буровых мачт позволяет сократить затраты времени и средств, при выполнении вспомогательных, транспортных и монтажно-демонтажных работ по сравнению с вышками.

Передвижные буровые мачты состоят из бурового здания и самой мачты. В буровом здании располагается основное буровое оборудование и рабочий инструмент, а так же основание самой мачты. Мачта, в свою очередь, состоит из основания (портала) и несущего ствола, на котором смонтирован кронблок, маршевые лестницы, рабочие площадки и средства для СПО. Основанием для несущего ствола мачты может служить и само буровое здание.

Буровая установка УКБ-5П имеет поперечное расположение станка относительно основания и продольный наклон буровой мачты БМТ-5.

Таблица 5.8. - Техническая характеристика буровой мачты БМТ-5

грузоподъемность, т:	
номинальная	5,0
максимальная	8,0
высота, м	17,8
угол наклона, град	90-60
глубина бурения, м	500-800
талева оснастка	4 струны
Длина свечи, м	14
масса, т:	
мачта с основанием	6,0
буровое здание	4,0

Так же буровая установка оснащается отопливаемым буровым зданием ПБЗ-4, которое обеспечивает комфортные условия для работы персонала.

Транспортировка установки производится на подкатных пневматических тележках ТБ-15.

5.2.4.4. Бурильные трубы и инструмент для СПО

Бурильные трубы служат для спуска бурового снаряда в скважину, подачи очистного агента при промывке или продувке забоя скважины, передачи вращения и осевой нагрузки породоразрушающему инструменту с поверхности от вращателя станка, подъёма бурового снаряда, транспортировки керна, съёмных керноприёмников, ликвидации аварий и вспомогательных работ в скважине.

Стальные бурильные трубы 50МЗ с муфто-замковым соединением планируется использовать при бурении интервала от 0 до 560 м с применением шарошечных долот диаметром 112, 93, 76. Техническая характеристика приведена в таблице 5.9.

Таблица 5.9 - Техническая характеристика бурильных труб диаметром 50 мм

Трубы с муфтами						
Наименование элементов колонны	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм		Длина, м	Масса, кг	Материал
		в гладкой части	в высаженной части			
1	2	3	4	5	6	7
Труба	50	5,5	28	3	10	Сталь 36Г2С
Муфта	65	8,5	—	0,14	1,7	Сталь 36Г2С
Замки для бурильных труб						
Замок	65	8,5	—	0,405	6,8	Сталь 40ХН
Ниппель			—	0,200	2,8	
Муфта			—	0,265	4	

В комплексе с бурильными трубами 50МЗ применяем утяжеленные бурильные трубы, их характеристика приведена в таблице 9 [9, приложение 3.14]:

Таблица 5.10 - Технические данные утяжеленных бурильных труб с приваренными замковыми соединениями

Параметр	Значение параметров для утяжеленных труб	
	УБТР-73	УБТР-РПУ-89
Наружный/внутренний диаметр УБТ, мм	73/35	89/45
Внутренний диаметр соединений, мм	22	28
Диаметр скважины, мм	76(93)	112(132)
Расчетная масса 1 м УБТ (с учетом), кг	22,0	31,5

При бурении КССК-76 используется специальная колонна бурильных труб. Основными отличиями её от бурильных колонн, применяемых при традиционном способе бурения, являются максимальное приближение наружного диаметра к диаметру скважины; увеличенное внутреннее сечение; специальная резьба, унифицированная для всех элементов колонны. Техническая характеристика бурильных труб КССК-76 приведена в таблице 5.11.

Таблица 5.11 - Техническая характеристика бурильных труб КССК-76

Элементы бурильной колонны	Бурильная труба	Приварочные резьбовые концы
Диаметр, мм		
наружный	70	73
внутренний	61	53
Длина, мм	3000	460
Масса, кг	23,2	5,7
Материал	Сталь марки 36Г2С	Сталь марки 40ХН
Упрочнение наружной поверхности	Нет	Контактное электроимпульсное покрытие ТВЧ

Включаемые в комплект поставки КССК-76 элеватор, вертлюг пробка, подкладная и ведущая вилки, шарнирные ключи обеспечивают проведение спуско-подъёмных операций со специальными бурильными трубами диаметром 70 мм. Работа этих принадлежностей проводится совместно с трубооборотом РТ-1200-2М и прочими спуско-подъёмными приспособлениями (кронблок, талевый блок, вертлюг-сальник, вертлюг-амортизатор).

Свинчивание и развинчивание свечей бурильных труб в процессе проведения СПО осуществляется специальным механизмом – трубооборотом. Трубооборот РТ-1200-2М предназначен для работы с бурильными трубами диаметром 43; 55; 63,5 и 85 мм.

Вращатель и электродвигатель, закрыты защитным кожухом и закреплены на опорной раме трубооборота. Вращатель представляет собой редуктор, в корпусе которого выполнено центральное отверстие диаметром 205 мм, предназначенное для прохождения бурового снаряда в процессе бурения и во время проведения спуско-подъёмных операций. В отверстии установлен центратор, ограничивающий радиальное перемещение бурового инструмента и служащий опорой для подкладных вилок.

Трубооборот устанавливают над устьем скважины на весь период бурения. Вертикальная ось отверстия трубооборота должна совпадать с осью вращателя станка.

Ведущие вилки к трубообороту РТ – 1200 – 2М предназначены для передачи крутящего момента от водила трубооборота к свинчиваемым свечам при проведении спуско-подъёмных операций бурового снаряда.

Вилку надевают в прорези соединения до упора и опускают ручку вниз, чтобы запорные выступы зацепились за соединение над лысками. При таком способе закрепления вилка прочно удерживается в зацеплении со свечой благодаря усилию массы противоположного конца вилки.

Элеватор ЭК-20 предназначен для захвата и удержания свечей бурильных труб в процессе их спуска в скважину и подъёма из скважины с последующей вертикальной установкой на подсвечник. Бурильная труба захватывается элеватором за кольцевую проточку на муфте бурильного замка, расположенного на верхнем конце свечи. Техническая характеристика приведена в таблице 4.12.

Таблица 4.12 - Техническая характеристика элеватора ЭК-20 и вертлюга-пробки

Тип грузоподъёмных принадлежностей	Элеватор ЭК-20	Вертлюг-пробка
Номинальная грузоподъёмность, кН	200	200
Предельно допустимая нагрузка, кН	300	300
Длина (высота), мм	660	725
Размер в плане, мм	156×144	105×180
Масса, кг	18,4	23,0

5.2.4.5. Контрольно-измерительная аппаратура «КУРС-411»

Станок СКБ-5 оснащён контрольно-измерительной аппаратурой «КУРС-411», в которую входят: индикатор веса бурового снаряда до 50000 Н, индикатор усилия на крюке до 80000 Н, измеритель осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент до 25000, манометр для измерения давления промывочной жидкости: МПа от 0 до 10, расходомер подачи промывочной жидкости в скважину л/мин от 0 до 150, от 0 до 300, индикатор механической скорости бурения м/ч от 0 до 3, от 0 до 15.

5.2.4.6. Обсадные трубы

Обсадные трубы применяются: для закрепления устья скважин и направления потока промывочной жидкости (направляющая труба); для обеспечения нужного пространственного положения скважин (кондуктор); для закрепления стенок скважины в неустойчивых породах (обсадные колонны); для изоляции отдельных участков скважин по специальным требованиям разведки, например, при изоляции водоносных горизонтов (промежуточные колонны).

По конструкции соединений обсадные трубы делятся на четыре типа: трубы с соединением труба в трубу; с ниппельным соединением; с муфтовым соединением; с соединением сваркой в стык.

В практике колонкового бурения скважин используются обсадные трубы, предусмотренные ГОСТ 6238–7, двух типов: безнипельные – с соединением труба в трубу и с ниппельным соединением (диаметром 108 и 127 мм).

Для поддержания обсадных труб на весу в скважине применяются хомуты простые и лафетные.

Для свинчивания и развинчивания обсадных труб применяются двух- или трёхшарнирные ключи.

Перед спуском обсадной трубы в скважину на нижнюю трубу навинчивают стальной короткий патрубок – башмак. Назначение башмака – предохранять нижнюю трубу от возможных деформаций при спуске обсадной колонны и облегчить спуск колонны в скважину, так как башмак колонны срезает неровности на стенках скважины.

В интервале от 0 до 15 м будут использоваться обсадные трубы ниппельного соединения диаметром 108 мм. В интервале от 15 до 22 м также ниппельного соединения диаметром 89 мм.

5.2.4.7. Тампонирование

Тампонирование осуществляется с целью предотвращения обвалов скважины и размывания пород в пространстве за обсадными трубами, перекрытия трещин, пустот, для ликвидации водопроявлений, поглощения промывочной жидкости при бурении.

Интервалы от 0 до 15 м и от 15 до 22 м будут закреплены при помощи обсадных труб диаметром 108 и 89 мм соответственно. Затрубное пространство цементируется при помощи двух пробок. Работы будут выполнены в следующей последовательности:

- промывка затрубного пространства. Через отвод цементирующей головки нагнетают промывочную жидкость для промывки скважины. При этом колонна обсадных труб подвешена в устье скважины с помощью лафетного хомута и не касается забоя;
- введение в обсадные трубы нижней пробки. Для этого цементирующую головку отвинчивают от колонны и в устье обсадной колонны вводят нижнюю пробку. После этого навинчивают цементирующую головку с закрепленной в ней верхней пробкой;
- нагнетание цементного раствора в колонну обсадных труб через отвод;
- освобождение верхней пробки и ее продавливание вдоль колонны. Вывинчивают выдвижные стопоры цементирующей головки, освобождая этим верхнюю пробку и через отвод нагнетают промывочную жидкость для продавливания пробок. Тогда система, состоящая из двух пробок и цементного раствора между ними, будет перемещаться вниз;
- продавливание раствора в затрубное пространство. Когда нижняя пробка упрется в упорное (стопорное) кольцо, закрепленное между трубами и башмаком, тогда возросшим давлением насоса раздавливается стеклянная пластинка, перекрывающая отверстие в нижней пробке, и цементный раствор через это отверстие продавливается в кольцевое затрубное пространство;
- окончание нагнетания цементного раствора в затрубное пространство соответствует моменту схождения пробок, определяемому по резкому повышению давления на манометре насоса;
- снятие колонны обсадных труб с лафетного хомута и спуск колонны до забоя. Для этого колонну с помощью элеватора, крюка, талевой системы и лебедки бурового станка приподнимают, вынимают из корпуса лафетного хомута и спускают колонну до забоя;
- снятие цементирующей головки, разбуривание пробок и упорного кольца, очистка забоя.

5.2.5. Повышение качества керновых проб

5.2.5.1. Отбор керновых проб.

Опробование по керну обеспечивает наиболее достоверную информацию о мощности, глубине, элементах и условиях залегания, вещественном составе и других характеристиках пород и полезных ископаемых. Полнота и достоверность опробования по керну определяется процентом линейного выхода керна и сохранностью естественного строения.

Для повышения выхода керна используют следующее:

Ограничивают время работы коронки в забое, максимально повышая скорость бурения.

Уменьшают скорость потока в зазоре между керном и внутренней стенкой коронки.

Не допускать в работу искривлённые колонковые снаряды.

Не применять затупившиеся коронки.

Тщательно заклинивать керн.

Отбор керновых проб по полезному ископаемому.

Керновое опробование производится только по интервалам минерализованных и оруденелых пород, железным рудам путем распиливания (раскалывания) керна на две равные части, одна из которых будет составлять пробу.

Согласно представленным технологическим картам бурения скважин, проектным разрезам по разведочным скважинам, общий объем кернового опробования составит: рудные интервалы – 465 м. Средняя длина пробы составляет 2м, т. е. будет отобрано 233 рудные пробы. По неравномерно оруденелым скарнам и вмещающим породам – 978 м, планируется отобрать 326 пробы средней длиной 3м. Общий объем кернового опробования составит 559 проб. Опробование производится машинно-ручным способом по железной руде X категории и скарнам IX категории.

5.2.6. Анализ факторов снижающих выход керна

С момента формирования, керн испытывает воздействие большого числа разнообразных факторов, которые можно разделить на: геологические, технические, технологические. Эти факторы сводят на нет усилия по получению качественных керновых проб.

Геологические факторы, от которых зависят физико-технические свойства и поведение пород при бурении, определяются их физическим состоянием, петрографическим составом, структурно-текстурными особенностями, а также геолого-структурными условиями залегания слоев. Влияние геологических факторов связано с проявлением разнообразных свойств горных пород.

Технические факторы связаны со способом бурения и конструкцией того или иного средства, используемые для получения керна, и условиями его работы. Сюда входят: способ бурения, тип, конструкция и параметры ПРИ, конструкция и техническое состояние бурового снаряда, способ захвата и удержания кернового материала.

Технологические факторы определяются способом удаления продуктов разрушения пород, качеством и количеством ПЖ, параметрами режимов бурения. Кроме того, выход и качество керна зависят от времени воздействия перечисленных факторов.

5.2.7. Вода и глиноснабжение.

На площади Ташелгинского месторождения протекает р. Ташелга, которая будет служить источником для питьевого и технического водоснабжения.

Для приготовления нормального глинистого раствора будут использоваться качественные глины следующего состава: 8-22% качественной глины + вода.

Бурение скважин будет производиться в интервалах 0 – 15, 15 - 22 м с применением нормального глинистого раствора ($V = 20 - 30 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$, $P = 1,07 - 1,13 \text{ г/см}^3$).

5.2.8. Предупреждение и ликвидация аварий

Аварии в скважине происходят из-за нарушения ее нормального состояния. Аварии приводят к временному прекращению процесса бурения, а в ряде случаев, к непредусмотренному закрытию скважины. На ликвидацию аварий затрачивается много времени и средств, что в конечном счёте повышает стоимость буровых работ. Поэтому необходимо принимать все меры по предупреждению аварий.

Постоянное повышение квалификации работников геологической службы, выполнение ими всех требований рационального ведения буровых работ является одним из главных условий максимального сокращения происходящих аварий.

Необходимым условием снижения аварийности является применение контрольно-измерительных приборов по всей номенклатуре, предусмотренной проектом.

Причины геологических осложнений, вызывающих аварии, полностью исключить не возможно. Однако предусмотреть их возникновение и принять все меры по предупреждению аварий необходимо.

Для предупреждения обрывов в скважине инструмента необходимо:

- при спуске инструмента в скважину все резьбовые соединения должны быть свинчены до упора и затянуты с оптимальным моментом;
- снаряд необходимо спускать плавно, без резких торможений и ударов об уступы ствола;
- ствол скважины в призабойной зоне необходимо прорабатывать ввиду его сужения в процессе периферийного износа ПРИ;
- строго соблюдать величины параметров технологического режима бурения;
- при шарошечном бурении, когда образуется максимальное количество шлама, необходима специальная промывка скважины;
- если после очередного рейса керн оставлен в скважине, необходимо принять меры по его извлечению или дроблению.

Для предотвращения прихватов бурового снаряда шламом необходимо:

- применять техническую воду;

- обеспечивать подачу заданного ГТН количества очистного агента в процессе бурения;
- не допускать скопления шлама на забое;
- применять все возможные средства очистки промывочной жидкости от шлама и песка;
- периодически чистить от шлама циркуляционную систему и отстойники.

Избежать прижога ПРИ можно только путем обеспечения заданной удельной нагрузки на него и поступления оптимального количества очистного агента.

Для предотвращения попадания в скважину посторонних предметов ее устье после подъема инструмента должно быть закрыто заглушкой.

Во избежание возникновения аварий с обсадными трубами необходимо проводить цементацию затрубного пространства.

5.2.9. Расчет необходимого количества буровых установок

Количество скважин – $n=13$, общим объемом $Q=5952$ м, необходимо пробурить за определенный срок – $t=12$ месяцев.

Необходимое количество буровых установок определяется по формуле

$$n = \frac{Q}{P_{пл} \cdot t \cdot \eta} = \frac{5952}{424 \cdot 12 \cdot 0.8} = 1,28 \text{ шт}, \quad (12)$$

где: Q – проектный объем буровых работ;

t – заданные сроки работ, месяцев;

$P_{пл}$ – плановая производительность в метрах на станко-месяц;

η – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на монтажно-демонтажные работы, перевозки, плановый ремонт и сопутствующие бурению работы, принимается равным 0,8.

Для расчета месячной плановой производительности $P_{пл}$ используются нормативные затраты времени на бурение 1 м скважины. Зная глубину скважины и метраж разбуриваемых пород по категориям по буримости по таблице определяются общие затраты времени на бурение в станко-сменах, N .

$$N = (0,05 \cdot 12) + (0,18 \cdot 553) + (0,29 \cdot 15) + (0,24 \cdot 25) = 116,49 \text{ ст.см} \quad (13)$$

Плановая месячная производительность при количестве станко-смен в месяц равным 103 определяется по формуле:

$$P_{пл} = \frac{103 \cdot Q \cdot k}{N \cdot n} = \frac{103 \cdot 5230 \cdot 1.1}{116,49 \cdot 12} = 424 \text{ м}, \quad (14)$$

где Q – проектный объем буровых работ, м;

N – общие затраты времени на бурение скважины, станко-смен;

n – количество скважин;

k – коэффициент планового увеличения производительности, принимается равным 1,1.

Рассчитанное по формуле (13) количество буровых установок определяется до целого числа с последующим корректированием сроков проведения работ:

$$t' = \frac{Q}{\Pi_{пл} \cdot t \cdot \eta} = \frac{5520}{474 \cdot 1 \cdot 0.8} = 14,5 \text{ мес}, \quad (15)$$

Таким образом, количество буровых установок – 1 шт, необходимых для проведения работ с скорректированным сроком – 15 месяцев.

5.2.10. Монтаж, демонтаж и перевозка буровых агрегатов

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки в пределах участка планируется на расстояние до 1км. Проектом предусматривается использование БУ с мачтой, смонтированной на полозьях вместе со зданием (один блок). Количество перемещений для скважин второй группы – 44, все в зимне-весенний период. В комплект БУ, кроме самого здания, дополнительно входят: дизельная станция, емкость для дизтоплива, ёмкость для воды, балок для документации керна – все на санях и сани с трубным хозяйством.

5.2.11. Геофизические исследования в скважинах

Этот вид работ будет выполняться подрядчиком ОАО «ЮжкузбассГРУ», зарегистрированным в г. Новокузнецке. Геофизические исследования, включают инклинометрию, кавернометрию, ВМС (вертикальная магнитная составляющая), РИМВ (регистратор изменения магнитной восприимчивости), АКР-3С (анализатор качества руд). Договорная цена геофизических исследований составляет 2,0 млн. руб.

5.2.12. Геологическая документация

На участке Монгол Ташелгинского месторождения железных руд зоны характеризуются интенсивным развитием скарнов. Скарны образуются в основном, по алюмосиликатным породам: амфиболитам, пироксенитам, габбро-пироксенитам и габбро-порфиритам и меньшей мере, по мраморам. Обычно они формируют согласные пластовые и линзообразные залежи мощностью от 1-10м до 100-150м и более, которые размещаются в контакте мраморов с алюмосиликатными породами, а также измененные породы сложного состава, пестроцветные отложения кор выветривания мезозойского возраста линейного типа. Образование коры выветривания часто сопровождается развитием карста и заполнением последнего песчано-глинистым материалом и глыбами материнских пород. Рудная зона состоит из двух четко обособленных параллельно ориентированных рудных тел, разделяющихся друг от друга полосой околорудно-измененных пород, ширине которой составляет 350-500м. На участке Монгол выделяются рудные тела Большого и Малого штоков.

Разрез рыхлых отложений представлен элювиально-делювиальными образованиями и отражает геологическое строение района и представлены буровато-серыми суглинками, содержащими обломки и щебенку коренных пород. Все это позволяет квалифицировать документируемые породы (ССН-1, таблице 2) по 5 категории сложности геологического изучения.

Объем геологической документации приведен в таблице 5.13.

Таблица 5.13 - Объем геологической документации

Вид геологической документации	Единица измерения	Объем
1. Геологическая документация керна буровых скважин	100 м	46,00

5.2.13. Лабораторные и технологические исследования

Лабораторные работы будут заключаться в проведении химического анализа рядовых и групповых керновых проб, спектрального анализа групповых проб, в изготовлении шлифов и аншлифов, петрографических исследованиях.

5.2.14. Обработка проб

Обработка проб будет производиться в лаборатории г. Новокузнецка, будут подвергнуты 448 керновых проб, анализ которых будет производиться там же. Договорная цена лабораторных и технологических исследований составляет 0,64 млн. руб.

5.2.15. Топографо-геодезические работы

Целевым назначением топографо-геодезических работ является вынос в натуру мест расположения разведочных скважин, их планово-высотная привязка. Категория трудности – пятая (ССН-9, п. 3.3.7). Методики работ определяется в соответствии с требованиями следующих документов:

1. Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ, изд 1997 г., г. Новосибирск.
2. ССН, вып. 9, 1983 г. (топографо-геодезические и маркшейдерские работы).

Топографической основой для проведения полевых и камеральных работ будет служить топоплан масштаба 1:2000 (сечение горизонталей через 1 м). Координаты устья скважин определяются в местной системе координат, высотные отметки – в Балтийской системе высот. Всего предстоит перенести на местность и выполнить привязку проекта расположения 12 скважин.

5.2.16. Камеральные работы

Проектом предусматривается текущая и окончательная камеральная обработка материалов в течение 3-х лет.

В состав работ входят:

- обработка материалов буровых работ;

- получение и обработка результатов лабораторных работ и корректировка по их данным полевой документации;
- составление геолого-поисковых разрезов по данным буровых работ;
- составление геологоразведочных планов;
- составление окончательного геологического отчета с подсчетом запасов железа Ташелгинского месторождения категории В+С₁;
- обслуживание компьютера при вводе информации;
- подготовка и сдача полевых материалов в архив;
- защита окончательного отчета на НТС, запасов железа в ТКЗ и сдача отчета в фонды.

5.2.17. Метрологическое обеспечение геологоразведочных работ

В комплекс проектируемых работ входят буровые, топографо-геодезические, опробование и лабораторные исследования. При их проведении будут использованы средства измерения различных параметров. Измерению подлежат магнитный азимут (градус), зенитный угол (градус), длина линий (метр), уровень (метр) и температура (градус С) воды в скважинах, приращение плановой и высотной координат геологоразведочных выработок (м), масса (кг), прочность при сжатии (МПа). При выполнении работ будет использована аппаратура и приборы, имеющие паспорта, инструкции по эксплуатации, методики проверок. Пользование приборами будет производиться в соответствии с техническими описаниями, инструкциями и правилами безопасности ведения работ. С целью контроля за качеством работы аппаратуры будут проводиться эталонировки и тарировки средств измерения специалистами, ответственными за их проведение.

6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Как уже отмечалось, основной планируемый объем геологоразведочных работ - колонковое бурение, будет выполнен на Ташелгинском месторождении участка Монгол по рудным телам Большой и Малый шток как в близповерхностных условиях, так и на глубину.

Предполагается, что по результатам буровых работ в приповерхностной части рудных залежей будут оценены железные руды до категории В. Более низкие горизонты рудных залежей и их фланги будут классифицированы по результатам буровых работ по кат. В, С₁ до горизонта -200 м.

В результате проведения геологоразведочных работ и с учетом ранее проведенных исследований, будут изучены с необходимой полнотой качество и технологические свойства промышленных типов руд, определены горнотехнические условия участка Монгол Ташелгинского месторождения. По результатам работ будут разработаны ТЭО кондиций, составлен и представлен на Государственную экспертизу отчет с подсчетом запасов.

Подсчет запасов будет осуществляться методом вертикальных геологических разрезов и проекции на горизонтальную плоскость.

При Министерстве природных ресурсов создана Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых [ГКЗ] и при агентствах по недропользованию территориальные комиссии [ТКЗ], обязанные в соответствии с законом «О недрах» проводить Государственную экспертизу подсчета запасов всех видов минерального сырья.

При подсчете запасов преследуются следующие главные цели:

- 1) определение количества руды и металла в недрах с выяснением распределения запасов по отдельным сортам и по участкам месторождения;
- 2) определение качества руды в подсчитанных запасах;
- 3) определение степени надежности цифр подсчета запасов и степени изученности месторождения для решения вопроса о промышленном использовании запасов.

Для подсчёта запасов используются геологоразведочные разрезы, образующие систему разведочных работ. Контуров запасов отстраиваются в плоскостях геологических разрезов, а границы отдельных подсчётных блоков совпадают с плоскостями разрезов (рис. 9).

Запасы подсчитываются отдельно в каждом блоке, а затем суммируются по всей залежи п.и. Способ разрезов обеспечивает наиболее правдоподобное преобразование объёмов залежей, а совмещение подсчётных и геологических разрезов в одной плоскости способствует полному учёту геологических особенностей месторождения при проведении контуров промышленной минерализации.

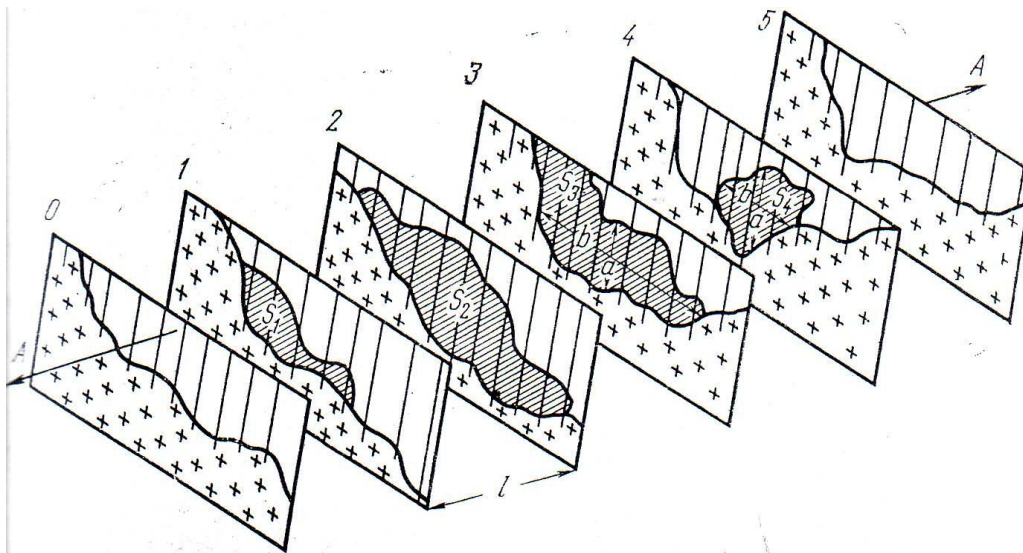


Рис. 9. Подсчет запасов методом геологических разрезов.

Для вычисления объёмов блоков между разрезами, расположенными друг от друга на расстоянии (L) в зависимости от форм и соотношения площадей продуктивных залежей S_1 и S_2 применяют формулы:

- призмы, если площади, сечений примерно равновелики

$$V = (S_1 + S_2) * L / 2, \quad (16)$$

где V – объем блока,

S_1 и S_2 – соответственно площади сечений блока.

- усечённой пирамиды, в том случае если площади смежных сечений имеют подобные и близкие к изометрическим формы, но различаются по величине более чем на 40%.

$$V = S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 * S_2} * L / 3, \quad (17)$$

В зависимости от характера выклинивания крайних блоков применяют либо формулу

$$\text{Конуса } V = S_1 * L / 3, \quad (18)$$

$$\text{либо клина } V = S_1 * L / 2. \quad (19)$$

Площади залежей в контурах промышленной минерализации измеряются непосредственно на разрезах с помощью планиметра или палетки. Способ разрезов позволяет наиболее полно учесть и отразить геологические особенности строения месторождений и залежей полезных ископаемых. Применение этого способа особо эффективно при подсчёте запасов в залежах сложной формы и большой мощности.

Таблица 6.1 - Ожидаемый прирост запасов по категории В, С₁

VI р.л.				VII р.л.			
S, м ²	V, м ³	y _в	Q, т	S, м ²	V, м ³	y _в	Q, т
По категории В							
16923	3384600	4,0	846150	4599	919800	4,0	229950
170	34000	4,0	8500	3391	678200	4,0	169550
2708	541600	4,0	135400				
Всего			990050				399500
Итого	1389550						
По категории С ₁							
S, м ²	V, м ³	y _в	Q, т	S, м ²	V, м ³	y _в	Q, т
8461,5	1692300	4,0	423075	2299,5	459900	4,0	114975
85	17000	4,0	4250	1695,5	339100	4,0	169550
1354	270800	4,0	67700				
Всего			495025				284525
Итого	779550						
ВСЕГО	2222169100						

Запасы железных руд Ташелгинского месторождения в 1967 году подсчитывались по следующим кондициям:

- минимальное промышленное содержание железа общего в подсчетном блоке 24%;
- бортовое содержание железа общего в пробе – 20;
- минимальная мощность рудных тел и максимальная мощность прослоев пустых пород, включаемых в подсчет запасов – 4 м.

Предварительный подсчет запасов железных руд с использованием данных разведки предшественников показывает, что в контурах проектируемого карьера сосредоточено 35,5 млн. т железной руды .

Таким образом, в процессе выполнения планируемых геологоразведочных работ, в соответствии с лицензией, будет произведен окончательный подсчет балансовых запасов железных руд категории В+С₁ в количестве не менее 38 млн. т с промышленным содержанием железа общего не менее 26-30 %, чем будет выполнено основное геологическое задание. Кроме этого будет:

- определена наиболее оптимальная схема обогащения железных руд с учетом современных данных;
- разработаны постоянные разведочные кондиции;
- составлен отчет по результатам ГРП с представлением в Кемеровский филиал ГКЗ на апробацию и экспертизу с целью постановки подсчитанных запасов на Государственный баланс.

Таблица 6.2 - Ожидаемый прирост запасов по категории В, С₁

Категория запасов	Запасы по состоянию на 1972 г.				Запасы прогнозируемые
	в контурах карьера				в контурах карьера+глубокие горизонты
	руда, тыс.т.	Содержание, %		Извлечение Fe в концентрате	руда, тыс.т.
		Fe	S		
1	2	3	4	5	6
БАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ					
Первичные и выветрелые магнетитовые руды					
В	4794	25,7	2,31	78	1389,55
С ₁	22254	26,2	2,7	75	694,775
С ₂	371	23,6	4	67	
ЗАБАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ					
Первичные и выветрелые магнетитовые руды					
В					
С ₁	6678	27,4	2,9	71	
С ₂					
Окисленные руды					
В	164	34,2	0,06	57	
С ₁	1507	28,2	0,04	48	
ИТОГО:					
В	4958	26,0			6347,55
С ₁	30439	26,6			31133,775
В+С ₁	35397	26,5			37481,325
С ₂	371	23,6			371
В+С ₁ +С ₂	35768	26,5			37852,325

Окончательный геологический отчет составляется в соответствии с «Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (железных руд)» от 2007 г. и «Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых» от 2007 г.

Запасы остаются без движения до разработки и утверждения ТЭО кондиций. После утверждения новых кондиций, запасы по всему месторождению будут пересчитываться и увязываться в связи с новыми данными, полученными при разведке и новыми параметрами кондиций.

7. РАСЧЕТНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.1.Буровые работы

Затраты времени на колонковое бурение разведочных скважин буровой установкой СКБ-5 с вращателем шпиндельного типа приведены в таблице 7.1. Угол наклона скважин 75°. Скважины одиночные и многоствольные.

Таблица 7.1 - Затраты времени на бурение разведочных скважин

Вид работ	ССН-93, вып.5, т.9,11	Диам. бурени я, мм	Ед. изм.	Объем	Норма времени на ед., ст.см	Попр. коэф.	Всего затраты времени, ст.см
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонковое бурение							
категория III	т.11, с.77, гр.5	112	м	77,0	0,03	1,1	2,54
категория VI	т.11, с.77, гр.8	93	м	187,0	0,07	1,1	14,39
категория VI	т.11, с.40, гр.8	76	м	277,0	0,07	1,1	21,32
категория VI	т.11, с.41, гр.8	76	м	168,0	0,08	1,1 x1,3	19,21
категория VI	т.11, с.42, гр.8	76	м	248,0	0,08	1,1 x1,5	32,73
категория VI	т.11, с.46, гр.8	76	м	1354,0	0,08	1,1	119,15
категория VI	т.11, с.52, гр.8	76	м	1744,0	0,09	1,1	172,65
категория X п.и.	Т.9, с.1, гр.7	76	м	110,0	0,21	1,1	25,41
категория X п.и.	Т.9, с.3, гр.7	76	м	70,0	0,21	1,1	16,17
категория X п.и.	Т.9, с.5, гр.7	76	м	20,0	0,22	1,1	4,84
категория X п.и.	Т.9, с.9, гр.7	76	м	60,0	0,22	1,1	14,52
категория X п.и.	Т.9, с.15, гр.7	76	м	75,0	0,24	1,1	19,8
категория IX	Т.9, с.1, гр.6	76	м	30,0	0,15	1,1	4,95
категория IX	Т.9, с.3, гр.6	76	м	135,0	0,15	1,1	22,27
категория IX	Т.9, с.5, гр.6	76	м	40,0	0,16	1,1	7,04
категория IX	Т.9, с.9, гр.6	76	м	500,0	0,16	1,1	88,0
категория IX	Т.9, с.15, гр.6	76	м	135,0	0,17	1,1	25,24
Итого				5230,0			610,23

7.1.1. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Затраты времени на вспомогательные работы приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 -Затраты времени на вспомогательные работы

Вид работ	ССН-93, вып.5	Ед. изм.	Объем	Норма времени на ед, ст.см	Затраты времени на весь объем, ст.см.
1	2	3	4	5	6
Разведочные скважины 2-й группы					
Спуск труб с ниппельным соединением диаметром до 132 мм	табл. 72, с.1, гр.3	100 м	3,89	0,80x1,1	3,42
Извлечение труб	табл. 72, с.1, гр.5	100 м	3,89	1,35x1,1	5,77
Промывка скважин перед ГИС	табл. 64, с.2, гр.3	1 промывка	2,00	0,12x1,1	0,26
Промывка скважин перед ГИС	табл. 64, с.3, гр.3	1 промывка	2,00	0,17x1,1	0,37
Промывка скважин перед ГИС	табл. 64, с.4, гр.3	1 промывка	1,00	0,22x1,1	0,24
Промывка скважин перед ГИС	табл. 64, с.5, гр.3	1 промывка	1,00	0,27x1,1	0,29
Промывка скважин перед ГИС	табл. 64, с.6, гр.3	1 промывка	4,00	0,32x1,1	1,4
Промывка скважин перед ГИС	табл. 64, с.7, гр.3	1 промывка	2,00	0,4x1,1	0,88
Обеспечение ГИС	расчет				12,63
Ликвидационный тампонаж	табл. 70, с.2, гр.3	1 заливка	2,00	0,29	0,58
Ликвидационный тампонаж	табл. 70, с.3, гр.3	1 заливка	2,00	0,39	0,78
Ликвидационный тампонаж	табл. 70, с.4, гр.3	1 заливка	1,00	0,49	0,49
Ликвидационный тампонаж	табл. 70, с.5, гр.3	1 заливка	1,00	0,6	0,6
Ликвидационный тампонаж	табл. 70, с.6, гр.3	1 заливка	4,00	0,64	2,56
Ликвидационный тампонаж	табл. 70, с.7, гр.3	1 заливка	2,00	0,78	1,56
Итого по разведочным скважинам					6,57
Всего					19,2

Затраты труда рабочих и ИТР на бурение разведочных скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению, составят (ССН-93, вып. 5, табл. 14, 15, 16):

ИТР $(610,23 + 19,2) \times 0,51 = 629,2$ чел. дн.

Рабочие $[(610,23+19,2) \times 3,0] = 1887,6$ чел. дн.

Итого: 2516,8 чел. дн.

7.1.7. Монтаж, демонтаж и перевозка агрегата при бурении скважин

7.1.2.1. Разведочные скважины

Бурение разведочных скважин предусматривается проводить передвижной буровой установкой, смонтированной одним блоком, на расстояние, в среднем, менее 1 км. Все 12 перевозок будут выполнены в зимний период. Затраты времени на эти работы составят (ССН-93, вып. 5, табл. 81, с. 3, гр. 5; табл. 208, с. 5, гр. 3):

$$4 \times 2,20 \times 1,14 = 10,03 \text{ ст. см.};$$

$$8 \times 3,88 \times 1,14 = 35,38 \text{ ст. см.}$$

Затраты труда составят (ССН-93, вып. 5, табл. 82, с. 3,4, гр. 5 и 6; табл. 208, с. 1, гр. 5):

$$\text{ИТР } 12 \times 1,14 = 7,98 \text{ чел. дн.}$$

$$\text{Рабочие } 4 \times 5,03 = 20,12 \text{ чел. дн.};$$

$$\text{Рабочие } 8 \times 10,32 = 82,56 \text{ чел. дн.}$$

$$\text{Рабочие } (10,03+35,38) \times 0,30 = 13,62 \text{ чел. дн.}$$

Итого		124,28 ч
ел. дн.		

7.2. Производительность при проведении буровых работ

При общих затратах времени на проведение буровых работ, равном 1 585,0 ст. см, и при годовом фонде рабочего времени 1 224,0 ст. см, время на выполнение работ одним станком составит:

$$(674,84 : 1 224) \times 12 = 6,61 \text{ мес.}$$

Бурение будет осуществляться одной буровой установкой.

7.3. Опробование

7.3.1. Керновое опробование

Затраты времени на керновое опробование приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Расчет затрат времени на керновое опробование (способ работ – машинно-ручной)

Категория пород	Единица измерения	Объем	Нормативный документ	Норма на единицу работ, бр. см.	Время на весь объем, бр. см.
1	2	3	4	5	6
IX	100 м	8,40	ССН-93 вып.1,2,5, табл. 29, с.2, гр.8	1,5	12,60
X	100 м	3,35	гр.9	1,72	5,76
Итого					18,36

Затраты труда ИТР и рабочих (ССН-93, вып. 1, ч. 5, табл. 30, с. 9, гр. 4) составят:

$$2,10 \times 131,76 = 38,55 \text{ чел. дн.}$$

7.3.2. Отбор групповых проб

Для полной характеристики железных руд и оруденелых пород проектом предусматривается составление групповых проб из дубликатов рядовых керновых проб.

Суммарный объем групповых проб при средней длине 10 м определен в 100 проб.

Средний вес групповой пробы 0,2 кг.

Затраты времени на отбор групповых проб составит (ССН-93, вып. 1, ч. 5, табл. 34, с. 1, гр. 3):

$$(100 : 100) \times 5,23 = 5,23 \text{ бр. см.}$$

Затраты труда ИТР и рабочих на отбор групповых проб составит (ССН-93, вып. 1 ч. 5, табл. 35, с. 6, гр. 4):

$$2,10 \times 5,23 = 10,98 \text{ чел. дн.}$$

7.3.3. Отбор технологических проб

С целью промышленного изучения состава и технологических свойств руд, выработки схемы их переработки настоящим проектом предусмотрен отбор 2-х технологических проб весом по 200 кг .

Пробы весом по 200 кг будут составлены из четвертушек рудного керна, полученных путем деления вдоль половинок керна, оставшихся после кернового опробования. Длина каждой пробы составит примерно 200 м, категория пород X, способ отбора – ручной.

Затраты времени на отбор технологических проб из керна составит (ССН-93, вып. 1, ч. 4, табл. 29, с. 1, гр. 11):

$$(400 : 100) \times 4,48 = 17,92 \text{ бр. см.}$$

Затраты труда ИТР и рабочих составят (ССН-93, вып. 1 ч. 4, табл. 30 с. 9, гр. 4):

$$2,10 \times 17,92 = 37,63 \text{ чел. дн.}$$

7.4. Топографо-геодезические работы

Затраты времени и труда на топографо-геодезические работы приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 - Расчет затрат времени и труда на проведение топографо-геодезических работ

Вид работ	Таблицы	Единица измер.	Объем	Затраты времени в бр. дн.		Затраты труда в чел./дн.	
				на ед. работ	на весь объем	на ед.	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
Перенесение на местность проекта расположения точек геологоразведочных наблюдений при пешеходных переходах с расстояниями между точками до 500 м	Табл. 48, н.1, гр.7; табл. 49, н.1	точка	58	0,10	5,8	0,51	29,58
Привязка точек теодолитными ходами точности 1:1 000 при расстоянии между точками до 100 м	Табл. 52, н.2, гр.6; табл. 53, н.2, гр.10	точка	58	0,05	2,9	0,30	17,40
Итого							46,98

7.5. Геологическая документация

В таблице 7.5. приведен расчет длительности геологической документации.

Таблица 7.5 - Расчет длительности геологической документации

Вид геологической документации	Единица измерения	Объем	Нормативный документ	Норма длительности на ед. смен	Длительность работ, смен
1	2	3	4	5	6
Геологическая документация керна скважин у буровой скважины, категория сложности 5	100 м	11,75	ССН-93, вып.1, ч.1, табл. 31, с.1, гр.6	3,48	40,89

7.6. Строительство, технологически связанное с производством

7.6.1. Очистка площадок от леса

От леса будут очищены участки площадки под буровые установки.

Из 12 площадок под буровые установки, по предварительным данным, очистке от леса подлежат все площадки. При размерах одной площадки 20х40 м площадь, подлежащая очистке, составит:

$$20 \times 40 \times 12 = 9600 \text{ м}^2, \text{ или } 0,96 \text{ га.}$$

Общая площадь, подлежащая очистке от леса, составит 0,96 га. Густота леса на 1 га составляет 105 деревьев диаметром ствола 25-32 см. Исходя из этого, потребуется убрать:

$$0,96 \times 105 = 101 \text{ дерево.}$$

В состав работ входит: валка деревьев с корня, трелевка, разделка древесины, корчевка и вывозка пней. Затраты труда рабочих составят (Доп. к ССН-11, табл. 177, с. 1, гр. 3; табл. 178, с. 1, гр. 2; табл. 179, с. 1, гр. 3; табл. 181, с. 1, гр. 2; табл. 183, с. 1 и 2, гр. 1):

$$(0,96 \times 13,40) + (0,96 \times 40,6) + (0,96 \times 48,50) + (0,96 \times 3,76) + (0,96 \times 3,98) = 105,83 \text{ чел. час, или } 15,91 \text{ чел. дн.}$$

7.6.2. Строительство площадок под буровые установки

Бурение разведочных скважин будет осуществляться буровыми установками на склонах с крутизной 2-7°. Размеры площадок, исходя из габаритов применяемого оборудования, размещения вспомогательных сооружений, составит 20х40 м. С учетом крутизны склонов (в среднем 4°), максимальная высота уступа площадки, ориентированной длинной стороной вдоль склона, составит 1 м. Средняя мощность срезаемого грунта составит 0,5 м. Категория грунтов – III. Расстояние транспортировки грунта – до 20 м.

Объем разрабатываемого грунта на 12 площадках составит:

$$20 \times 40 \times 0,5 \times 12 = 4800 \text{ м}^3$$

При работе будет использоваться бульдозер Т-130. Затраты времени считаются по нормам проходки расчисток в породах III категории при перемещении грунта на расстояние до 20 м.

Затраты времени на проведение расчисток бульдозером мощностью 118 кВт составят (ССН-4, табл. 11, с. 2, гр. 4):

$$(4800 : 100) \times 0,82 = 39,36 \text{ час.}$$

Затраты труда составят:

$$39,36 : 6,65 \times 1,544 = 9,13 \text{ чел. дн.}$$

Организация и ликвидация

Затраты на организацию и ликвидацию полевых геологоразведочных работ в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» изд. 1993 г., составляют, соответственно, 1,5% и 1,2%.

7.7. Лабораторные работы

7.7.1. Аналитические, петрографические и минералогические работы

Лабораторные работы будут заключаться в проведении химического анализа рядовых и групповых керновых проб, спектрального анализа групповых проб, в изготовлении прозрачных и полированных шлифов, петрографических исследованиях. Расчет затрат времени на лабораторные работы приведен в таблице 7.6.

Таблица 7.6 - Расчет затрат времени на лабораторные исследования

№№ пп	Виды анализов и исследований, тип лаборатории	Ед. изм.	Объем работ	Определяемы е компоненты	Таблица и номер нормы по ССН-93, вып. 7	Норма времени на ед., бр. час	Затраты вр. на объем, бр. час
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Химический анализ рядовых проб	проба	448	железо общее,	табл. 1.1 н. 35	0,41	184,00
				железо магн.	н. 40	0,87	390,00
				сера общая	н. 118	0,60	269,00
	Итого хим. анализ рядовых проб						843,0
	Химический анализ групповых проб	проба	100	марганец	табл. 1.1 н. 79	0,49	49,00
				железо общее,	н. 35	0,41	41,00
				двуокись кремния	н. 69	0,52	52,00
				фосфор	н. 147	0,56	56,00
				трехокись алюминия	н. 5	1,62	162,00
				закись железа	н. 38	0,27	27,00
				калий	н. 54	0,53	53,00
				окись кальция	н. 59	1,21	121,00
				двуокись магния	н. 75	1,16	116,00
				двуокись натрия	н. 92	0,53	53,00
				никель	н. 95	0,46	46,00
				кобальт	н. 65	0,53	53,00
				вольфрам	н. 24	0,98	98,00
				ванадий	н. 15	0,41	41,00
				мышьяк	н. 90	0,53	53,00
				сурьма	н. 129	0,46	46,00
				медь	н. 81	0,49	49,00
				свинец	н. 114	0,46	46,00
				цинк	н. 157	0,44	44,00
				сера	н. 117	0,29	29,00
	Итого хим. анализ групповых проб						1 235,00
	Всего химический анализ						2 551,00
3	Спектральный анализ групповых проб:						

Продолжение таблицы 7.6.

1	2	3	4	5	6	7	8
	а) подготовка проб, введение в зону дуги			ванадий висмут галлий кобальт магний молибден медь никель олово вольфрам хром стронций цинк свинец титан платина ртуть серебро сурьма бериллий барий мышьяк цирконий	ССН-7, табл. 3.1, н. 398	0,12	12,0
		проба	100				
	б) определение эл. в пробах сложного сост.		23 эл. в 100 пробах	То же	табл. 3.1, н.401+ прим.2	0,06x2,3 =1,138	13,8
	Итого спектр. анализ						25,8
4	Изготовление прозрачных шлифов				ССН-93, вып. 7, табл.13.3, н.1783		
		шлиф	50			0,41	20,50
5	Изготовление полированных шлифов				ССН-93, вып. 7, табл.13.3, н.1799		
		шлиф	10			0,37	3,70
	Итого изготовление шлифов						24,20
6	Петрографические исследования				ССН-93, вып. 7, табл.10.3, н.1633		
		шлиф	50			2,07	103,50
7	Минераграфические исследования полированных шлифов				ССН-93, вып. 7, табл.10.4, н.1678		
		шлиф	50			1,29	12,90

Продолжение таблицы 7.6.

1	2	3	4	5	6	7	8
	Итого петрографичес кие и минераграфиче ские исследования						116,40

7.7.2. Обработка проб

Обработке в испытательной лаборатории ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» г Новокузнецка будут подвергнуты 448 керновых проб, анализ которых будет производиться там же. Затраты времени на обработку проб приведены в таблице 7.7.

Таблица 7.7 - Затраты времени на обработку проб

№№ пп	Наименование работ по условиям	Ед. изм.	Объем	Нормативный документ	Затраты времени, бр. см.	
					на ед.	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7
1	Обработка керновых проб с использованием многостадийного цикла дробления- измельчения. Вес проб 6-9 кг, категория XIII- XIV	100 проб	4,48	ССН-93, вып. 1, ч.5, табл. 46, с.3, гр.7	6,37	28,53
2	Обработка лабораторных проб на дисковом истирателе ИДА- 250	100 проб	4,48	ССН-93, вып. 1, ч.5, табл. 57, с.1, гр.5	5,19	23,25
	Итого обработка проб					51,78

7.8. Камеральные работы

7.8.1. Камеральная обработка материалов буровых работ

В соответствии с микроскопическими исследованиями прозрачных и полированных шлифов уточняется литологический и минеральный состав пород и руд, полевая документация дополняется результатами лабораторных анализов проб, составляются каталоги буровых скважин, вычерчиваются чистовые варианты колонок скважин, по координатам уточняется положение скважин на геолого-поисковом плане, составляются геолого-поисковые разрезы.

Затраты времени на камеральную обработку материалов буровых работ составят (ССН-93, вып. 8, табл. 14, н. 102):

$$[1175 : 100] \times 2,20 = 25,85 \text{ бр. дн.}$$

7.8.2. Камеральная обработка материалов лабораторных исследований

Затраты времени на камеральную обработку материалов лабораторных исследований составят (ССН-8, табл. 14, н. 74):

$$[(448 + 100) : 100] \times 6,51 = 35,67 \text{ бр. дн.}$$

7.8.3. Оформление полевых материалов на магнитных носителях для сдачи в архив

При сдаче окончательного отчета все полевые материалы должны быть представлены на магнитных носителях. Для этого их необходимо сгруппировать по видам, отсканировать и создать магнитную версию. На выполнение этой работы будет занят техник-геолог 1-й категории. По предварительным подсчетам, объем полевых материалов составит 4500 страниц формата А4 (текст 3000 страниц, графические приложения 1500 страниц).

Затраты труда техника-геолога 1-й категории равны затратам машинного времени и составят (Временные сметные нормы. 2001 г., табл. 11, гр. 3, п.п. 128 и 129):

$$(3\ 000 : 100) \times 1,0 = 30,0 \text{ чел. см.}$$

$$(1\ 500 : 100) \times 0,23 = 3,45 \text{ чел. см.}$$

$$\text{Итого:} \quad 33,45 \text{ чел. см.}$$

7.8.4. Затраты труда ИТР при вводе информации в компьютер

При вводе информации в компьютер затраты труда ИТР в стоимость машино-часа ПЭВМ не включены, поэтому их необходимо рассчитывать дополнительно. По продолжительности они равны времени работы компьютера и составляют:

$$\text{Техник-геолог 1 категории} - 204,70 \text{ чел. см.}$$

Сметная стоимость определяется СФР.

7.8.5. Составление окончательного геологического отчета

В составлении окончательного геологического отчета с подсчетом запасов железа категории В+С₁ Ташелгинского железорудного месторождения будут участвовать: главный геолог – 4 месяца, геолог 1 категории – 4 месяца, геофизик 1 категории – 0,5 месяца, геолог – 4 месяца, техник-геолог 1 категории – 4 месяца, топограф 1 категории – 1 месяц.

Сметная стоимость определяется СФР.

7.8.6. Представление отчета на НТС

За получение лицензии, внесение в отчет дополнений и исправлений отвечает главный геолог разведочной организации. Минимальное время выполнения всех процедур – 1 месяц.

Итак, стоимость камеральных работ по обработке полевых материалов, буровых работ и лабораторных исследований будут определены по СНОР-8; стоимость остальных камеральных работ – по СФР.

Затраты труда приведены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 - Расчет затрат труда ИТР при проведении камеральных работ, на которые отсутствуют нормы

Вид работ	Затраты труда ИТР в чел. сменах					
	Главный геолог	Геолог 1 кат.	геолог	Техник-геолог 1 кат.	Геофизик 1 кат.	Топограф 1 кат.
1	2	3	4	5	6	7
Оформление полевых материалов на магнитных носителях	-	-	-	33,45	-	-
Затраты труда ИТР при вводе информации в компьютер	-	-	-	204,76	-	-
Составление окончательного геологического отчета с подсчетом запасов железа категории В+С ₁ .	101,6	101,6	101,6	101,6	12,7	25,4
Представление отчета на ИТС	25,4	-	-	-	-	-
Итого	127,0	101,6	101,6	339,76	12,7	25,4

7.9. Использование ПЭВМ

При составлении проектно-сметной документации затраты времени на компьютерное сопровождение по расчетам составляют 50% продолжительности работы основных исполнителей:

$$6,85 \times 0,5 \times 25,4 = 87,00 \text{ маш.-см.}$$

Кроме того, ПЭВМ будет использована при изготовлении графических приложений к проектно-сметной документации. Количество картографических объектов на графических приложениях к проекту приведены в таблице 7.9.

Таблица 7.9 - Расчет количества картографических объектов на графических приложениях к проекту

Наименование графических приложений	Площадь приложений в дм ²	Кол-во графич. объектов на 1 дм ²	Кол-во граф. объектов на чертеже
1	2	3	4
Геологическая карта Ташелгинского месторождения масштаба 1:10 000	28,0	50	1 400
Геологоразведочные планы участка Монгол масштаба 1:2 000	20,0	54	1 080
Проектные геологоразведочные разрезы масштаба 1:1 000 (2 разреза)	88,0	15	1 320
Схемы транспортировки и топоработ	30,0	5	150

Затраты времени на ввод в компьютер информации по графическим приложениям, в зависимости от количества картографических объектов, и на распечатывание этих приложений в четырех экземплярах, приведены в таблице 6.10.

Таблица 7.10 - Расчет затрат времени ПЭВМ при составлении проектно-сметной документации (Временные сметные нормы 2001)

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Нормы времени на ед. работ (смен)	Затраты времени на весь объем (смен)
1	2	3	4	5
Составление проектно-сметной документации	1 чел. месс.	6,85х0,5	25,4	87,00
Ввод в компьютер полотна геологической карты геологоразведочных планов Ташелгинского месторождения. Табл. 5, гр. 2, п.п. 59	100 карт, объектов	24,80	0,88	21,82
Ввод в компьютер полотна проектных геологических разрезов масштаба 1:1 000. п.п. 66	100 карт, объектов	13,20	1,50	19,80
Ввод в компьютер полотна схем транспортировки и топоробот. Табл. 5, гр. 1 (1б), п.п. 58	100 карт, объектов	1,5	0,63	0,95
Итого				129,57 маш. смен или 518,3 маш. час

Затраты труда при вводе в компьютер полотна геологической карты, разрезов и схем составит (п.п.54, 60): составят (п.п. 54, 60):

- техник геолог 1 категории – 42,57 чел. см.

Расчет количества картографических объектов приведен в таблице 7.11.

Таблица 7.11 - Расчет количества картографических объектов

Наименование графических приложений	Площадь прилож., дм ²	Кол-во граф. объектов на 1 дм ²	Кол-во граф. объектов на чертеже
1	2	3	4
Обзорная геологическая карта района Ташелгинского железорудного месторождения, совмещенная с картой полезных ископаемых масштаба 1:50 000	28,00	100	2 800
Легенда к геологической карте	12,82	60	768
Геологоразведочные планы участка Монгол масштаба 1:2 000	20,00	54	1 080
Условные обозначения к геологоразведочным планам	5,0	40	200
Геологоразведочные разрезы масштаба 1:1 000	88,0	20	1 760
Проекции рудных тел на вертикальную плоскость (10 проекций) масштаба 1:500	48,0	15	720
Колонки разведочных скважин с результатами анализа проб (12 скважины) масштаба 1:500	140,00	10	1 400

Таблица 7.12 - Расчет затрат времени работы ПЭВМ по вводу в компьютер информации, печатанию графических приложений и текста отчета (Временные сметные нормы 2001)

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Нормы времени на ед. работ (смен)	Затраты времени на весь объем (смен)
1	2	3	4	5
Ввод в компьютер полотна обзорной геологической карты Ташелгинского месторождения и геологоразведочных планов участка Монгол. Табл. 5, гр.2, п.п.59	100 объектов	38,80	0,88	34,14
Ввод в компьютер геологоразведочных разрезов. П.п.66	100 объектов	17,60	1,50	26,40
Ввод в компьютер легенд карт и схем. П.п.74	100 объектов	9,68	2,70	26,41
Ввод в компьютер колонок разведочных скважин с результатами анализа проб. Табл. 5, гр.1 (16), п.п.58	100 объектов	16,80	0,63	10,58
Ввод в компьютер проекций рудных тел на вертикальную плоскость. Табл. 5, гр.1 (1а), п.п.57	100 объектов	7,20	0,48	3,46
Ввод в компьютер текста геологического отчета с подсчетом запасов. Категория сложности – 2. Табл. 9, с.2, гр.3, п.п.116	100 стр.	2,50	3,85	9,62
Ввод в компьютер таблиц из текста геологического отчета. Категория сложности оригинала – 2. Табл. 10, с.2, гр.5, п.п.117-118	100 стр.	0,50	6,54	3,27
Печатание оцифрованных графических приложений на растровом струйном цветном принтере. П.п.132 и 137	10 листов формата А3	38,0	0,37	14,06
Печатание текста и таблиц на лазерном принтере. Табл. 12 с.2 гр.4	100 стр.	15,0	0,05	0,75
Сканирование целых страниц полевых материалов, состоящих из текста, и преобразование сканированного текста в редактируемый текст (перевод полевых материалов на магнитные носители). Табл. 11, с.1, гр.3	100 стр.	30,0	1,0	30,0
Сканирование графических изображений полевых материалов с целой страницы (перевод полевых материалов на магнитные носители). П.п.128	100 стр.	15,0	0,23	3,45
Итого				162,14 маш. см. или 648,56 маш. час.

Затраты труда при вводе в компьютер информации, печатанию графических приложений и текста отчета составят (п.п. 36, 54, 60, 65, 72):

техник-геолог 1 кат. – 162,14 чел. смен

Всего затраты времени ПЭВМ на составление проектно-сметной документации, камеральные работы и составление окончательного отчета составят:

$$518,30 + 648,56 = 1166,86 \text{ маш. час}$$

7.10. Рецензирование геологического отчета

Предусматривается рецензирование геологического отчета в сторонней организации. Предполагаемый объем отчета: 250 страниц текста, 50 страниц текстовых приложений, 24 листа основной графики и 52 листа вспомогательной графики. Рецензия выполняется геологом 1 категории. Геологическое строение сложное. Затраты времени на рецензирование, рассчитанное в соответствии с «Инструкцией по рецензированию геологических отчетов» изд. 1978 г.», приведены в таблице 7.13.

Таблица 7.13 - Затраты времени на рецензирование отчета

Перечень работ в задании	Ед. изм.	Объем	Затраты времени (час)		
			на ед. работ	поправочн. коэфф.	на весь объем
1	2	3	4	5	6
Изучение текста отчета	стр.	250	0,07	1,5	26,05
Изучение текстовых приложений	стр.	50	0,01	1,5	0,75
Изучение основной графики	чертеж	24	2,0	1,5	72,0
Изучение вспомогательной графики	чертеж	52	1,0	1,5	78,0
Прочие работы: выборочное сопоставление отчетных материалов с полевыми, обсуждение материалов с исполнителем	час				24,0
Составление текста рецензии	час				24,0
Итого:					224,8

7.11. Транспортировка грузов

Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться из пос. Чебол-Су (с базы ООО «Мечел-Инжиниринг») до Ташелгинского железорудного месторождения. Для перевозки грузов будут использоваться грузовые автомобили, для перевозки персонала - автомобили-вахтовки.

От г пос. Чебол-Су до разреза «Междуреченский» транспортировка грузов и персонала будет проходить по асфальтированной автодороге, далее, до участка работ – 20 км по гравийной автодороге и около 5 км по бездорожью. Сметный лимит на транспортировку грузов и персонала, исходя из опыта работы ООО «Мечел-Инжиниринг», принимается равным 16% от сметной стоимости полевых работ и временного строительства.

7.12. Компенсируемые затраты

Согласно «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» изд. 1993 г. в состав компенсируемых затрат включаются:

- производственные командировки;
- полевое довольствие;
- доплаты и компенсации;
- затраты на экспертизу ПСД;
- возмещение убытков, причиненных временным изъятием земельных участков.

7.12.1. Производственные командировки

Для сбора материалов по Ташелгинскому месторождению при проектировании, консультаций, согласования объема работ, утверждения ПСД, согласования производства геологоразведочных работ и оформления материалов по предоставлению земель лесного фонда, экспертизы отчета и сдачи отчета предусматриваются командировки в города Кемерово и Новокузнецк.

В г. Кемерово:

геолог 1 кат. – 5 командировок – 15 дней;

инженер-технолог – 1 командировка – 5 дней;

экономист 1 кат. – 1 командировка – 5 дней.

В г. Новосибирск:

геолог 1 кат. – 1 командировка – 5 дней.

Таблица 7.14 - Планируемые командировки

Пункт назначения	Человеко-дней	Организация
1	2	3
г. Новосибирск	5	ООО «Мечел-Инжиниринг»
г. Кемерово	25	Управление по недропользованию

7.13. Полевое довольствие

За время полевых работ работникам, занятым на полевых работах, будет выплачиваться полевое довольствие из расчета 250 рублей в день. Сумма полевого довольствия определяется прямым расчетом. Количество полевых человеко-дней составляет 4 196 чел. дней.

Сметный лимит на доплаты и компенсации определяется на основании фактических данных по аналогичным объектам и применяется в размере 14,6% от основных расходов.

7.14. Затраты на экспертизу ПСД

Проектно-сметная документация будет подвергнута экспертизе в Кемеровском территориальном отделении ФГУ ГКЗ. Затраты на ее проведение установлены законодательством РФ (Приказ ФГУГКЗ от 21.02.2011 г. № 83 ФГ).

7.15. Арендная плата лесного участка

Для проведения геологоразведочных работ на месторождении необходимо оформить 17 га лесных угодий.

В среднем аренда участков будет оформляться на срок до 1 года. Размер арендной платы за все участки составит:

$$17 \text{ га} \times 3588,78 \text{ руб.} \times 1,0 \times 0,5 \times 2,0 = 61009,26 \text{ руб.},$$

где- 3588,78 руб – размер арендной платы за 1 га в год;

1,0 – коэффициент района;

0,5 – коэффициент к ставкам арендной платы;

2,0 – коэффициент категории земель.

Оформление разрешительных документов потребует 164360 руб., из них:

1. оформление акта технического обследования участка лесного фонда (проект участка) – 56200 руб.;
2. выполнение проекта освоения лесов – 101160 руб.;
3. государственная пошлина за регистрацию договора аренды участка лесного фонда – 7000 руб.

Всего арендная плата плюс оформление разрешительных документов составят:

$$61009,26 + 164360 = 225369,26 \text{ руб.}$$

7.16. Договорные работы

На договорных условиях будут выполнены:

- геофизические исследования в скважинах;
- технологические исследования руд;
- составление ТЭО постоянных разведочных кондиций.

7.16.1. Геофизические исследования в скважинах

Этот вид работ будет выполняться подрядным способом ОАО «ЮжкузбассГРУ», зарегистрированным в г. Новокузнецке. Договорная цена геофизических исследований составляет 2118622 руб.

7.16.2. Технологические исследования железных руд

Изучение вещественного состава и разновидности руд, технологических свойств руд, установление принципиальной схемы их переработки будет выполнено на материале объединенных (групповых) проб с получением качественно-количественных показателей концентратов СМС и ММС в испытательной лаборатории ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» г.Новокузнецка.

Договорная стоимость работ 3000000 руб.

7.16.3. Составление ТЭО

Этот вид работ планируется провести на договорной основе специалистами ОАО «Кузбассгипрошахт» в г. Кемерово. По предварительным расчетам, стоимость составления ТЭО разведочных кондиций составит 4000000 рублей.

8. СМЕТА

Таблица 8.1 - Сводная сметная стоимость

№ ПП	Вид работ	Единица измерения объема	Ед.см.расц.	Объе м	Полная сметная стоимость,руб.	Индекс удорожания на 2012г.	Полная сметная стоимость в текущих ценах,руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Основные расходы	руб.			20185740		41061153,11
A	Собственно геологоразведочны е работы	руб.			18045530		38203679,11
1	Проектирование	руб.			209463		872170,6517
1.1.	Составление комплекта проектно-сметной документации	1 комп л.	445667	1	445667,17	1,957	872170,6517
2	Полевые работы- всего:	руб.			13376313		29192703,46
	в том числе по видам, методам, способам, масштабам и т.д.						
2.1	Работы геологического содержания	руб.			207680		232809
2.2.1	Опробование	руб.			207680	1,12	232809
2.2	Буровые работы	м		5230	20975936,02	1,337	28044826,46
2.2.1	Бурение разведочных скважин	м	3700,29	5230	19352516,7	1,337	25874314,83
2.2.2	Вспомогательные работы при бурении разведочных скважин	руб.			481835	1,337	644213,395
2.2.3	Монтаж, демонтаж, перевозки, строительство БУ	м.д.			81202,32	1,337	108567,5018
2.2.4	Удорожание работ в зимних условиях бурения скважин глубиной до 1200м	ст/см	1055,6	1004, 53	1060382	1,337	1417730,734

1	2	3	4	5	6	7	8
2.3	Топоработы	руб.			35537	1,363	48436
2.4	Геологическая документация	руб.	0		348667	1,394	486042
2.5	Технологическое строительство	руб.			285300	1,334	380590
3	Организация, ликвидация полевых работ	руб.			361160		482199
4	Лабораторные исследования	руб.			2553114	0,858	2190572
5	Обработка проб	руб.			151374	1,066	161364
6	Камеральные работы	руб.			1096536	1,97	2160176
7	Использование ПЭВМ	м/ч	215,05	1166,86	250933	0,763	191462
8	Рецензии, консультации	руб.	СФР		46636	2,049	95558
Б	Сопутствующие работы и затраты	руб.			2140210		2857474
9	Транспортировка грузов и персонала	%		16	2140210		2857474
II	Накладные расходы	%		10	2018574		2640794
III	Плановые накопления	%		10	2220431		2904873
IV	Компенсированные затраты	руб.			3912632		4946953
1	Производственные командировки	руб.	СФР		42394	1	42394
2	Полевое довольствие на участках работ	ч/дн.	220	4196	923120	250	1049000
3	Доплаты и компенсации 30%	%		14,6	2947118		3855559
V	Прочие расходы	руб.			381590		432674,26
1	Экспертиза ПСД	руб.			152430	1,36	207305
2	Арендная плата лесного участка	га.		17	164360	1	164360

3	Оформление разрешительной документации	руб.			61009,26	1	61009,26
VI	Подрядные работы	руб.			9118622		9118622
1	Геофизические исследования в скважинах	руб.			2118622	1	2118622
2	Технологические исследования руд	руб.			3000000	1	3000000
3	Составление ТЭО кондиций	руб.			4000000	1	4000000
	Итого по объекту	руб.			37837590		61105069,37
	НДС	%		18	6810766,2	1	6810766,2
	ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ С НДС	руб.			44648356,2		67915835,57

9. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

Главной целью работы являются геологоразведочные работы на каменный уголь в пределах Ташелгинского каменноугольного месторождения (Кемеровская область), основные работы - это бурение разведочных скважин, осуществляются установкой УКБ-5П с дизельной станцией.

Полевые и камеральные работы производятся в течение весенне-летнего периода. Успешное выполнение производственных заданий по приросту запасов при безусловном обеспечении здоровых и безопасных условий труда каждого работника геологической партии в значительной степени зависит от организации производства геологоразведочных работ. Геологоразведочные работы осуществляются в малообжитых районах страны, места проведения работ постоянно изменяются, участки работ и даже базы геологических организаций часто располагаются вдали от экономических и культурных центров.

Многие виды геологических работ — поисковые, геофизические, гидрогеологические, геологоразведочные, опробовательские и другие ведутся на открытом воздухе. Это создает определенные трудности в организации труда и быта. В то же время условия труда работников геологических организаций должны соответствовать современным требованиям техники безопасности, обеспечивать необходимые санитарные нормы. В данной главе рассматривается производственная и экологическая безопасность при выполнении геологоразведочных работ, а также произведен расчет по заземлению и молниезащите.

Ташелгинское месторождение расположено в северной части Горной Шории. Район характеризуется расчлененным горным рельефом с глубоко врезаемыми руслами рек и ручьев. Относительные превышения на участках составляют 300-400 м и абсолютными отметками до 853 м (г. Монгол) склоны гор и речные долины часто бывают заболоченными, что, несомненно, затрудняет производство работ. На прилегающей площади имеются более высокие горные вершины. Из микроформ рельефа в полосе развития мраморов часто встречаются карстовые воронки. Имеются скальные обнажения и курумники, труднопреодолимые потоки

Основными реками района является Томь, Мрас-Су, Бель-Су, Кондома. Притоки этих рек мелководны, быстры и порожисты.

Климат района резко континентальный, с холодной снежной зимой и коротким дождливым летом. Снеготаяние в основном происходит в мае, заканчивается в первой половине июня. Первые снегопады наблюдаются во второй половине сентября - начале октября. Постоянный снежный покров ложится в конце октября – начале ноября, тогда же наступает ледостав. Мощность снежного покрова достигает 1,5-2,5 м. В малоснежные зимы

имеет место промерзание грунта до глубины 0,4-1,0 м. Температура воздуха колеблется от плюс 35°С в июле до минус 45°С в январе. Среднегодовое количество осадков за многолетний период составляет 850 мм. Наиболее обильные осадки приходятся на вторую половину лета и осень.

Работы, предусмотренные проектом, будут проводиться в зимне - весенний период.

9.1. Производственная безопасность

При проведении запроектированных работ необходимо учитывать опасные и вредные факторы (ГОСТ 12.0.003-74[15]), приведенные в таблице 30 для данного проекта.

9.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятий по их устранению

Полевой этап

1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов

При работе в полевых условиях используются движущиеся механизмы буровой установки, а также оборудование, которое имеет острые кромки (породоразрушающий инструмент). Все это может привести к несчастным случаям, поэтому очень важным считается проведение различных мероприятий и соблюдение техники безопасности. Для этого каждого поступающего на работу человека, обязательно нужно проинструктировать по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием, обеспечить медико-санитарное обслуживание.

При работе с полевым оборудованием происходят различные виды травматизма. Механические травмы могут возникнуть при монтаже и демонтаже бурового оборудования, при спуско-подъемных операциях (СПО), из-за неправильного проведения операций по развинчиванию и свинчиванию труб, а также в процессе отбора керна буровых скважин. В данном случае источником опасности служит комплекс оборудования, созданный на базе буровой установки УКБ-5П. Непосредственными причинами травм могут служить вращающиеся части различных устройств, падения крюкоблока вследствие износа каната или тормозных колодок на барабане лебедки, неправильная эксплуатация или неисправное оборудование, механизмы, инструменты, устройства блокировки, сигнализирующие приспособления и приборы. Монтажно-демонтажные работы осуществляются в соответствии со схемой и технологическими регламентами, утвержденными главным инженером (оборудование монтируется и демонтируется в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя). Буровая установка должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.[25]

Таблица 9.1 - Основные элементы производственного процесса геологоразведочных работ, формирующие опасные и вредные факторы на участке работ.

Этапы работ	Наименование запроектованных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74[15])		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
1	2	3	4	5
Полевой этап (на открытом воздухе)	1.Бурение скважин буровой установкой 2.Геологические работы (опробование)	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов 2.Электрический ток. 3.Пожароопасность*	1.Отклонение показателей климата на открытом воздухе в осеннее-зимний период 2.Превышение уровней шума и вибрации 3. Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающихся	ГОСТ 12.2.003-91[25] ГОСТ 12.1.019-79[21] ГОСТ 12.1.003-83[16] ГОСТ 12.1.012-90[20] ГОСТ 12.1.038-82[23] ГОСТ 12.1.005-88[18]
Лабораторный и камеральный этап (в закрытом помещении, с использованием ПВЭМ HP Compaq)	3.Обработка полевых материалов, составление отчета и графических приложений 4. Хим. анализ рядовых и групповых керновых проб, спектральный анализ, изготовление шлифов и аншлифов, петрографические исследования	1.Электрический ток 2.Пожароопасность*	1.Отклонение показателей микроклимата в помещении 2.Недостаточная освещенность рабочей зоны 3.Превышение уровня электромагнитных излучений	ГОСТ 12.1.006-84[19] ГОСТ 12.1.045-84[24] ГОСТ 12.1.019-79[21] ГОСТ 12.1.038-82[23] СанПиН 2.2.4.548-96[41] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[40] СНиП 23-05-95[38] СНиП 21-01-97[37] ГОСТ 12.1.004-91[20] СНиП 2.04.05-91[47]

■ примечание: пожарная и взрывная безопасность (см. 9.1.3)

Запрещается:

- направлять буровой снаряд при спуске его в скважину, а также удерживать от раскачивания и оттаскивания его в сторону руками, для этого следует пользоваться специальными крюками или канатом;
- стоять в момент свинчивания и развинчивания бурового снаряда в радиусе вращения ключа и в направлении вытянутого каната;
- производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната.

На рабочих местах организуют уголки по охране труда, вывешивают инструкции по ТБ, плакаты, предупредительные надписи и знаки безопасности, а так же используются сигнальные цвета.

2. Электрический ток

Электронасыщенность геологоразведочного производства формирует электрическую опасность, источником которой могут быть электрические сети, электрифицированное оборудование и инструмент (электроуровнемер, электронасосы, компрессор и другие).

Поражение электрическим током может произойти при прикосновениях: к токоведущим частям, находящимся под напряжением; отключенным токоведущим частям, на которых остался заряд или появилось напряжение в результате случайного включения; к металлическим нетоковедущим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токоведущих частей.

Характер и последствия поражения человека электрическим током зависят от ряда факторов, в том числе и от электрического сопротивления тела человека, величины и длительности протекания через него тока, рода и частоты тока, схемы включения человека в электрическую цепь, состояния окружающей среды и индивидуальных особенностей организма. Нормативными документами являются ГОСТ 12.1.019-79[21]; ГОСТ 12.1.030-82 [22].

К защитным мерам от опасности прикосновения к токоведущим частям электроустановок относятся: изоляция, ограждение, блокировка, пониженные напряжения, электрозащитные средства, сигнализация и плакаты. Надежная изоляция проводов от земли и корпусов электроустановок создает безопасные условия для обслуживающего персонала. Для обеспечения недоступности токоведущих частей оборудования и электрических сетей применяют сплошные ограждения (кожухи, крышки, шкафы и т.д.). Блокировку применяют в электроустановках напряжением свыше 250 В, в которых часто производят работу на ограждаемых токоведущих частях. Для защиты от поражения электрическим током, при работе с ручным электроинструментом, переносными светильниками применяют пониженные напряжения питания электроустановок: 42, 36 и 12 В. При обслуживании и ремонте электроустановок и электросетей обязательно использование электрозащитных средств, к которым относятся: изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, диэлектрические перчатки, боты, калоши, коврики, указатели напряжения [25].

В соответствии с действующими правилами для электроустановок напряжением до 1000В при изолированной нейтрали сопротивление защитного заземления должно быть не более 4 Ом, при мощности трансформатора более 100 кВ*А, согласно ГОСТ 12.1.019-79[21] и ГОСТ 12.1.038-82 [23].

Камеральный этап

1. Электрический ток

Источником электрического тока в помещении может выступать неисправность электропроводки, любые неисправные электроприборы. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Электрический ток, проходя через организм человека оказывает на него сложное действие, включая термическое, электролитическое, биологическое и механическое действие.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током при проведении геологоразведочных работ - нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [21]. Мероприятия по обеспечению электробезопасности: устройство заземления, организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования аудитории; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

Инженер программист работает с такими электроприборами, как системный блок и монитор. В данном случае существует опасность поражения электрическим током при прикосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением. Имеется опасность короткого замыкания высоковольтных блоков[23].

Согласно ПУЭ[32], помещения без повышенной опасности поражения людей электрическим током характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории и другие. Факторы, характеризующие данные условия:

- влажность, не превышающая 75% (влажность в помещении 45%);
- нет токопроводящей пыли;
- не токопроводящие полы (полы в данном помещении деревянные);
- температура не превышающая +35°C (температура не превышает +25°C)
- нет возможности одновременного прикосновения человека к имеющим

соединения с землёй металлоконструкциям зданий, механизмов, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

Согласно ПУЭ [32] помещения, в которых будут производиться лабораторные и камеральные работы, по степени опасности поражения электрическим током относятся к помещениям без повышенной опасности, т. е сухие помещения с изолирующими полами, в которых отсутствуют свойства присущие помещениям с повышенной опасностью [28]. В целях защиты необходимо применять следующие меры: защитное заземление

(сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом). Перед началом работы необходимо: проверить наличие и исправность заземления, включить рубильник, электрическое питание компьютеров, на которых планируется выполнение работ, согласно ГОСТ 12.1.030-81 [22].

9.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость ветра, солнечное излучение [41].

В зимний период работ повышается воздействие холодного воздуха на организм человека. При пониженной температуре воздуха рабочей зоны, организм человека не справляется с терморегуляцией и возникает переохлаждение. Переохлаждение (гипотермия) сопровождается понижением температуры тела до $+ 35^{\circ}\text{C}$. В тяжелых случаях гипотермия протекает в форме обморожения, при этом температура тела повышается до $+ 40^{\circ}\text{C}$ и пострадавший теряет сознание.

Профилактика переохлаждения и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: применение рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего дня и введение перерывов для отдыха в зонах с благоприятными метеорологическими условиями, использование средств индивидуальной защиты (спецодежды, спецобуви (костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой, плащ непромокаемый, сапоги геологические, сапоги резиновые, портянки суконные и шерстяные, валенки, термо-костюм, средств защиты рук и головных уборов), организация рационального питьевого режима. При работе на открытом воздухе для людей используют навесы, тепляки, утепленные балки [41].

Профилактика перегревания и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: применение рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего дня и введением перерывов для отдыха в зонах с нормальными метеорологическими условиями, внедрение теплоизолирующих средств индивидуальной защиты (спецодежды- куртка, штаны; спец обуви -кирзовые сапоги, резиновые сапоги; средств защиты рук- перчатки; головных уборов-подкасник, каска), организация рационального питьевого режима. При работе на открытом воздухе для людей используют навесы, палатки, землянки.

2. Превышение уровней шума, вибрации.

Малые механические колебания, возникающие в телах находящихся под

воздействием переменного физического поля, называются вибрацией. Вибрация возникает при работе буровым оборудованием. Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц. Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация наиболее вредна, чем местная. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов. К основным нормативным документам, регламентирующим вибрацию, относятся ГОСТ 12.1.012-90 [20].

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера. Это уменьшение вибрации в источниках, т.е. применение пружинных, резиновых и других амортизаторов или упругих прокладок, виброгасителей, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха. В качестве средств индивидуальной защиты применяются рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве согласно ГОСТ 12.4.024-86 [29].

Шум – беспорядочные звуки, различной природы со случайными изменениями по частоте и амплитуде. Источником шума при проведении геологоразведочных работ является буровая установка УКБ-5П.

В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека. Повышает утомляемость. Предельно-допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-83[16]. Уровень шума на постоянных рабочих местах и рабочих зонах в производственных помещениях и на территории предприятия не должен превышать значения в 80 дБА, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ [Таблица 9.2.].

Таблица 9.2 - Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука.

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ., в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места в производственных помещениях	Допустимое значение (в дБ)							80
	87	82	78	75	73	71	69	

Таблица 9.3 - Допустимые уровни виброскорости

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц и звука и эквивалентные уровни звука, дБА									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Допустимое значение (в дБ)										
Технологическая	108	99	93	92	92	92	-	-	-	-
Локальная	-	-	115	109	109	109	109	109	109	109

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума, использование средств индивидуальной защиты против шума: наушник, ушные вкладыши [16].

3. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися.

Профилактика природно-очаговых заболеваний (энцефалит, столбняк и др.) имеет особое значение в полевых условиях. Разносят их насекомые, дикие звери, птицы и рыбы. Наиболее распространенные природно-очаговые заболевания — весенний клещевой энцефалит.

При заболевании энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Заболевание начинается через две недели после занесения инфекции в организм. Высокая температура держится 5-7 дней. Наиболее активны клещи в конце апреля - середине июня, но их укусы могут быть опасны и в июле и в августе.

«Голодные» клещи располагаются на кончиках боковых веток растений и трав, цепляются за одежду проходящего человека. Они активны в любое время суток и в любую погоду, кроме сильных дождей. Присосавшегося клеща удаляют вместе с хоботком. Чтобы клещ вышел сам, место укуса необходимо смазать керосином или растительным маслом. Основное профилактическое мероприятие - противоэнцефалитные прививки, которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на весь год [18].

Камеральный этап

1. Отклонение показателей микроклимата в помещениях

Микроклиматические параметры (температура, влажность, скорость движения воздуха) для помещений оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, так и на надежность работы ПЭВМ.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. В СанПиН 2.2.4.548-96[41] указаны оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести. Отопление помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 [31].

В производственных помещениях, в которых работа на ПЭВМ является основной, согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [41] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата. Все параметры микроклимата, указанные в таблице 31 удовлетворяют требованиям I категории тяжести работ.

К основным нормативным документам, регламентирующим гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы относится СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [40].

Согласно НТД при нормировании параметров микроклимата выделяют холодный период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной -10°C и ниже и теплый период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10°C. Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энерготрат организма в ккал/ч (Вт).

Таблица 9.4 - Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений с ПЭВМ (СанПиН 2.2.4.548-96 [41])

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °C	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
		Допустим. значение	Допустим. значение	Допустим. значение
Холодный	Iб	19-24	15-75	0,1-0,2
Теплый	Iб	20-28	15-75	0,1-0,3

К категории Iб относятся работы с интенсивностью энерготрат от 121 до 150 ккал/ч, производимые стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением. Для поддержания вышеуказанных параметров воздуха в помещениях с ПЭВМ необходимо применять системы отопления и кондиционирования или эффективную приточно-вытяжную вентиляцию. В помещениях с ПЭВМ ежедневно должна проводиться влажная уборка.

2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Производственное освещение должно отвечать следующим требованиям:

1) спектральный состав света, создаваемого искусственными источниками, должен приближаться к естественному; 2) уровень освещенности должен соответствовать гигиеническим нормам; 3) должна быть обеспечена равномерность и устойчивость уровня освещения.

В помещении, где находится рабочее место в лабораторном и камеральном помещении, есть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через светопроемы, ориентированные на восток и запад. Естественная освещенность нормируется коэффициентом естественного освещения (КЕО), который

зависит от характера зрительной работы, пояса светового климата. Нормы освещенности, регламентируемые СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 [39], приведены в таблице 9.5.

Таблица 9.5 - Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03)

Наименование рабочего места	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м света	Коэффициент естественной освещенности, КЕО e_n , %		Освещенность при совмещенной системе освещенности, КЕО e_n , %	
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении
1	2	3	4	5	6
Рабочий кабинет, камеральная комната	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6
Аналитическое лабораторное	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9
Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет отключать их последовательно в зависимости от естественного освещения. Выполнение таких работ, как, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудие и предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк [39]. Яркость светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения, не должна быть более 200 нт/м². В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ. Допускается применение ламп накаливания в светильниках местного освещения.

9.1.3 Пожарная и взрывная безопасность

Пожарная безопасность обеспечивается с помощью реализации организационно-технических мероприятий по предупреждению пожаров, организации оповещения и их тушения. Основой организационно-технических мероприятий являются следующие нормативные документы: ГОСТ 12.1.004-91 [17].

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего, происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Территория организации постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно не курить!». Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник партии, и его заместитель по хозяйственной части.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91[17]. Особую опасность при геологоразведочных работах представляют лесные пожары, вызывающие не только уничтожение больших лесных массивов, но и гибель людей. Около 90% лесных пожаров возникает из-за неосторожного обращения с огнем. Это курение, и оставление непотушенных костров, и искры, вылетающие из труб автомобилей, и проведения палов.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории работ располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004-91[17]:

- 1) огнетушитель марки ОП-10(З)-2 шт.
- 2) ведро пожарное- 2шт.
- 3) багры- 3 шт.
- 4) топоры- 3 шт.
- 5) ломы- 3 шт.
- 6) ящик с песком, 0,2 м³- 2 шт.

Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной команды. Инструменты должны находиться в исправном состоянии, и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации

огня, либо локализации возгорания. В качестве огнетушительных веществ для тушения пожара применяются: вода в виде компактных струй - для тушения твердых веществ; пены химические - для тушения нефти и ее продуктов, горючих газов; пены воздушно-механические - для тушения твердых веществ, нефти и ее продуктов; порошковый состав (флюсы), песок - для тушения нефти, металлов и их сплавов; углекислота твердая (в виде снега) - для тушения электрооборудования и других объектов под напряжением.

За нарушение правил техники безопасности рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка.

1. При пожаре в здании необходимо обесточить здание. Для эвакуации людей, застигнутых пожаром, выбирают наиболее безопасные пути - лестничные клетки, двери, проходы.

2. При несчастном случае необходимо оказать пострадавшему первую медицинскую помощь, по возможности организовать его доставку в больницу.

Категория камеральных и лабораторных помещений по пожарной опасности «В», согласно НПБ 105-03 [31] (производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов – деревянная мебель, канцелярские товары).

Для предотвращения распространения огня в производственных помещениях и сооружениях используют противопожарные стенды, и зоны, огнестойкие перегородки, противопожарные перекрытия и двери; помещения, содержащие легковоспламеняющиеся пары и жидкости, должны иметь вентиляцию, отвечающую всем установленным правилам.

Спасение людей при пожаре - важнейшее действие пожарной команды и профилактических мероприятий при проектировании зданий. Оно связано с обеспечением безопасности движения людей по эвакуационному пути за пределы здания. С этой целью должны соблюдаться требования СНиП 21.01.-97[37] к проектированию размеров лестничных клеток, коридоров, дверей с учетом времени эвакуации людей из самой отдаленной части помещения. Если число людей на один эвакуационный выход из помещения не превышает 50 человек, а расстояние самого удаленного рабочего места до ближайшего выхода не превышает 25 м, расчетное время эвакуации людей определять не требуется. Так же обязательное присутствие на предприятии «Плана эвакуации».

Для размещения первичных средств пожаротушения устраивают специальные пожарные щиты. Щиты для крепления пожарного инструмента, инвентаря и огнетушителей окрашивают в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм. Пожарные мотопомпы, ручные пожарные извещатели, огнетушители, наземные части гидрантов, пожарные краны,

катушки пожарных рукавов, ящики, ручки топоров, багров, лопат, ведер окрашивают в красный цвет. В камеральном лабораторном помещениях обязательен огнетушитель ОП-5(З).

Особые требования предъявляют к размещению огнетушителей. Их подвешивают на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 от края двери при ее открывании. Все производственные, складские, административные и вспомогательные здания и помещения обеспечивают связью (пожарной сигнализацией, телефоном и др.) для немедленного вызова пожарной помощи в случае возникновения пожара.

9.2. Экологическая безопасность

Геологоразведочные работы, как и другие виды производственной деятельности человека, наносят вред геологической среде. В понятие геологическая среда входят четыре важнейших компонента: горные породы (вместе с почвой) - подземные воды - природные газы и микроорганизмы, постоянно находящиеся во взаимодействии, формируя в естественных и нарушенных условиях динамическое равновесие. Негативные воздействия на компоненты окружающей среды и мероприятия по их предупреждению рассмотрены в таблице 9.6. (Временные методические рекомендации по обоснованию природоохранных затрат при производстве геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые, 1985 г.).

Даже несущественный ущерб, нанесенный окружающей среде, может привести к значительным трудно предсказуемым последствиям в будущем [42,43,44,45].

Основными направлениями природоохранных мероприятий при геологоразведочных работах являются охрана земельных, лесных и водных ресурсов, воздушного бассейна, а также охрана недр.

Все виды работ будут выполняться с применением необходимых мероприятий по минимизации воздействия работ на окружающую среду.

Охрана водных ресурсов. Действующих водотоков, а также подземных источников на лицензионной площади нет. Снижение негативного воздействия на поверхностные сезонные воды, которое возможно при проведении ГРП, предусматривается за счет применения следующих охранных мероприятий:

при работе ДВС для улавливания ГСМ будут использоваться съемные поддоны; отработка будет собираться в емкости и вывозиться на регенерацию;

при заправке бульдозера будут использоваться металлические поддоны;

создание замкнутой оборотной системы "зумпф-скважина" при бурении с очисткой глинистого раствора;

временный склад ГСМ будет обвалован для предотвращения аварийного растекания ГСМ;

для ветоши, обтирочных материалов будут использоваться металлические емкости;
все скважины по окончании работ будут тампонированы.

Таблица 9.6 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах

Природные ресурсы и компоненты окружающей среды	Вредное воздействие	Природоохранные мероприятия
Земельные ресурсы	Уничтожение и повреждение почвенного слоя	Рациональное планирование мест и сроков проведения работ. Рекультивация земель
Водные ресурсы	Загрязнение почвы нефтепродуктами	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники
	Засорение почвы производственными отходами и мусором	Вывоз и захоронение производственных отходов
	Создание выемок и неровностей, усиление эрозионной опасности. Уничтожение растительности	Засыпка выемок, горных выработок
	Загрязнение сточными водами и мусором (буровым раствором, нефтепродуктами и др.)	Отвод, складирование и обезвреживание сточных вод, уничтожение мусора, сооружение водоотводов
	Загрязнение бытовыми стоками	Очистные сооружения для буровых стоков (канализационные устройства, септики, хлораторные и др.)
	Загрязнение подземных вод при смешении различных водоносных горизонтов	Ликвидационный тампонаж буровых скважин.
Недра	Нарушение состояния геологической среды (подземные воды, изменение инженерно-геологических свойств пород)	Ликвидационный тампонаж скважин. Гидрогеологические, гидрогеохимические и инженерно-геологические наблюдения в скважинах

Охрана почвенного слоя (точнее - минимализация ущерба) осуществляется за счет проведения следующих проектных мероприятий [43]:

проложения подъездного пути по оптимальному кратчайшему расстоянию вдоль подножий склонов (с наименьшей интенсивностью экзогенных геолпроцессов) с использованием старых, заброшенных дорог;

все виды ГРП, нарушающие плодородный слой, проектируются выполнять со складированием почвенного слоя, последующей обратной засыпкой и восстановлением

плодородного слоя. Рекультивация земель параллельно и является охранным мероприятием по недопущению возможности техногенной активизации экзогенных геологических процессов.

-ликвидационный тампонаж скважин будет проводиться на всех скважинах (13 скв.) при помощи гальцементов; ликвидация скважин предусматривается путем заливки глинистым раствором, на глубине 10 м устанавливается пробка и до устья скважины производится цементация. В устьях будут установлены деревянные штаги. Всего будет ликвидировано 13 скважин;

будут засыпаны сточные и подводные канавы и проведено восстановление почвенного грунта; проведен демонтаж строений, очистка площадок от бытового и производственного мусора, обезвреживание и засыпка помойных ям.

Единственный вид ГРП, могущий оказать сколько-нибудь заметное влияние на почвенно-растительный слой - это подъездные автодороги. Обратная засыпка и восстановление почвенно-растительного слоя не проектируется ввиду возможного дальнейшего развития ГРП, а также возможного использования автодорог местной администрацией. Как показывает опыт работ, период активного воздействия подъездных автодорог на почвенный слой и экзогенные геолпроцессы не превышает 2-3 лет; по площади развития локален (6-10 м ширины), а глубина развития геолпроцессов не превышает 0,4-1 м, поэтому влиянием подъездных автодорог на почвенно-растительный слой можно пренебречь.

Охрана воздушного бассейна. При проведении проектируемых работ выбросы в атмосферу будут происходить от ДВС.

Для охраны воздуха от излишнего загрязнения отработанными газами предусматривается проводить контроль за работой двигателей и своевременной регулировкой топливной аппаратуры в соответствии с ТУ. Это же относится и к автотракторной технике, которая будет задействована на участке работ: автомобиль – 3 шт., бульдозер – 1 шт., экскаватор – 1шт. В целом выбросами по такому источнику загрязнения можно пренебречь, поскольку: во-первых, загрязнение будет иметь - в плане - локальный характер; во-вторых, по масштабам сопоставимо с загрязнением воздуха при топке бытовых печей.

Охрана растительного и животного мира заключается в природоохранных мероприятиях, снижающих воздействие ГРП на природу в целом или ликвидирующих нанесенный ущерб. Кустарниковая и древесная растительность в пределах площади лицензионного отвода отсутствует. Поверхность представляет пологоувалистую ковыльную степь с отдельными коренными выходами пород, а также высыпками их дресвы и щебня,

которая «выгорает» в летний период. Весной используется для выпаса домашних животных. Основные мероприятия по охране растительности связаны с охраной почвенно-растительного слоя, которые описаны выше.

Животный мир на площади проектируемых работ крайне скуден и представлен лишь мелкими грызунами, которые не имеют практической ценности. Охрана животных, в том числе и домашних, заключается в рекультивации открытых горных выработок и восстановлении почвенно-растительного слоя.

В ЗАО «Западно-Сибирское геологическое управление» разработана программа мониторинга окружающей среды на лицензионной площади, которая будет согласована с территориальным агентством по недропользованию по Кемеровской области.

При проведении геологоразведочных работ планируется:

- пробурить 13 скважин с общим объемом проходки 5952 п. м -

Указанные работы будут сопровождаться следующими видами незначительного по уровню и масштабам и кратковременного по продолжительности воздействия на окружающую среду.

1. Воздействие на почву и недра:

- нарушение почвенно-растительного слоя при бурении скважин, при подготовке подъездов к местам заложения скважин, с последующей рекультивацией нарушенных земель путем заравнивания и возвращения предварительно снятого почвенного растительного слоя;
- воздействие на недра при проходке буровых скважин;

2. Воздействие на атмосферу:

Геологоразведочные работы будут сопровождаться выбросами загрязняющих веществ в атмосферу в незначительных объемах. Анализ воздействия рассматриваемого производственного объекта на состояние атмосферного воздуха прилегающей территории, выполненный на основе расчетов максимальных разовых приземных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое, показал, что:

- максимальные уровни загрязнения будут наблюдаться непосредственно в зоне проведения работ.
- рассматриваемый объект не будет оказывать практически никакого влияния на ближайший населенный пункт, г. Междуреченск, расположенный на расстоянии более 45 км от него.

3. Воздействие на растительность и животный мир:

- кратковременное и незначительное воздействие на животный мир, связанное с появлением фактора беспокойства, обусловленного движением транспорта и шумом работающей техники.

Проектируемые работы в соответствии с их спецификой не приведут к отрицательным социально-экономическим последствиям[43].

9.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации (ЧС) – обстановка на определенной территории сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации классифицируются по следующим основным признакам:

- по сфере возникновения (технологические, природные, экологические, социально-политические и т.д.);
- по ведомственной принадлежности (в промышленности, строительстве, сельском и лесном хозяйстве, на транспорте и т.д.);
- по масштабу возможных последствий (глобальные, региональные, местные, «локальные объекты»);
- по масштабу и уровням привлекаемых для ликвидации последствий сил, средств и органов управления;
- по сложности обстановки и тяжести последствий ЧС;
- по характеру лежащих в ее основе явлений и процессов.

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий:

Стихийные бедствия – явления природы, которые вызывают экстремальные ситуации (наводнения, ураганы, смерчи, землетрясения и др.)

При передаче органами гражданской обороны по трансляционной сети сигналов “Радиационная опасность”, “Химическая тревога” необходимо остановить производство и покинуть помещение или район работ в соответствии с планом эвакуации.

Рабочий персонал должен быть подготовлен к проведению работ таким образом, чтобы возникновение аварий, стихийных бедствий не вызвало замешательства и трагических последствий.

Исходя из физико-географических, производственно-экономических и других особенностей в Кемеровской области возможны стихийные бедствия, связанные с:

- землетрясением или горными ударами;
- наводнениями и паводками;
- лесными и торфяными пожарами;
- обвалами и оползнями;

- ураганными ветрами;
- снежными заносами.

Природные пожары

Серьезную опасность для территории Кемеровской области представляют природные пожары (лесные и торфяные).

Лесной пожар - пожар, распространяющийся по лесной площади. В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, различают низовые и верховые пожары. Низовой пожар - лесной пожар, распространяющийся по нижним ярусам лесной растительности, подстилке, опалу со скоростью от 1 до 3 м/мин. Верховой пожар - лесной пожар, охватывающий полог леса. Проводником горения при верховых пожарах служит слой хвои (листьев) и веточек. Его скорость движения от 3 до 100 м/мин.

Торфяной пожар - пожар, при котором горит торфяной слой заболоченных и болотных почв. Характерной особенностью торфяных пожаров является беспламенное горение торфа с выделением большого количества тепла.

Основными поражающими факторами лесных и торфяных пожаров являются огонь, высокая температура, а также вторичные факторы поражения, возникающие как следствие пожара.

Лесные пожары могут привести к массовым пожарам в сельских населенных пунктах, дачных поселках, выходу из строя линий связи и электропередач, мостов и сельскохозяйственных угодий[17].

Пожароопасный период в Кемеровской области начинается с середины апреля и заканчивается в отдельные годы к концу октября. Ежегодное количество пожаров и площадь, пройденная огнем, зависят, главным образом, от уровня пожарной опасности по условиям погоды в том или ином году. Общая степень пожарной опасности лесного фонда области характеризуется средним III классом .

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения геологоразведочных работ и с учетом ранее проведенных исследований, будут изучены с необходимой полнотой качество и технологические свойства промышленных типов руд, определены горнотехнические условия участка Монгол Ташелгинского месторождения. Плотность разведочной сети обеспечит подсчет запасов по категории В, С₁.

По результатам работ будут разработаны ТЭО кондиций, составлен и представлен на Государственную экспертизу отчет с подсчетом запасов.

Сметная стоимость геологоразведочных работ по проекту составляет 67915835 руб. (шестьдесят семь миллионов девятьсот пятнадцать тысяч восемьсот тридцать пять) рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

ОПУБЛИКОВАННЫЕ

1. Временные требования к содержанию проектов и отчетных материалов по результатам завершенных опережающих геохимических работ и в составе поисковых работ (ППР и ПОР) на твердые полезные ископаемые. М., 2004. 12 с.
 2. Временные сметные нормы трудовых и материальных затрат на компьютерное сопровождение ГСР-200. М., 2001. 48 с.
 3. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. М., 1993. 81 с.
 4. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ. М., 1997.
 5. Мазуров М.П. Генетические модели скарновых железорудных формаций. Новосибирск. Наука (Сиб. отд.), 1985. 183 с.
 6. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Железные руды. М., 2007. 44 с.
 7. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН), выпуски 1-12. М., ВИЭМС, 1993.
 8. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). М., ВИЭМС, 1993.
 9. Храменков В.Г. Брылин В.И. Бурение разведочных скважин, ТПУ 2010.
- ФОНДОВЫЕ
10. Казимиров И.П., Черепанова Е.П., Климов А.В., Ащепков В.В., Шевцова Г.В. Сводный отчет о геологоразведочных работах на Ташелгинском месторождении железных руд с подсчетом запасов на 01.IX.1967 г., 1968.
 11. Казимиров И.П., Казимирова А.М., Климов А.В., Пашадский В.А. Окончательный отчет о геологоразведочных работах на Ташелгинском месторождении железных руд с подсчетом запасов на 1.V.1972 года за период с 1.IX-1967 г. по 1.V.1972 г., 1972.
 12. Чернышенко Н.В., Венгер Н.А., Бастаногова Е.В. Отчет о результатах переинтерпретации геофизических и геологических материалов методом моделирования для направления поисков новых рудных тел в пределах Ташелгинских рудных участков (Коп-Тау, Монгол, Мраморный)., 1979.
 13. Шабалин Б.Я., Сажин А.А. и др. Отчет Опытной-Методической партии за 1978-79гг. по объекту "Мрасская площадь". "Опытные-методические работы для выявления

возможности комплекса методов переходных процессов и искусственного подмагничивания по обнаружению глубокозалегающих магнетитовых тел в условиях Ташелгинского района"., 1980 г.

14. Шепель А.Б., Чувакин В.С. Геологическое строение Ташелгинского железорудного поля (Окончательный отчет Ташелгинской ГСП за 1964-1971 гг.), 1971г., 241 с.

НОРМАТИВНЫЕ

15. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

16. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

17. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).

18. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).

19. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01.01.96).

20. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

21. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

22. ГОСТ 12.1.030-82 Защитное заземление, зануление

23. ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

24. ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

25. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

26. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.

27. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные

28. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификации.

29. ГОСТ 12.4.024-86 Обувь специальная виброзащитная.

30. ГОСТ 12.4.026-76 Цвета сигнальные и знаки безопасности

31. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, 2003.
32. Правила устройства электроустановок. 7-ое издание с изменениями и дополнениями, Новосибирск, 2006г, 512с.
33. СанПин 2.1.4.1101-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения. М., Госкомсанэпиднадзор, 2002г, 27с.
34. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы ССН. Вып.1-3.5,9 М., 1993.
35. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР. Вып. 1-3.5,9.М.,1994.
36. СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
37. СНиП 21.01.-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997.
38. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
39. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
40. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
41. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
42. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
43. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнений
44. ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод
45. ГОСТ 17.1.3.13086 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
46. ГОСТ 12.4.123-2001 ССБТ Опасные и вредные факторы.
47. СНиП 2.04.05-91 Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование, с изменениями – М., 2002.
48. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

1. Геолого-геофизическая карта района Ташелгинского месторождения, масштаб 1:50 000.
2. План геолого-разведочных работ, масштаб 1:5 000.
3. Проектные геологические разрезы, масштаб 1:5 000.
4. ГТН, масштаб 1:2 000.
5. Схемы разделки проб (лист по спецглаве)