МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К. Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Ахмедов Чингиз Михайлович

Тема: Разведка с подсчетом запасов ТМО в месторождении "Тастау" в Карагандинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

на тему: Разведка с подсчетом запасов ТМО в месторождении "Тастау" в Карагандинской области

по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Выполнил Ахмедов Ч.М.

Научный руководитель канд. геол-минерал. наук, ассоциированный профессор

____M.A.Асанов «18» май 2020 г.

Macada

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

5В070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой доктор PhD, ассоц. проф. А.А.Бекботаева «18 » 05 2020 г.

ЗАДАНИЕ на выполнение дипломного проекта

Обучающийся Ахмедов Чингиз Михайлович

Тема: Разведка с подсчетом запасов ТМО в месторождении "Тастау" в Карагандинской области

Утверждена приказом по университету № 251-б от "27" января 2020г.

Срок сдачи законченного проекта: «17 » мая 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Данные производственной практики.

Графические и текстовые материалы производственной практики.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- 1 Географо-экономическая характеристика района работ
- 2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований
- 3 Геологические сведения о районе
- 4 Характеристика техногенных минеральных образований
- 5 Полезные ископаемые района
- 6 Технологическая характеристика
- 7 Метод разведки ТМО

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1) Геологическая карта района 1:50000;
- 2) Геологическая карта месторождения 1:10000;
- 3) Карта фактического материала 1:5000;
- 4) Геологический разрез 1:2000.

Рекомендуемая основная литература: 5 наименований

ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному	Примечание
puspusuribisus bempeteb	руководителю	
1 Геологическое строение района	07.03.2020 г.	
2 Методика проектируемых работ,	10.03.2020 г.	
их виды и объемы		
3 Подсчет ожидаемых запасов	12.03.2020 г.	
4 Смета геологоразведочных работ	20.04.2020 г.	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант	Дата подписания	Подпись
1 Геологическое строение района	канд.геол-минерал.наук, ассоциированный профессор Асанов М.А.	18.05.2020	Udead
2 Методика проектируемых работ, их виды и объемы	канд.геол-минерал.наук, ассоциированный профессор Асанов М.А.	18.05.2020	Marson
3 Подсчет ожидаемых запасов	канд.геол-минерал.наук, ассоциированный профессор Асанов М.А.	18.05.2020	Udead
4 Смета геологоразведочных работ	канд.геол-минерал.наук, ассоциированный профессор Асанов М.А.	18.05.2020	Udead
Нормоконтроль	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	18.05.2020	Ourof

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ, доктор PhD, ассоц. профессор	Leng	А.А. Бекботаева
Руководитель проекта (подпись)	Marada	М.А.Асанов
Задание принял к исполнению ст (подпись)	туден <u>т</u>	Ахмедов Ч.М.

Дата выдачи задания <u>«27» января 2020г.</u>

АННОТАЦИЯ

Район работы по административному делению относится к Карагандинской области.

Дипломный проект посвящён методике разведки ТМО Тастау и подсчету запасов меди. В данной работе описаны геолого-географические сведения, стратиграфия и тектоника месторождения Тастау, а также приведена технологическая характеристика.

В практической части работы был избран метод геологических блоков с целью определения подсчета запасов меди. Составлена сводная смета с возможностью провести заключение о перспективах данного проекта.

АҢДАТПА

Жұмыс ауданы әкімшілік бөлінісі бойынша Қарағанды облысына қарайды.

Дипломдық жұмыс ТМО Тастау барлау әдістемесіне және мыс қорын есептеуге арналған. Осы жұмыста Тастау кен орнының геологиялық-географиялық мәліметтері, стратиграфиясы және тектоникасы сипатталған, сондай-ақ технологиялық сипаттама келтірілген.

Жұмыстың практикалық бөлімінде мыс қорын есептеу мақсатында геологиялық блоктар әдісі таңдалды. Осы жобаның келешегі туралы қорытынды жасау мүмкіндігімен жиынтық смета жасалды.

ANNOTATION

The administrative division is in the Karaganda region.

The thesis is devoted to the exploration methodology of TMT Tastau and the sub-account of copper reserves. This work describes the geological and geographical information, stratigraphy and tectonics of the Tastau field, as well as the technological characteristics.

In the practical part of the work, the method of geological blocks was chosen to determine the calculation of copper reserves. A consolidated estimate has been drawn up with the opportunity to draw a conclusion on the prospects for this project.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Геолого-экономическая характеристика района	10
2	Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований	11
3	Геологические сведения о районе	13
3.1	Стратиграфия	13
3.2	Интрузивные образования	14
3.3	Тектоника	15
3.4	Контактовый метаморфизм	15
3.5	Метасоматоз	16
3.6	Морфология рудных тел	18
3.7	Гидрогеология	20
4	Характеристика техногенных минеральных образований	21
5	Полезные ископаемые района	23
6	Методика разведки с подсчетом запасов ТМО Тастау	27
	Заключение	29
	Список литературы	30

ВВЕДЕНИЕ

В основу моей дипломной работы легли полученные мною знания и опыт в ходе работы на ТОО "Эдванс Майнинг Технолоджи" в период лета 2018 и 2019 годов соответственно.

Я принимал непосредственное участие в ходе различных геологических работ, таких как: бороздовое опробование на отвале ТМО Малдыбай, шламовое опробование, опробование инженерных скважин, подсчет необходимых значении для дальнейшего подсчета запасов, документировании, а также различных технологических работах.

Целью написания данной дипломной работы является методика разведки с последующим подсчетом запасов проектируемого мною отвала ТМО Тастау и дальнейшего прогноза о рентабельности данного месторождения. В ходе выполнения работы, я представил различные сведения о Геологическом строении, стратиграфии, тектоники, а также технологиям разработки и добычи мели.

Такое полезное ископаемое, как медь, пользуется постоянным спросом на мировом товарно-сырьевом рынке. Основным потребителем меди является промышленность металлических сплавов. А также производство металлических изделий, кабельная промышленность и радиотехника.

Техногенные минеральные образования на месторождении Тастау являются на сегодняшний день очень перспективными для внедрения разработки и добычи меди и выхода на мировую биржу.

1 ГЕОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Северное Прибалхашье с точки зрения геологии знаменито Саякским рудным полем. Оно находится в Карагандинской области, близь населенного пункта поселка Саяк, подчиненное акимату г.Балхаш. В поселке имеется железнодорожная станция, из которой можно добраться до Караганды, Семей, Нур-Султана. Также осуществляются грузовые перевозки. К промышленным площадкам рудника от станции проложен железнодорожный путь.

Рельеф обозреваемого района мелкосопочный, слабо всхолмленный, представленный скалистыми выходами коренных пород. Абсолютные высотные отметки на Тастау по разным источникам от 570 до 670 м. Общий наклон рельефа на юг в сторону Озера Балхаш(около 50 км).

Климат - резко континентальный. Летом очень жарко, температура до 42 грцельсия , зимой малоснежно и морозно , температура в феврале может спуститься до -39 гр по цельсию. Большое количество превышения испарения над осадками. В среднем около 169 мм. Влажность воздуха в среднем составляет 4,5 мбар. Северо - восточное направление ветров, средняя скорость ветра зафиксирована около 4 м/с. Встречаются пыльные бури - летом , и мощные бураны в зимнее время.

Гидрографическая сеть представляет собой несколько нестабильных водотоков, основной из них является река Токрау, находящаяся в 220 км от месторождения по северо - западному направлению. В основном воды данной реки не достигают озера Балхаш. В среднем лишь раз в 10 лет они достигают своего направления. С питьевой водой в данном районе дефицит - родников и колодцев почти нет. Район является не сейсмичным.

Месторождение Тастау входит в Саякскую группу медных скарновых месторождений. Данный район довольно хорошо развит в экономическом охарактеризован горнодобывающей металлургической плане И промышленностью. Промышленный центр находится в городе Балхаш. Водоснабжение рудника и поселка осуществляется за счет Нижнетокрауского месторождения подземных Данное месторождение вод. эксплуатироваться с 1967 года и играет огромную роль для ближайших населенных пунктов. Общие эксплуатационные запасы пресных вод равны M^3/CVT категориям $A+B+C_1$. ПО Водовод протяженностью 170 км обеспечивает водоснабжение рудника. От Балхашской ТЭЦ осуществляется электроснабжение для поселка и рудника. Уголь доставляется из Караганды. Строительные материалы - известняки, запасов которых великое множество на данном участке.

Плотность населения невысокая, работают на месторождении в основном местные.

Флора не развита, в основном представлена кустарниками, а именно: Полынь, ковыль и чий.

Фауна также бедна. Очень редко встречаются зайцы, волки и утки.

2 ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение техногенных минеральных образований на месторождении Тастау начато геологоразведочными работами ТОО «ЭдвансМайнинг Технолоджи» в 2015г.

На первом этапе исследований (2015-2016 гг.) проводились оценочные работы на отвале забалансовых руд месторождения Тастау. На отвалах вскрышных пород проведены рекогносцировочные работы, заключающиеся в топографической съемке отвалов масштаба 1:500 для определения их объемов и в штуфном опробовании поверхности.

В пределах рудных отвалов выполнен значительный объем горных, опробовательских и лабораторных работ. Разведка осуществлялась проходкой шурфов и расчисток в приподошвенной части отвалов. Объемы выполненных в этот период работ приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1- Объемы основных геологоразведочных работ за 2015-2016 гг.

	Ед.	Саяк I		Молдыбай		Итого
Виды работ		Истори- ческие	2015- 2016	Истори- ческие	2015-2016	по видам
Проходка	п.м.	-	24	-	39	192
шурфов	шурф	-	8	-	13	64
	п.м.	-	13	-	17	53
Проходка расчисток	Рас- чистк а	-	13	-	17	53
Итого:	п.м.		37	-	56	245
	выраб отка	-	21	-	30	117

Геологоразведочные работы сопровождались отбором валовых проб и технологических испытаний лабораторных проб. По результатам работ подсчитаны запасы меди в отвалах, окисленных и забалансовых руд и утверждены в ГКЗ РК (протокол № 1688-16-У от 14.07.2016 г.). Прогнозные ресурсы отвалов вскрышных пород Тастау приняты к сведению.

На втором этапе в 2017-2019 гг. производилась разведка отвалов вскрышных пород месторождения Малдыбай. Геологоразведочные работы осуществлялись проходкой скважин пневмоударного бурения, шурфов в комплексе с опробовательскими и аналитическими работами, а также проведением технологических, гидрогеологических и инженерногеологических исследований. С учетом этих данных, для запасов категории С₁принимается плотность сети разведочных скважин 200х200 м. Эта сеть

позволяет получить достаточно надежные данные по характеру распределения меди в контуре отвалов и для определения ее средних содержаний. Сеть разведочных скважин позволяет получить достаточно материала для технологического картирования отвалов.

При разведке вскрышных отвалов применялись два вида геологоразведочных выработок — шурфы и скважины. Шурфы проходились в пределах отвалов Саяк I и Молдыбай с целью детальной разведки их поверхности. При подсчете запасов влияние шурфов распространялось до глубины 10 м от поверхности. Сеть шурфов составила 100х100 м. Скважины пневмоударного бурения проходились этих двух отвалах. Сеть бурения в среднем составляла 200х200 м. В отдельных случаях допущена деформация сети из-за сложных горно-геологических условий проходки скважин.

Так как отвалы представлены слабо связанной рыхлой массой, сложенной глыбами скальных пород с размерами до 2,0 м, и сцементированных глинисто-песчано-щебнистым материалом, в ряде случаев имели место приклинки и зажатие бурового снаряда, сопровождавшиеся низким выходом шламового материала. Смещение бурового агрегата на расстояние до 10 м в таких блоках со сложными условиями бурения не приносили успеха.

Всего пройдено 55 скважин общим объемом 2425,5 м.

Шурфы проходились на поверхности отвалов сечением 1х1.25 м и глубиной 1 м. Проходка шурфов производилась механизированным способом с помощью экскаватора-погрузчика типа JCB 3CX Contractor с объемом ковша 1.2 м³ при его ширине 0,8 м. Всего пройдено 160 шурфов общим объёмом 210,0 м³.

3 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ

объединяет Саякское рудное поле несколько пространственно месторождений штокверковой разобщенных скарново-рудных И 30H молибденово-медной минерализации в гранитоидах: Саяк I, II, III, IV, Тастау, Молдыбай, Жамбас, Беркара, Жумбак, Умит и др. Оценкой и изучением месторождений в разное время занимались Н.И. Наковник, А.Г. Богатырев, В.Г. Ли, И.С. Гапанович, М.Ф. Шмаков, Д.С. Сапожников, Б.Д. Бабичев, Г.П. Бурдуков, В.А. Жогов, А.И. Утробин, Ю.В. Тарновский, М.Д. Нурпеисов, Л.А. Мирошниченко, Н.Т. Кулкашев, В.И. Фомичев, Е.И. Кузнецова, Б.И. Русанов. поле приурочено сопряжения север-северо-западной К узлу Тюлькулан-Саякской Кентарлауской близширотной Балхашскогомегантиклинория.

Рудовмещающей структурой является Саякская грабен-синклиналь, вытянутая в запад-северо-западном направлении на 60 км при ширине 40 км. Она сложена вулканогенно-карбонатно-терригенной молассойсаякской серии нижнего - среднего карбона, общей мощностью до 4000 м, и вулканитами андезитового состава московского яруса среднего карбона, мощностью до 400 м, с обильными субвулканическими образованиями. В средней части разреза саякскойсерии, разделенной внутриформационными несогласиями на 4 свиты, обособляется толща рифовых и органогенно-обломочных известняков с прослоями туфоалевропесчаниковтастыкудукской свиты башкирского яруса. Мощность свиты достигает 200 м.

Грабен-синклиналь осложнена складками второго порядка северозападного простирания и сериями разрывов северо-восточного, близмеридионального и северо-западного направлений, группирующихся в параллельные и ветвящиеся пучки нескольких порядков. Сбросо-сдвиговые смещения по разломам составляют от единиц и десятков до тысяч метров. Разломы дорудные с послерудным обновлением.

3.1 Стратиграфия

В основании геологического разреза Саякской грабен-синклинали залегает морская вулканогенно-карбонатно-терригенная молассасаякской серии нижнего-среднего карбона (C_1v-C_2b). Строение карбонатной толщи на различных месторождениях неодинаково.

В центральной и северной частях месторождения Саяк I в составе толщи устанавливается два горизонта известняков. Нижний горизонт залегает на подстилающих свиту крупнозернистых аркозовых песчаниках бурултасской свиты (C_1v -sbr), нередко содержащих линзы титаномагнетитовых песчаников. Мощность его колеблется от 10 до 20 м. Выше залегает пачка ороговикованных алевропелитовых туфов мощностью до 30 м. Верхний

горизонт представлен известняками, перекристаллизованными в средне- и крупнокристаллические мраморы. Мощность горизонта достигает 120 м.

На месторождении Тастау мощность известняков и их протяженность резко возрастает. В строении блока Саяк III - Тастау вулканогенно-осадочные отложения тастыкудукскойсвиты представлены тремя верхними пачками: второй вулканогенно-осадочной, третьей вулканогенно-осадочно-карбонатной и четвертой вулканогенно-осадочной. В составе третьей пачки выделяются три толщи: нижняя вулканогенно-осадочная, средняя карбонатная и верхняя вулканогенно-осадочная.

В пределах месторождения Молдыбай мощность карбонатной толщи вместе с прослоями песчаников и туфоалевролитов колеблется от 60-65 м на востоке у выходов на поверхность и до 75-80 м по падению.

На рудном поле в результате постмагматических процессов известняки и известковистые породы интенсивно скарнированы.

Отложения саякской серии перекрыты вулканитами среднего состава калманэмельскойсвитымосковского яруса среднего карбона (C_2 m kl), слагающими ядерную часть грабен-синклинальной структуры. Вулканиты представлены лавами андезитов, субвулканическими пироксен-плагиоклазовыми порфиритами и туфами среднего состава.

3.2 Интрузивные образования

Интрузии саякского комплекса (Р₁) слагают массивы Лебай и Умит.

К западному и южному экзоконтакту массива Лебай приурочены месторождения Саяк I и Молдыбай соответственно. Массив в основном сложен среднезернистыми и порфировидными гранодиоритами. Диориты и кварцевые диориты менее распространены и в пределах массива слагают линейно вытянутые тела в субмеридианальном и северо-западном направлении. В районе месторождения Саяк I тело диоритов локализовано в западном эндоконтакте массива. Контакты с гранодиоритами постепенные. Вблизи тел диоритов в гранодиоритах часто отмечаются шлиры темноцветных минералов.

Массив Умит расположен в южной части рудного поля и имеет неправильную удлиненную в широтном направлении форму. К северномуэкзоконтакту массива приурочены месторождения Тастау, Саяк II и Саяк III. Сложенгранодиоритами, плагиогранитами, трондъемитами и кварцевыми диоритами. Контакты между этими разностями постепенные, фациальные. В северном эндоконтакте локализовано линзовидное тело биотит-роговообманковых гранитов, вытянутое в широтном направлении и также имеющее фациальный контакт с гранодиоритами.

Площадь месторождений осложнена поясами даек различных направлений как дорудного, так и пострудного возраста. Мощность даек от сантиметров до 3-4 метров. Они занимают от 10-15 до 20-30% площадей поясов. Среди них выделяются петрографические разновидности: диабазовые

порфириты, диоритовые порфириты, микродиориты, гранодиоритплагиогранит-порфиры. Дайки фиксируют тектонически напряженные и благоприятные для рудоотложения участки. [4].

3.3 Тектоника

рассматриваемые месторождения локализованы пределах Тастауской синклинали. Тастауская синклиналь вытянута в запад-северозападном направлении на 12 км, ширина ее в центральной части достигает 5 севере северо-восточное Ha она переходит В Саякскойбрахисинклинали, юге – на В северное крыло Тастауской антиклинали. Восточная часть Тастауской синклинали характеризуется естественным замыканием, а западное крыло синклинали образует сложную седловидную складку (Тастауская седловина). Ширина седловидного поднятия около 1,5 км. Тастауская антиклиналь представлена лишь северным крылом, остальная часть структуры «съедена» интрузией Умит.

Северной структурной границей месторождения Саяк I является северосаякская зона разломов, севернее которой скарны и руды полностью выклиниваются на протяжении 250 м.

Породы месторождения смяты в антиклиналь второго порядка, ось которой простирается в субмеридианальном направлении. Ось складки на расстоянии в 1500 м претерпевает резкую ундуляцию, благодаря чему на различных участках месторождения в современном эрозионном срезе обнажаются различные горизонты карбонатной толщи. Падение крыльев складки асимметричное, в центральной части месторождения более крутое (до 40-45°), на южном и северном флангах выполаживающееся до 20-25°.

Разрывная тектоника представлена сдвиговыми и сбросово-сдвиговыми левыми смещениями субмеридианального и северо-западного направления. Менее распространены разломы северо-восточного простирания.

3.4 Контактовый метаморфизм

Ороговикование проявлено в экзоконтактах интрузивных пород. По мере удаления от контакта с интрузией контактово-метаморфические образования амфибол-плагиоклазовыми, представлены последовательно сменяемыми биотит-амфиболовыми, биотит-плагиоклазовыми и слабо ороговикованными породами. Развиваются по осадочным и вулканогенно-осадочным породам. Наиболее перекристаллизовалисьтуфоалевролиты, интенсивно И полно туффиты, песчаники и эффузивы. На месторождении Саяк I мощность ореола контактово-метаморфических пород составляет 400 м. В блоке Саяк III – Тастау зоны ороговикования распространяются на расстояние до 1 км.

Роговики характеризуются плотным сложением, высокой твердостью и крепостью. Окраска их серая, темно-серая, обусловленная присутствием амфибола и биотита. На месторождении Саяк I наблюдается увеличенное

количество роговой обманки в ороговикованных песчаниках, по сравнению с другими месторождениями района. Имеет место интенсивное разъедание крупных зерен в песчаниках, хотя структуры первичных пород сохраняются.

Процессы контактового метаморфизма отчетливо проявились в известняках, вызывая их перекристаллизацию. Наблюдается возрастание мраморизации известняков по направлению к гранитоидным массивам, что выражается в изменении их цвета от темно-серого, почти черного в слабоизмененных разностях до светло-серого и белого. Ширина зоны мраморизации изменяется в пределах от 400 м до 600 м. Мраморы состоят почти нацело из изометричных зерен кальцита. Структура мраморов гранобластовая, мозаичная; текстура массивная, лишь иногда грубослоистая. Кроме кальцита в мраморах содержится (10-15%): кварц, калиевый полевой шпат, плагиоклаз и обломки эффузивов.

Контактовые роговики и мраморы, ранние волластонитовые и массивные гранатовые скарны, как правило, не несут сульфидной минерализации.

3.5 Метасоматоз

Широкое распространение на месторождениях имеют метасоматические и гидротермально-измененные породы: скарны, эпидотизированные, актинолитизированные, кварц-кальцит-хлоритовые и калишпатизированные породы. Преобладают скарны и связанные с ними постскарновыеметасоматиты, которые являлись непосредственной средой рудоотложения основной массы промышленных руд.

Скарновое поле Тастау — Саяк III локализовано на расстояние до 2 км от контакта массива Умит и на востоке переходит в скарновое поле месторождения Саяк II. Выходы скарнов на поверхности прослеживается с перерывами на 9 км. Скарны в пределах этого поля локализуются среди известняков отдельными линзами, залегающими в кровле или подошве основного горизонта известняков и непрерывно протягивающимися по простиранию на расстояние до 1,2-3,0 км.

Скарновое поле месторождения Саяк I прослежено по простиранию вдоль западного контакта массива Лебай на 2,7 км при ширине до 500-700 м. Скарны вблизи зоны контакта с гранодиоритами (до 200-400 м) замещают известняки карбонатной толщи, слагая две-три пластовых залежи, а в западном крыле либо тупо выклиниваются, либо постепенно уменьшают мощность и прослеживаются вдоль подошвы карбонатной толщи еще на 300-400 м. Представлены, в основном, поздними гранатовыми, в меньшей мере пироксенгранатовыми, волластонитовыми разностями обычно с интенсивной наложенной актинолитовой, эпидотовой, хлоритовой, кварцевой, кальцитовой, магнетитовой, сульфидной минерализацией. Скарны по интрузивным и дайковым породам развиты крайне незначительно.

Гранатовые скарны - наиболее распространенная разновидность. Они слагают весьма крупные пластообразные залежи, нацело замещая

известняковые горизонты карбонатной толщи. В зависимости от числа известковых пачек в разрезах карбонатной толщи, количество повторяющихся в вертикальных разрезах пластообразных скарновых залежей варьирует от 2-3 до 5-7.

На месторождениях Саяк II и Тастау среди ороговикованных туфоалевролитов кровли карбонатной толщи установлены обособленные тела волластонитовых скарнов значительных размеров. Волластонитовые скарны — плотные массивные мелкозернистые породы грязно-белого цвета. Изредка встречаются крупнокристаллические радиальнолучистые разности с размерами кристаллов до 5 см.

На месторождении Саяк I сравнительно широко распространены пироксен-гранатовые скарны, локализованные гранодиоритах В эндоконтактовой зоны, a также В кварц-полевошпатовых песчаниках подстилающих карбонатную толщу. На месторождениях Саяк II, Саяк III и Тастаупироксен-гранатовые скарны встречаются лишь небольшими залежами.

В гранатовых скарнах месторождения Саяк I в значительных количествах установлена магнетитовая минерализация. Магнетитовые руды образуют в скарнах крупные тела сложной формы, в общем залегающие согласно с вмещающими толщами. Реже, вдоль трещин и даек северо-восточного направления образуются рудные раздувы и ответвления, распространяющиеся в скарны эндоконтактов интрузивных массивов. В удалении от контакта (в западном крыле Лебайской антиклинали) магнетитовая минерализация в скарнах представлена мелкими гнездообразными скоплениями сложной формы, подчиненных разрывным нарушениям и узлам их пересечений. На месторождениях Тастау и Саяк III в песчаниках и туфоалевролитах, подстилающих или перекрывающих скарны, установлены согласные линзы и секущие жилы мушкетовитизированного гематита.

Эпидотизация пород широко распространена. Эпидот частично или замещает прослои песчаников внутри скарновых полностью гранитоиды зоне ИХ непосредственных контактов скарнами. Эпидотизированные породы – массивные мелкозернистые образования фисташково-зеленого цвета, на 60-90% сложенные эпидотом, в ассоциации с которым присутствуют кварц, кальцит, актинолит, хлорит, реликтовые пироксен и гранат.

Актинолитовые породы наиболее широко распространены на месторождении Саяк III, где они слагают сплошную широкую полосу в зоне перехода скарнов в неизменённые карбонатные породы.

В западном крыле антиклинали месторождения Саяк I, в наиболее удаленных от интрузивных контактов зонах, на границе между скарнами и известняками, выделяются участки и полосы развития кварц-кальцит-хлоритовых и в меньшей степени актинолитовых пород. С собственно скарнами они связаны постепенными переходами через промежуточные полиминеральные разности; с известняками образуют четкие, неправильные

границы, к которым часто приурочены друзовидные скопления арсенопирита, массивные скопления халькопирита или пирротина.

Актинолитовыеметасоматиты — массивные мелко- и среднезернистые породы зеленовато-черного цвета, на 70-75% сложенные призматическими, игольчатыми, волокнистыми кристаллическими срастаниями актинолита размером 0,2-2, реже 4-5 мм, наряду с которым присутствует кварц, кальцит, хлорит, эпидот, а также наложенные рудные минералы. Актинолит замещается более поздними минералами, среди которых основное место принадлежит кальциту, хлориту, кварцу и рудным минералам.

На месторождении Саяк III широко распространены в чистом виде кварцкальцит-хлоритовые породы, где они сменяют гранатовые актинолитовые породы в северной и восточной зонах скарнового поля, сохраняя пластовые формы залегания и резко выклиниваясь в сторону неизмененных известняков. На месторождениях Саяк II и Тастау кварцкальцит-хлоритовые породы устанавливаются среди гранатовых скарнов в крупных зонах дробления и узлах их пересечений. Кварц-кальцит-хлоритовые характеризуются весьма неравномерными мелко-, крупнозернистой структурами, неоднородной зеленовато-серой окраской и содержат до 50% спутанно-волокнистого или радиально-лучистого хлорита темно-зеленовато-черного цвета, сложно сочетающегося с неправильными гнездовыми, прожилковыми, жильными скоплениями белого полупрозрачного кальцита, молочно-белого кварца, сульфидов и сульфоарсенидов. Хлориты представлены тюрингитом, пеннином, реже клинохлором, афросидеритом.

Наиболее интенсивная промышленная сульфидная минерализация устанавливается в измененных породах следующих типов: гранатовые или пироксен-гранатовые скарны зернистого сложения, яркой и темной окраски, с наложенными хлоритом, кальцитом и кварцем; магнетиты, обычно, с более наложенной или менее интенсивной кварц-кальцит-хлоритовой минерализацией; кварц-кальцит-хлоритовые актинолит-кварц-кальцитхлоритовые породы.

3.6 Морфология рудных тел

Рудные тела месторождений Саякской группы по своим размерам и морфологическим особенностям подразделяются на следующие типы:

- 1. Крупные пластообразные залежи сложной формы с размерами по простиранию до 1500 м, по падению до 500 м и мощностью до 50 м.
- 2. Линзо-, ленто- и пластообразные залежи средних размеров сложной формы размером до 500х400 м и мощностью до 15 метров.
- 3. Мелкие линзо-, ленто- и более сложной формы залежи с размерами по простиранию и падению до 100 м и более. Мощность таких тел чаще всего менее 10 м. В узлах пересечения жилообразных тел с зонами дробления других направлений образуются раздувы и разветвления трубообразной, карманообразной или грибообразной формы.

В плане рудные тела вытянуты вдоль контакта с известняками и имеют удлиненную форму и протяженность 550-850 м при ширине от 25 до 220 м. Наблюдается значительное изменение интенсивности оруденения (содержание меди от 0,5-3 до 5-7 %), мощности рудных тел (от 1-3 до 22-44 м) и их вещественного состава, как по простиранию, так и по падению. Рудные тела залегают, как правило, согласно с вмещающими породами.

Месторождение Тастау. На месторождении разведано четыре рудных тела. Главную промышленную ценность представляют собой рудные тела 2 и 3, заключающие 95% общих запасов.

Рудные тела месторождения локализованы в третьей пачке тастыкудукской свиты. Контакты рудных тел с вмещающими породами нечеткие, выделяются только по данным опробования. Морфология их согласуется с общим падением и простиранием скарновой залежи. Для рудных тел месторождения характерно северо-западное падение под углами от 10° до 20° на участке Тастау и субгоризонтальное залегание рудных тел на участке Новый Тастау.

Рудное тело 1 является самым мелким. Представлено изолированными друг от друга линзами, вытянутыми в северо-восточном направлении по азимуту 67 и падающими в северо-западном направлении под углом 12°, согласно с общим падением пород. Размеры линз по длинной оси изменяются от 90 до 290 м, по падению от 40 до 75 м. Мощность рудного тела колеблется от 0,5 м до 17 м, составляя в среднем 7,8 м. Коэффициент вариации мощности равен 72%. Содержания меди по пересечениям изменяются от 0,47% до 6,07%, при среднем содержании 0,86%. Коэффициент вариации содержаний составляет 108%.

Рудное тело 26 в общем балансе месторождения составляет около 10%. По форме это типичная лентообразная залежь с невыдержанной шириной и мощностью, имеющей в плане серповидную форму. На юге оно вытянуто в северо-восточном направлении по азимуту 50°, а севернее меняет свое простирание на северо-северо-западное (по азимуту 343°). К западу и востоку от рудного тела выделяются ряд мелких изолированных линз, имеющих размеры в плане от 50х30 до 130х50 м. Мощность невыдержанная и изменяется от 0,9 до 27,7 м, составляя в среднем для рудного тела 8,4 м. Коэффициент вариации мощности равен 70%. Содержание меди варьирует от 0,34 до 5,14% при среднем содержании 0,8%. Коэффициент вариации содержаний меди составляет 123%.

Рудное тело 2 является самым крупным и заключает в себе 71% запасов. Рудные тела 2 и 26 местами настолько тесно примыкают друг к другу, что разделение их становится условным. Рудное тело вытянуто в северовосточном направлении по азимуту 30°, но в северной части оно резко меняет свое простирание на северо-западное по азимуту 325°. Далее между участками Тастау и Новый Тастау, простирание вновь меняется на северо-восточное с азимутом 35°. Общая длина рудного тела составляет около 1500 м. Ширина колеблется от 40 до 450 м. Морфология рудного тела осложняется большим

количеством безрудных даек, ориентированных в северо-восточном направлении. Мощность невыдержанная, с коэффициентом вариации 76% и колеблется от 0,6 до 67 м, при среднем значении в 17 м. Содержание меди варьируют от 0,31 до 4,1%, в среднем составляя 1,12%. Коэффициент вариации содержаний меди составляет 105%. Повышенное содержание меди характерно для центральной и северо-западной части рудного тела. Содержание серебра 5,1 г/т, золота 0,19 г/т, селена – 2,1, теллура 2,8 г/т.

Рудное тело 3 заключает в себе 24% запасов. Представлено сближенными линзами, имеющих в плане размеры от 50x60 до 100x250 м. Мощность изменяется от 1,5 до 49 м при средней мощности 12 м. Коэффициент вариации мощности составляет 76%. Распределение меди неравномерное, колеблется от 0,3 до 5,48%. Коэффициент вариации содержаний составляет 92 %.[2].

3.7 Гидрогеология

В гидрогеологическом отношении район довольно хорошо и детально изучен. Разведка Саякской группы месторождений (Саяк I, Саяк II, Саяк IV, Тастау, Молдыбай) сопровождалась гидрогеологическими работами с целью выяснения источников водоснабжения горнорудных предприятий и изучения обводненности рудных полей.

В 1954-1960г.г. на месторождениях Саякской группы Бурдуковым Г.П., Ниязбаевым Т.Н. были проведены гидрогеологические исследования и приближенно определены водопритоки в будущие карьеры.

В 1960-1963 г.г. Сафоновым В.А. и Левинзоном П.К. в пределах Саякской синклинали были проведены поиски источников хозпитьевого водоснабжения рудника Саяк. Эти поиски не дали положительных результатов.

В 1964-1967г.г. работы по поискам и разведке подземных вод проводились на прилегающей в Саякской синклинали территории в радиусе до 70 км от рудника Саяк (Соловьев Ю.А., Кенжигалиев А.К.). В результате проведенных работ выявлены два участка — Северный (в 40 км к северу от Саяка) и Калмак-Эмель (в 70 км к северо-западу от рудника), отличающиеся несколько повышеннойводообильностью нижне-среднекаменноугольных пород. По этим участкам была проведена оценка эксплуатационных запасов подземных вод с предоставлением их на утверждение в ГКЗ СССР (по северному участку — 45,6 л/с, по участку Калмак-Эмель — 82,5 л/с), но запасы не были утверждены ГКЗ СССР.

Для хозяйственного питьевого водоснабжения Саякского рудника используются подземные воды в четвертичных аллювиальных отложениях низовья долины реки Токрау. Запасы подземных вод были утверждены ГКЗ СССР 30.07.1978 года Протоколом №8094 в количестве 114,6 м³/сут или 1326 л/сек (по категории A+B). Резервным источником водоснабжения могут быть подземные воды аллювиальных отложений среднего течения реки Токрау. Запасы подземных вод среднего течения утверждены ГКЗ СССР в количестве 950 л/сек, из них: по категории A+B - 500л/сек (протокол № 2699 от

09.06.59г.). В 2013 году запасы подземных вод р. Токрау были переоценены и составили 58.33 тыс.м³/сут по категории A+B+C1.

В 1982-85 гг. изучались гидрогеологические условия месторождения Тастау (Балхашская ГРЭ).

В 2000-2016гг. проводились наблюдения за изменением водопритоков и качественным составом подземных вод в горных выработках Саякского рудника (ТОО «Корпорация Казахмыс»).

В 2017 г. по заказу филиала ТОО «Корпорация Казахмыс» - ПО «Балхашцветмет» для месторождений Саяк I и Тастау произведена оценка запасов дренажных вод аналитическим методом на основе анализа и обобщения данных по водоотливу. Работа выполнена ТОО «Казахстанский Институт Содействия Промышленности» (Кузив Т.Н.). В ЦК МКЗ при РГУ МД «Центраказнедра» утверждены запасы дренажных подземных вод, подсчитанные на срок 3650 сут по категории А в количестве 260,5 м³/сут для месторождения Саяк I и 147,1 м³/сут для месторождения Тастау.

Водоупорные неогеновые глины павлодарской свиты сохранились в виде останцев в отдельных межсопочных понижениях и залегают на скальных породах. Мощность водоупорных глин не превышает 20 м.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

По геоморфологическому положению и морфологическим особенностям ТМО, согласно действующей классификации, относятся к первому типу высотным многоярусным отвалам. Они представлены возвышенными до 67 м искусственными формами рельефа с горизонтальными поверхностями и крутыми откосами, сформированными на ровной полого наклонной естественной поверхности. В отвалах преобладают обломки размером от 10-15 см до 1,0-1,5 м. По физико-механическим свойствам они представлены раздробленными скальными, выветрелыми и рыхлыми породами различного состава. Преобладают гранодиориты, диориты, скарны и туфопесчаники.

По способу образования представлены сухими отвалами валового складирования. Гравитационная дифференциация в таких отвалах незначительная. Следов оползневых деформаций не отмечено.

Отвалообразование вскрышных пород и забалансовых руд производилось бульдозерным способом. Отвалы располагались на безрудных площадях с предварительно снятым почвенно-растительным слоем. Перед укладкой горной массы, подошва отвалов была уплотнена автомобильной и бульдозерной техникой.

Формирование отвалов производилось слоями мощностью 2,0 м и начиналось с центра площадки. Отвалообразование включало в себя разгрузку самосвальных транспортных средств, с последующим перемещением породы под откос отвального уступа бульдозерами. Технологической схемы формирования отвалов не составлялось. Раздельное складирование различных по составу и физико-механическим свойствам пород не производилось. В отвалах имело место смешивание скальных и рыхлых пород.[1].

5 ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ РАЙОНА

ТМО Саякского рудника представляют собой горнопромышленные консолидированные отходы горнодобывающей промышленности. Сформированы в период с 1980-х по конец 1990-х гг. Отвалы Тастау формировались в 1980 - 1999 гг.

Раздельно складировались вскрышные породы, забалансовые первичные руды и окисленные руды. Отвалы вскрышных пород сформированы на месторождениях Саяк I, Молдыбай и Тастау, отвал забалансовой первичной руды — на месторождении Тастау.

Протоколом ГКЗ РК № 1688-16-У от 14.07.2016 г. по состоянию на 01.07.2016 г. утверждены запасы техногенных минеральных образований Саякского рудника в следующих цифрах:

Таблица 5.1- Запасы техногенных минеральных образований Саякского рудника

Наименование отвала	Категори я	Объем, тыс. м ³	Объемны й вес, т/м ³	Тоннаж тыс. т	Содер-ие меди, %	Запасы меди, тыс. т
Малдыбай	C_1	1004,8	3.41	3426,3	0,23	7,9
	C_2	576,7	3,41	1966,6	0,45	8,8

Месторождение Малдыбай отрабатывалось при бортовом содержании меди 0,3% и минимально промышленном содержании в балансовых рудах 0,7%. Забалансовые руды с содержаниями меньше минимально-промышленного также складировались в отдельный отвал.

По геоморфологическому положению и морфологическим особенностям ТМО, согласно действующей классификации, относятся к первому типу - высотным многоярусным отвалам. Они представлены возвышенными до 67 м искусственными формами рельефа с горизонтальными поверхностями и крутыми откосами, сформированными на ровной полого наклонной естественной поверхности. В отвалах преобладают обломки размером от 10-15 см до 1,0 — 1,5 м. По физико-механическим свойствам они представлены раздробленными скальными, выветрелыми и рыхлыми породами различного состава. Преобладают гранодиориты, диориты, скарны и туфопесчаники

Отвалообразование вскрышных пород и забалансовых руд производилось бульдозерным способом. Отвалы располагались на безрудных площадях с предварительно снятым почвенно-растительным слоем. Перед укладкой горной массы, подошва отвалов была уплотнена автомобильной и бульдозерной техникой.

Формирование отвалов производилось слоями мощностью 2,0 м и начиналось с центра площадки. Отвалообразование включало в себя разгрузку самосвальных транспортных средств, с последующим перемещением породы под откос отвального уступа бульдозерами. Технологической схемы

формирования отвалов не составлялось. Раздельное складирование различных по составу и физико-механическим свойствам пород не производилось. В отвалах имело место смешивание скальных и рыхлых пород.

Основным и единственным полезным компонентом в отвалах ТМО рудника Саяк является медь, входящая в состав различных минеральных форм. В их составе выделяются следующие группы:

Воднорастворимые минералы–халькантит [CuSO₄·5H₂O];

Кислоторастворимые минералы—малахит [$Cu_2CO_3(OH)_2$], азурит [$Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$], хризоколла [($Cu, Al)_2H_2Si_2O_5(OH)_4$ n H_2O], куприт [Cu_2O], тенорит [CuO];

Вторичные сульфиды - борнит [Cu₅FeS₄], халькозин [Cu₂S], ковеллин [CuS];

Первичные сульфиды - халькопирит [CuFeS $_2$].

При сернокислотном выщелачивании активно растворяются водо- и кислоторастворимые формы меди, в значительно меньшей степени в раствор переходит медь из вторичных сульфидов. Медь из первичных сульфидов практически не извлекается. Так, по результатам технологических исследований установлено, что извлечение меди из кислоторастворимых форм составило от 70,6 до 93,3%, из вторичных сульфидов – от 13,3 до 20,0%, а извлечение меди из халькопирита практически можно считать равным нулю.

По содержанию кислоторастворимых форм меди (Cu_{кисл.}) выделяются следующие сорта руд:

- окисленные руды более 40% Сикисл.;
- смешанные руды менее 40 %, но более 15 % $\mathrm{Cu}_{\scriptscriptstyle\mathrm{KUCJ.}}$;
- сульфидные руды менее 15 % $\mathrm{Cu}_{\mathrm{кисл.}}$

Техногенное минеральное сырье рудника Саяк по вещественному составу и свойствам сходно с природным минеральным сырьем рудовмещающей толщи месторождений, при отработке которых были сформированы отвалы вскрышных пород.

В отвалах ТМО рудника Саяк установлено три типа руд – окисленные, смешенные и первичные.

Окисленные руды сложены выветрелыми породами рудовмещающих зон месторождений - туфопесчаниками, туфоалевролитами, гранатовыми и биотит-гранатовыми скарнами, диоритами с прожилками, гнездами и вкрапленностью полностью и частично окисленных сульфидов. Рудные минералы зоны окисления представлены хризоколлой, халькантитом, малахитом, реже азуритом. Вторичные сульфиды отмечаются реже и представлены борнитом, халькозином и ковеллином. В виде реликтов встречены первичные сульфиды - халькопирит, пирит, арсенопирит и редкие чешуйки молибденита. Также отмечены магнетит, гематит, гетит, рутил и единичные корольки самородного серебра.

Для окисленных руд характерны структуры гипергенного замещения. Широким распространением пользуются также структуры распада твердых растворов, вкрапленные и петельчатые структуры. Для гетита типичны

колломорфные образования. Повсеместно распространенными текстурами являются ячеичная, ящичная, почковидная, натечно-скорлуповатая, порошковая и землистая.

Малахит представлен агрегатами игольчатых кристаллов, Часто встречается в ассоциации с хризоколлой и гетитом. Размер агрегатов 0,02x0,03-1,5x3 мм. Пленки халькантита, хризоколлы толщиной 0,005-0,01 мм с включениями малахита отмечены на обломках вмещающих пород. Азурит встречен в единичных зернах.

Гетит слагает колломорфные образования, часто в ассоциации с малахитом. Отмечаются агрегаты гетита с включениями зерен пирита, размером 0,001-0,004 мм.

Магнетит встречается редко в виде скоплений мелких зерен размером 0,001-0,07x0,1 мм, а также образует агрегаты с тонкой вкрапленностью халькопирита размерами 0,001-0,02x0,06 мм.

Благородные металлы представлены самородным серебром в виде единичных корольков 0,002 мм в гетите, размерами 0,001-0,002 мм.

Халькопирит формирует неравномерную вкрапленность зерен от 0,005-0,1 мм до 0,8-2,4 мм. Отмечаются также петельчатые структуры в интерстициях зерен нерудных в виде пленок, мощностью 0,003-0,005 мм. Отмечены структуры замещения халькопирита гематитом. Широко развиты структуры замещения халькопирита гематитом. Встречаются сростки халькопирита с арсенопиритом.

В незначительном количестве наблюдается развитие вторичных сульфидов меди – борнита, халькозина, ковеллина.

Арсенопирит встречается в агрегатах и в виде единичных кристаллов с поперечным ромбическим сечением. Замещается игольчатым гематитом.

Магнетит присутствует в виде скоплений кристаллов сглаженной формы, размером 0,02-0,2 мм, реже образует неравномерную вкрапленность в породе. Отмечаются структуры замещения агрегатов гематита магнетитом.

Молибденит встречен в виде редких чешуек в породе, размером $0.005 \times 0.06 - 0.007 \times 0.1$ мм.

Корольки самородного серебра отмечены в породе и, единично, в кристалле малахита. Их размеры 0,001 мм.

Первичные руды представлены обломками гранодиоритов, биотитгранатовых и гранатовых скарнов, эпидозитов и монцодиоритов.

Структура вкрапленная, прожилково-вкрапленная, колломорфная. Отмечены структуры замещения.

Рудные минералы представлены халькопиритом, пиритом, реже хризоколлой, малахитом, спорадически — азуритом, гетитом, магнетитом, гематитом, единичными корольками самородной меди, самородным серебром, электрумом.

Халькопирит отмечается в виде редкой вкрапленности зерен размерами 0,003-0,035 мм. В колломорфных структурах халькопирит замещается гетитом с размером зерен 0,005-0,25 мм.

Хризоколла и малахит формируют колломорфные и гнездовые структуры в ассоциации с гётитом. По контуру таких образований иногда развивается азурит. Размеры гнезд 0,05-0,15х0,25 мм. Пленки азурита по контуру гнезда имеют мощность 0,005-0,02 мм. Часто малахит слагает прожилки мощностью 0,02-0,1 мм. В карбонатных прожилках отмечены включения зерен малахита амебовидной формы, размером до 0,3 мм.

Единичные зерна пирита размерами 0,001-0,05 мм сглаженной формы встречены в породе и в гетите.

Магнетит представлен отдельными кристаллами и скоплениями кристаллов со сглаженными контурами. Иногда зерна магнетита разбиты трещинами, залеченными кремнеземом. Встречены единичные зерна магнетита со структурами замещения гематитом.

Самородная медь представлена единичным корольком уплощенной формы, размером 0,01x0,03 мм.

Единичные корольки самородного серебра отмечены в породе и в прожилке малахита. Размеры корольков <0,001-0,004 мм.

Включения электрума отмечены в породе и имеют размеры 0,01-0,01x0,02 мм

Геохимические особенности отвала вскрышных пород месторождения Саяк I изучены в 6 групповых пробах. Групповые пробы анализировались атомно-абсорбционным методом на серебро; количественным масс-спектрометрическим анализом (ICP-AES) на мышьяк, барий, висмут, кобальт, хром, медь, магний, марганец, молибден, железо, никель, свинец, олово, ванадий, иттрий и цинк.

Исследованиями состава отвалов ТМО рудника Саяк, проводимых по рядовым, групповым и технологическим пробам, установлено, что основным и единственным ценным компонентом в рудах этого типа является медь. При разведке Саякской группы месторождений попутным полезным К компонентам в рудах были отнесены Mo, Co, Fe, Au, Ag, Bi, Se, Te. Однако, в отвалах вскрышных пород содержания этих компонентов (молибдена, кобальта и висмута) не превышают фоновых значений или находятся на уровне чувствительности анализа. Серебро отмечается в концентрациях, не представляющих практический интерес (1,4-2,85)технологических исследований содержание золота колеблется от 0,054 до 0,12 г/т и при сернокислотном выщелачивании в продуктивные растворы не извлекается. Содержания железа находятся на уровне 2,4-3,5% и не имеют промышленной значимости. Селен и теллур в отвалах ТМО не обнаружены.

Другие элементы примеси, такие как, мышьяк, сурьма, вольфрам, хром, никель, олово, ванадий и кадмий присутствуют в незначительных количествах на уровне фоновых значений [3].

6 МЕТОДИКА РАЗВЕДКИ С ПОДСЧЕТОМ ЗАПАСОВ ТМО ТАСТАУ

Спроектированный мной проект разведки происходит на отвале Тастау. Способ разведки - пневмоударные скважины и шурфы. И шурфы и скважины доходят до основания отвалов.

Скважины пневмоударного бурения предназначались для изучения медного оруденения в техногенных образованиях. Бурение скважин с одновременной обсадкой проводилось станком AtlasCopco, система Elemex. Уникальное решение применено при создании Elemex. Глубина скважин около 20 м. Все скважины забуривались вертикально. Выход шламового материала 95-100%.

В целом, как показал анализ разведочной сети, достигнутая плотность разведочных выработок обеспечивает квалификацию запасов ТМО по категории С1

Результаты опробования заверены контрольным опробованием и являются представительными. Качество анализов удовлетворительное, воспроизводимость анализов хорошая, систематических отклонений не установлено.



Рисунок 6.1 – Схема расположения проектируемых разведочных выработок

Породный отвал месторождения Тастау будет разведан по сетке 250x250 м.

Мной был избран способ подсчета запасов - методом геологических блоков, согласно которому я рассчитал общую площадь, объем, средние значения мощности и содержания металла приведенных на схеме возле каждой разведочной выработки, а также запасов руды и металла, а именно меди, учитывая кондиции: M=1 м, d=2,27 т/м³, C=0.05%

Таблица 6.1- Результаты подсчета запасов

Площадь	1295700 кв.м
Средняя мощность	19.67 м
Объем	25486419 куб.м
Среднее содержание	0.053 %
Запасы руды	57854171 т
Запасы меди	30662 т

Таблица 6.2 - Формулы для подсчета запасов

Название	Формула
Площадь	$S=S_1+S_2+S_3+S_4$
Средняя мощность	$M_{cp}=M_n/n$
Объем	V=S*M _{cp}
Среднее содержание	$C_{cp}=C_n/n$
Запасы руды	Q=V*d
Запасы меди	P=Q*C _{cp} /100%

Сумма всех расходов составила 13 млн тенге. Разделив данную сумму на запасы меди, равные 30,6 тысячам мы получаем 427 тенге — стоимость разведки 1 тонны меди, соответствующая существующим, фактическим ценам разведки меди.

Далее, учитывая стоимость одной тонны меди на рынке, что составляет в пересчете в тенге составляет 840.000 можем провести отношение 427 тенге к фактической стоимости и получаем тысячную долю процента, а значит данная разведка является очень перспективной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы были приведены различные геологические и технологические сведения о проектируемом проекте работ.

ТМО Тастау изучен с поверхности проходкой разведочных скважин шурфов до основания отвала, имеющего мощность 20 метров.

В процессе проектируемых работ были высчитаны все необходимые показатели для дальнейшего подсчета запасов, такие как площадь, объем, минимальное бортовое содержание.

Выполнен подсчет запасов. Оптимальным решением был избран метод геологических блоков с сеткой 250 на 250 метров. В результате был разработан проект разведки. Основным компонентом подсчета запасов была принята медь. Подсчет производился в телах отвалов целиком.

В целом подсчет запасов общей меди по данным рядового опробования геологоразведочных скважин и запасов металла по данным бутылочных тестов групповых проб совпадает.

В результате проведенных геологоразведочных работ и ревизионнотехнологически испытаний минерального сырья, сосредоточенного в отвалах в виде окисленных, смешанных и первичных руд была выполнена предполагаемая геолого-экономическая оценка освоения отвала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Комплексное использование техногенных минеральных образований, Азарова С.В., Перегудина Е.В., 2015 г.
- 2 Методические рекомендации по изучению и оценке техногенных минеральных образований, Министерство геологии и охраны недр РК, Алматы, 1995г.
- 3 Методическое руководство по изучению и оценке техногенных минеральных объектов, представляемых на государственную экспертизу недр», Министерство энергетики и минеральных ресурсов РК, 2008 год.
- 4 Отчёт о проведенных геологоразведочных работах на ТМО Саякской группы месторождений в Карагандинской области, с подсчетом запасов общей меди», ТОО «ЭдвансМайнинг Технолоджи», 2019 год.
- 5 Техногенные отходы как резерв пополнения минерально-сырьевой базы: состояние и проблемы освоения», Быховский Л.З., Спорыхина Л.В., Москва, 2011 год.

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект Ахмедова Чингиза

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

<u>Тема:</u> Разведка с подсчетом запасов ТМО в месторождении «Тастау" в Карагандинской области

Дипломный проект выполнен на основе материалов, собранных в период производственной практики и знаний, навыков, полученных дипломником в период учебного процесса и практик.

Методика разведки - скважинами ударно-канатного бурения и проходкой шурфов на всю мощность ТМО по сети 250х250 м выбрана правильно и соответствует структуре, составу, площади ТМО. Значительная стоимость разведки 1 т. меди не должна вызывать сомнений, потому что себестоимость 1 т меди методом кучного выщелачивания низкая.

Дипломник вполне подготовлен к самостоятельной работе в области изучения, разведки и подсчета запасов месторождений полезных ископаемых и ТМО.

При выполнении дипломного проекта Ахмедов Чингиз смог продемонстрировать свои знания полученные в стенах университета и с достоинством применить их в данной работе.

Тема дипломного проекта раскрыта полностью и составлена в соответствии со всеми требованиями.

Дипломный проект Ахмедова Чингиза может быть рекомендован к защите, с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный руководитель:

Ассоц. проф., к.г.м.н.

(должность, уч. степень, звание)

Иферена Асанов М.А.

«18»__ мая___ 2020 г.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ахмедов Чингиз Михайлович

Название: Разведка с подсчетом запасов ТМО в месторождении

«Тастау" в Карагандинской области Координатор: Мадениет Асанов Коэффициент подобия 1: 4,6 Коэффициент подобия 2: 1,9

Замена букв: 16 Интервалы: 0 Микропробелы: 0 Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

☑ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и
допускаю ее к защите;
\square обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их
чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по
существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа
должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
\square обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и
обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения
текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В
связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование: Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

18.05.2020 Дата

Подпись Научного руководителя

Macada

Протокол анализа Отчета подобия заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ахмедов Чингиз Михайлович

Название: Разведка с подсчетом запасов ТМО в месторождении

«Тастау" в Карагандинской области

Координатор: Мадениет Асанов Коэффициент подобия 1: 4,6 Коэффициент подобия 2: 1,9

Замена букв: 16 Интервалы: 0 Микропробелы: 0 Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

· •	ния являются добросовестными и не обладают бота признается самостоятельной и допускается к
чрезмерное количество вызывает сомне	ания не обладают признаками плагиата, но их ния в отношении ценности работы по существу и ора. В связи с чем, работа должна быть вновь имствований;
признаками плагиата, или в ней со	ания являются недобросовестными и обладают одержатся преднамеренные искажения текста, добросовестных заимствований. В связи с чем,
	не несет элементов плагиата. В связи с этим, опускаю ее к защите перед государственной
18.05.2020	Leng
Дата	Подпись заведующего кафедрой
Окончательное решение в отношении р Дипломный проект допускается к защит	допуска к защите, включая обоснование: me.
•	Horal
18.05.2020	
Дата	Подпись заведующего кафедрой