

ИЗУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛЬМАКЫР

А.У.Самадов

директор АФТашГТУ

Р.М.Сидиков

соискатель АФТашГТУ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10656288>

Медно-порфировое месторождение «Кальмакыр» расположено в предгорьях северного склона Кураминского хребта около г. Алмалык в 10 km от обогатительной фабрики. Основную промышленную ценность руд составляют медь, молибден, благородные металлы.

Характерной особенностью месторождения является весьма неравномерная вкрапленность и тонкое взаимное прораствание сульфидных минералов. Месторождение «Кальмакыр» по вертикали имеет зональное строение:

- зона окисления;
- зона вторичных сульфидных руд (халькозиновая зона);
- зона первичных сульфидных руд (халькопиритная зона).

Гранулометрический анализ исходной пробы руды был выполнен на материале крупностью - 2 mm. При выполнении анализа в каждом классе определяли содержание золота, серебра, меди, молибдена, железа, серы и распределение их по классам крупности. Гранулометрический состав руды приведен в таблице 3.1.

По данным ситового анализа в руде крупностью - 2 mm прослеживается неравномерное распределение материала и его концентрирование преимущественно в крупных классах: суммарный выход класса -1,7+0,5 mm составляет 46,9 %. В интервале крупности -0,5+0 mm материал распределяется волнообразно с плавным понижением выхода материала от крупных классов к тонким. В шламовом классе -0,020 + 0 mm отмечается значительный скачок выхода – 14,5 %.

Содержание золота по данным гранулометрической характеристики составляет 0,87 g/t и в разных классах колеблется от 0,69 g/t до 1,6 g/t. Наблюдается обратная зависимость содержания золота от выхода класса.

Распределение золота в руде пропорционально выходам классов. Прослеживается одномодальный характер раскрытия. Основная концентрация металла наблюдается в интервале крупности -0,106+0,038 mm. Максимальный модальный пик по содержанию золота установлен в классе -0,075+0,053 mm, степень концентрации металла здесь составляет 1,83 условные единицы. Однако данный класс характеризуется малым выходом и, несмотря на высокую степень концентрации металла, распределение золота в него незначительное.

Массовая доля меди по результатам ситового анализа составляет 0,49 % с вариациями по классам крупности от 0,4 % до 0,9 %. Содержание меди постепенно увеличивается от крупных классов к тонким и резко падает в шламовом классе. Для меди характерно одномодальное распределение по классам крупности. Основное раскрытие металла происходит в интервале - 0,106 + 0,020 mm. Модальный пик приходится на класс крупности - 0,038 + 0,020 mm.

Среднее содержание молибдена по результатам гранулометрического анализа составляет 0,004 % с колебаниями по классам крупности от 0,002 до 0,011 %. Содержание молибдена волнообразно растет от крупной фракции к более мелкой и снижается в шламовом классе. Раскрытие металла происходит в интервале - 0,140 + 0,020 mm. Аналогично меди для молибдена был установлен одномодальный характер распределения металла по классам крупности, максимум содержания приходится на класс - 0,038 + 0,020 mm.

Таблица 1 – Результаты гранулометрического анализа руды

Класс крупности, мм	Выход класса, %	Суммарный выход, %	Содержание, %, г/т						Распределение, %					
			Au	Ag	Cu	Mo	Fe	S	Au	Ag	Cu	Mo	Fe	S
+1,70	3,00	100,00	0,76	1,81	0,40	0,003	6,02	2,13	2,61	2,41	2,43	1,84	2,81	2,47
-1,70+1,00	25,80	97,00	0,76	1,59	0,41	0,003	5,20	2,00	22,43	18,23	21,39	16,96	20,90	19,92
-1,00+0,85	5,60	71,20	0,69	1,58	0,42	0,002	5,17	2,61	4,42	3,93	4,76	2,66	4,51	5,64
-0,85+0,50	15,50	65,60	0,80	1,76	0,41	0,003	6,42	2,48	14,18	12,12	12,85	8,78	15,50	14,84
-0,500+0,425	4,40	50,10	1,01	1,83	0,42	0,003	6,23	3,42	5,08	3,58	3,74	2,99	4,27	5,81
-0,425+0,300	6,60	45,70	0,77	2,02	0,41	0,003	6,93	3,51	5,81	5,93	5,47	4,34	7,12	8,94
-0,300+0,212	4,80	39,10	1,01	1,94	0,45	0,004	7,27	3,26	5,55	4,14	4,37	4,02	5,44	6,04
-0,212+0,140	4,80	34,30	0,94	2,32	0,55	0,004	9,14	3,69	5,16	4,95	5,34	4,79	6,83	6,84
-0,140+0,106	3,20	29,50	1,05	2,35	0,62	0,006	9,76	3,76	3,84	3,34	4,01	4,21	4,87	4,65
-0,106+0,075	3,50	26,30	1,29	2,47	0,70	0,009	7,75	3,59	5,16	3,84	4,95	6,82	4,23	4,85
-0,075+0,053	2,80	22,80	1,60	2,99	0,77	0,009	7,76	4,17	5,12	3,72	4,36	5,96	3,38	4,51
-0,053+0,038	2,50	20,00	1,27	3,31	0,88	0,010	9,04	3,83	3,63	3,68	4,45	5,50	3,52	3,70
-0,038+0,020	3,00	17,50	0,76	1,81	0,90	0,011	7,72	3,32	3,40	4,93	5,46	7,48	3,61	3,85
-0,020+0	14,50	14,50	0,76	1,59	0,56	0,007	5,76	1,42	13,60	25,13	16,42	23,66	13,01	7,95
Итого	100,00	–	0,69	1,58	0,49	0,004	6,42	2,59	100,00	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблица 2 – Химический состав руды

Элементы, компоненты	Массовая доля, %	Элементы, компоненты	Массовая доля, %
SiO ₂	61,2	Cu _{общ}	0,41
Al ₂ O ₃	13,7	Zn	0,033
CaO	2,30	Pb	0,021
K ₂ O	4,30	As	0,0014
Na ₂ O	<1,0	Ba	0,042
MgO	3,90	Mo	0,0045
MnO	0,13	Co	0,0015
P ₂ O ₅	0,15	Sr	0,0097
TiO ₂	0,50	Ir, г/т	<0,003
C _{общ}	0,65	Os, г/т	<0,002
CO ₂	2,00	In, г/т	0,29
Fe _{общ}	6,45	Re, г/т	0,20
Fe (S)	2,45	Li, г/т	21
Fe _{окисл}	4,00	Au, г/т	0,84
S _{общ}	2,74	Ag, г/т	2,35

*примечание: S сульфат, Sb, Cd, Cr, Ni, Sn, W, Bi, Hg находятся ниже предела обнаружения

Содержание железа и серы составляет соответственно 6,42 % и 2,59 %. Железо колеблется по классам от 5,17 % до 9,76 %, сера – от 1,42 % до 4,17 %. Между распределениями данных элементов прослеживается прямая корреляционная зависимость.

Химический состав руды. Химический состав руды определяли с использованием оптико-эмиссионного, атомно-абсорбционного, ИК-спектроскопического, гравиметрического, титриметрического и фотометрического методов анализа.

Содержание золота и серебра определено методом прямого пробирного анализа. Химический состав руды представлен в таблице 3.2.

По данным, представленным в таблице 3.2, установлено, что химический состав руды на 88,2 % представлен литофильными компонентами. Основным из них является кремнезем, на долю которого приходится 61,2 %. Доля глинозема находится на уровне 13,7 %. Суммарное количество щелочных и щелочноземельных металлов составляет 10,5 %. По массе преобладают щелочноземельные металлы. Доля оксида натрия в пробе находится ниже предела обнаружения.

Содержание углерода составляет 0,65 %. Массовая доля двуокиси углерода составляет 2%.

References:

1. Санакулов К., Хасанов А.С., Мамасидикова А.А. Переработка клинкера цинкового завода АГМК с получением меди и углеродосодержащего материала // Сб. науч. трудов ТашГТУ. -Ташкент, 2001. -С.141-142.
2. Якубов М.М., Самадов А.У., Худояров С.Р., Санакулов У.К., Жураев Н. Исследование процесса переработки отходов с содержанием благородных металлов// Композиционные материалы, 2013.-№ 2.- 36-38 б.
3. Самадов А.У., Мухаметджанова Ш.А., Саримсаков А.У., Ахмедова Н.Э. Исследование возможности выщелачивания ценных компонентов хвостовых пульп// Горный вестник Узбекистана, 2016.-№ 3. -С.114-116.
4. Санакулов К.С., Самадов А.У. Исследования особенностей переработки отвальных шлаков медного производства// Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2016. – №4. – С. 103-108.
5. Самадов А.У. Управление технологическими процессами переработки техногенных отходов// Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2016. – №4. – С. 116-120.