

622.75/.77:553.3/9(575.2)

ГРАВИТАЦИОННАЯ ОБОГАТИМОСТЬ ИТТРОБАСНЕЗИТОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУТЕСАЙ -2

НОГАЕВА К.А., АРСТАНБЕКОВ Т.Т., БАЙКЕЛОВА Г.Ш.
izvestiya@ktu.aknet.kg

Месторождение «Кутесай-2» открыто в начале 60-х годов и по общим запасам руды в настоящее время является одним из больших потенциальных сырьевых источников для цветной металлургии Кыргызской Республики. Руды этого месторождения в основном комплексные: РЗМ, цирконий, торий, свинец, цинк, серебро, висмут, молибден. Основные редкоземельные минералы – монацит, ксенотим, иттробаснезит, иттропаразит, итросинхизит, иттрофлюорит, флюоцерит, циртолит, ферриторит, малакон. На месторождении проявлена своеобразная зональность распределения минерализации: в верхней (апикальной) части гранофировых штоков развито полиметаллическое и редкоземельное, в средней – редкоземельное, и в нижней – циркониево – ториево – редкоземельное оруденение. На месторождение Кутесай –II выделены следующие 8 типов редкоземельных руд (кварц – хлоритовый, кварц – серицитовый, розовые гранофиры, кварц – мусковитовый, биотитовые роговики, брекчированные сланцы, силекситовые метасоматиты, окварцованные породы типа вторичных кварцитов).

Первые три типа составляют 80% всех запасов РЗМ и имеют высокие показатели обогащения – 64,5%.

Результаты атомно-адсорбционного анализа показали, что средневзвешенное содержание тантала 0,3132г/т. ниобия 3,12г/т. гафния 1,52г/т. циркония 52,83г/т.

В связи с тем, что в руде, дробленной до 50 мм, значительную часть представляют два класса крупности 50 - 20 мм и 20 - 8 мм, то соответственно в них и сосредоточено основное количество редкоземельных элементов. Так, суммарное извлечение свинца и цинка в данные классы крупности составило 89,47 и 87,45 % соответственно. Следовательно, можно сказать, что основным машинным классом для предварительного гравитационного обогащения является класс крупностью 50-8 мм.

Результаты ICP – MS анализа итробаснезитовой руды месторождения Кутесай -II

Название элемента	Дробленая руда	+2мм	+1,40мм	+0,80мм	+0,040	+0,074мм
	г/т	г/т	г/т	г/т	г/т	г/т
Ba	14,2947	2,8461	10,6924	2,2222	3,0677	6,9555
Ce	28,0918	42,8819	53,5965	30,2891	51,8398	64,965
Cs	0,1552	0,1334	0,1334	0,1005	0,1695	0,2139
Dy	7,8274	6,7197	7,3824	5,6187	10,9344	12,4129
Er	5,9669	4,7797	5,5372	4,0586	8,1816	9,7106
Eu	0,1823	0,1931	0,1994	0,1422	0,252	0,3062
Ga	0,9554	0,3696	0,6828	0,2778	0,546	0,7131
Gd	4,6441	4,8854	5,2869	3,6323	6,878	8,0100
Hf	1,5251	1,207	1,1293	0,6846	1,9663	2,4349
Ho	1,6590	1,3608	1,5536	1,1653	2,2814	2,7209
La	12,6707	20,4495	25,6840	15,0627	24,7448	29,9822
Lu	0,7893	0,6816	0,7808	0,5349	1,1252	1,4651
Mo	2,0117	5,2215	5,7256	4,7678	5,7377	6,0381
Nb	3,1234	2,4937	2,752,6	2,4395	5,1803	5,8388
Nd	11,8797	17,8983	19,2070	12,3144	21,3567	26,2749
Pr	3,1625	4,8296	5,8479	3,3954	5,8341	7,2884
Rb	6,0338	4,2307	5,3707	2,8784	6,1364	8,5427
Sc	1,6370	1,0011	0,9051	0,3054	0,7057	0,3802
Sm	3,7909	4,6816	5,012,9	3,1590	5,652,	6,8945
Ta	0,3132	0,2399	0,2714	0,2517	0,4461	0,5168
Tb	1,038	0,8937	1,0146	0,7513	1,4382	1,6332
Th	18,0209	15,9314	16,4938	11,7668	31,4003	45,3010
Tm	0,942	0,7352	0,9089	0,6486	1,2788	1,5431
U	1,2579	0,6005	0,8422	0,4910	1,2729	1,7754
V	6,2083	4,1824	3,6588	3,1419	2,7919	2,6756
W	18,3465	0,5773	0,4183	0,1843	0,7792	1,1434
Y	68,436	54,7811	64,9817	47,0097	91,0248	105,1405
Yb	6,4449	5,2052	6,2449	4,4463	9,2374	10,9565
Zr	52,83034	46,87023	37,37664	23,80117	71,35407	94,8941

Результаты фракционного анализа показали, что дробленая до 50 мм руда в основном представлена промежуточными фракциями плотностью 2650 - 2850 кг/м³, выход которых составляет 66 - 72 % во всех классах крупности (от 50 до 0,63 мм). При этом содержание свинца и цинка в данных фракциях практически одинаковое и колеблется в пределах 0,8-1,0 % по свинцу и 1,8 - 2,0 % по цинку. Также необходимо отметить, что в данных фракциях плотности сосредоточено основное количество диоксида кремния, оксида кальция и углерода, извлечение которых от класса составило 66,13, 76,57 и 74,31 % соответственно.

Количество самых легких фракций плотностью менее 2650 кг/м³, представленных в основном кварцем (на 70 - 85 %), во всех классах крупности незначительное и составляет в классах крупности 50 - 20 мм и 20 - 8 мм порядка 4 % - 7 % (2 - 3 % от руды). В связи с этим их выделение нецелесообразно и технически очень затруднительно.

Аналогичная картина наблюдается с выходом самых тяжелых фракций, плотностью более 3000 кг/м³. Выход данной фракции плотности по всем классам крупности составляет порядка 10 % (от 7 до 0,1 % от руды). При этом можно отметить, что содержание свинца в данной фракции возрастает в 4 - 5 раз, а цинка в 3 - 4 раза по сравнению с содержанием их в руде.

Изменение выхода легкой фракции от 20 до 50 % не влечет за собой изменения в них содержания металлов, а возрастают только общие потери металлов с легкими фракциями. Теоретически возможный выход легкой (отвальной) фракции при обогащении основного машинного класса крупностью 50 - 8 мм составит 20 - 23 % от руды, при плотности

разделения порядка 2700 кг/м^3 . При этом потери в извлечении металлов составят порядка 10 - 11 % по каждому металлу. Также необходимо отметить, что вместе с легкой фракцией может быть удалено 25 - 30 % кварца, 20 - 22 % углистого вещества, которые по своим свойствам являются вредной примесью при флотации, особенно цинковых минералов.

Индекс гравитационной обогатимости для всех классов крупности составляет по абсолютной величине более 0,3 - 0,4, что характеризует руду как труднообогатимую.

Этот вывод подтверждается наличием большого количества промежуточных фракций и небольшим количеством тяжелых фракций, представленных сульфидами. В связи с этим операцию предварительного гравитационного обогащения необходимо осуществлять в тяжелосредних сепараторах (баранных или колесных), т.к. процесс разделения в тяжелых суспензиях более эффективен, чем процесс отсадки.

Согласно результатам исследований фракционного состава, возможен вариант предварительного гравитационного обогащения класса крупностью 50 - 8 мм с получением трех продуктов – легкой фракции с удалением ее в отвал, промежуточного продукта и тяжелой фракции с дальнейшим их раздельным обогащением флотацией. В случае осуществления данного варианта возможно использование в качестве аппарата для обогащения воздушно-золотниковой отсадочной машины типа МО. Получаемый по данному варианту отсев крупностью 8 - 0,0 мм можно перерабатывать отдельно по гравитационной схеме, а также совместно с промпродуктом или с тяжелой фракцией по флотационной схеме.

Также возможен вариант предварительного обогащения класса 50 - 8 мм с получением двух продуктов – промпродукта и тяжелой фракции с дальнейшим их раздельным обогащением флотацией. В качестве аппарата для обогащения руды по данному варианту возможно использование тяжелосреднего сепаратора или воздушно-золотниковой отсадочной машины типа МО.

На основании полученных результатов исследований можно сделать следующие основные выводы:

- изучен ситовой и фракционный составы дробленной до 50 мм руды месторождения Кутесай – 2 текущей добычи с исходным содержанием тантала $0,3132 \text{ г/т}$., ниобия $3,12 \text{ г/т}$., гафния $1,52 \text{ г/т}$., циркония $52,83 \text{ г/т}$.

- рассчитан индекс гравитационной обогатимости для всех классов крупности и суммарных классов, который по абсолютной величине составляет более 0,3, что позволяет отнести ее к категории труднообогатимой;

- определено, что в результате гравитационного предобогащения дробленной руды (класса 50 - 8 мм) возможно выделение легкой фракции в количестве не более 20 - 22 % от руды, при этом потери свинца и цинка составят не более 10 % по каждому металлу. Выделение данного количества легкой фракции в свою очередь позволит снизить в руде количество диоксида кремния на 25 - 30 % и углерода на 20 - 23 %, тем самым уменьшить общую нагрузку на измельчительное и флотационное оборудование, улучшить условия флотационного обогащения, снизить расход флотационных реагентов и повысить качество получаемых концентратов;

- также можно рассматривать процесс предобогащения дробленной руды как операцию разделения руды на несколько технологических типов, обладающих различными флотационными свойствами, и удаление в голову процесса части пустой породы, включающей в себя углистые вещества, кварц и диоксид кальция. Раздельное флотационное обогащение полученных продуктов также улучшит технологические показатели и создает благоприятные условия для получения качественных концентратов;

- полученные результаты исследований позволяют считать использование гравитационного предобогащения дробленной руды Шалкинского месторождения, как одного из возможных вариантов, позволяющего улучшить технологические показатели флотационного передела.

