

ВЛИЯНИЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЗМ ИЗ ФОСФОГИПСА

Малышев А.С.^{*}, Кириллов С.В., Кириллов Е.В., Буньков Г.М., Боталов М.С.,
Смышляев Д.В., Рычков В.Н., Таукин А.О.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: malyshev_andrei@bk.ru

INFLUENCE OF MECHANOACTIVATION ON REE RECOVERY FROM PHOSPHOGYPSUM

Malyshev A.S.^{*}, Kirillov S.V., Kirillov E.V., Bunkov G.M., Botalov M.S.,
Smyshlyaev D.V., Rychkov V.N., Taukin A.O.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Annually in our country, millions of tons of phosphogypsum containing about 0.5% REE as oxides are sent to the dumps. However, the known methods for extracting REE from phosphogypsum, involving its processing with various solutions have not been used in industry because of high costs of reagents, as well as high energy and labor costs in obtaining REE concentrates. The work is devoted to effect of mechanical activation of phosphogypsum on REE recovery.

В мировой практике разложение апатита проводят в основном по сернокислотной схеме с получением экстракционной фосфорной кислоты. При этом основным отходом является фосфогипс (сульфат кальция, загрязненный примесями P_2O_5 , F, Fe, Al, Sr, РЗЭ), в который переходит до 75% РЗЭ, содержащих в апатите. Ежегодно в России направляются в отвалы миллионы тонн фосфогипса (ФГ) с содержанием около 0,5% редкоземельных металлов (РЗМ) в виде оксидов [1].

Известно, что редкие земли при переработке апатита по дигидратной схеме изоморфно замещают кальций в кристаллах гипса, этим и обусловлена большая сложность извлечения РЗМ [2]. При выщелачивании ФГ растворами минеральных кислот (серная, азотная) степень извлечения РЗЭ не превышала 20-40 % [3]. Было определено, что повысить эффективность извлечения можно применив механическую активацию при совместном выщелачивании раствором серной кислоты.

Для определения влияния измельчения на перевод РЗМ в жидкую фазу пульпы были проведены опыты с использованием лабораторного диссольвера DISPERMAT LC75. Анализ размера частиц проводили на лазерном гранулометрическом анализаторе FRITCH A-22. Измельчённая суспензия для всех опытов отфильтровывалась. Фильтрат анализировался на содержание элементов с использованием масс-спектрометра NexION 350x.

Результаты исследования приведены в таблице 1. Видно, что механоактивация позволяет уменьшить средний размер частиц фосфогипса, что увеличивает степень выщелачивания РЗЭ.

Таблица 1 – Влияние концентрации серной кислоты и механоактивации на степень извлечения РЗМ из ФГ

Способ извлечения РЗЭ из фосфогипса	Средний размер частиц, мкм	Степень извлечения РЗМ от кислотности, %			
		5	10	20	50
Без механоактивации	~36	14,23	20,20	29,04	45,07
С механоактивацией	~11	17,13	23,77	37,77	58,63

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, соглашение о предоставлении субсидии от 26.09.2017 г. № 14.575.21.0137 (уникальный идентификатор соглашения RFMEFI57517X0137), в рамках ФЦП “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы”.

1. Локшин Э.П., Лебедев В.Н., Маслобоев В.А., Вершков А.В., Вершкова Ю.А. Фосфогипс из хибинского апатитового концентрата - реальный источник редких металлов // Минеральное сырье. – 2000. - № 7. - С.122-126.
2. Локшин Э.П., Вершков А.В., Вершкова Ю.А. Проблемы выделения редкоземельных элементов при серноокислотной переработке хибинского апатитового концентрата // Металлы. - 2000. - №5. - С. 17-23
3. Локшин Э.П., Ивлев К.Г., Тареева О.А. Выщелачивание лантаноидов из отвального фосфополугидрата серноокислыми растворами повышенной концентрации // ЖПХ. - 2005. - Т.78. - №11. - С.1796-1800.