

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЭВДИАЛИТА НА ЕГО ЭНЕРГОСОДЕРЖАНИЕ ПОСЛЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ

Богатырева Е.В., Ермилов А.Г.

*Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
119991, Москва, Ленинский проспект, д. 4,
e-mail: Helen_Bogatureva@mail.ru*

Эвдиалит – потенциальный источник редких металлов (РЗЭ, Zr, Nb). Минерал характеризуется уникальной сложностью и изменчивостью кристаллической структуры. Разложение эвдиалита кислотами сопровождается образованием геля кремневой кислоты, что значительно снижает извлечение редких металлов в раствор. В связи с этим перспективна комбинированная щелочно-кислотная обработка эвдиалита, а для ее интенсификации – предварительная механоактивация (МА).

Для прогнозирования реакционной способности эвдиалита после МА следует определить теоретически необходимое количество энергии (ΔE_{eff}) - энергосодержание, которое должно быть усвоено минералом при МА для последующего эффективного гидрометаллургического вскрытия¹:

$$\Delta E_{eff} = \frac{|E_v - 80|}{\rho} \cdot Mr, \text{ кДж/моль}$$

где для минерала E_v - энергоплотность, кДж/см³; ρ - плотность, г/см³; Mr – молярная масса, г/моль.

Теоретическая оценка ΔE_{eff} проведена при допущении, что химическая формула эвдиалита $Na_{12}Ca_6Fe_3Zr_3[Si_3O_9]_2[-Si_9O_{24}(OH)_3]_2$. В расчетах учтено изменение содержания Ca в каркасе эвдиалита от 25 до 100 % и замещение его на Mn и РЗЭ в мольном соотношении 2,3:1, соответственно. Также учтено изменение содержания Zr с 65 до 100 % и замещение его на Ti и Nb в мольном соотношении 1:1. Энтальпия и плотность эвдиалита рассчитаны с применением зависимостей, разработанных В.К. Каржавиным².

Установлено, что минимальное ΔE_{eff} (1200 кДж/моль) имеет эвдиалит с замещением Zr на 35 %, а максимальное энергосодержание (4000 кДж/моль) у эвдиалита с замещением Ca в каркасе на 75 %.

Литература:

1. Богатырева Е.В. Эффективность применения механоактивации. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. – 334 с.
2. Каржавин В.К. Термодинамические величины химических элементов и соединений. Примеры их практического применения. – Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2011. – 160 с.