



УДК 663.18

БАКТЕРІАЛЬНЕ ВИЛУГОВУВАННЯ МЕТАЛІВ

Студ. К.О. Васильєва, гр.ББТ-15

Наук. керівник доц. О.В. Кислова

Київський національний університет технологій та дизайну

Бактеріальне вилуговування металів - здатність ряду ацидофільних мікроорганізмів вибірково виділяти певні елементи з багатокомпонентних руд, переводячи їх в розчинний стан.

Цей метод вперше було запатентовано в США (1958) для виділення міді і цинку. Бактеріальне вилуговування придатне для всіх способів вилучення елементів, протікання яких відбувається без підвищеного тиску та температури. Завдяки бактеріальному вилуговуванню з'являється можливість отримувати цінні компоненти (мідь, уран та інші) або шкідливі домішки (наприклад, миш'як з руд чорних і кольорових металів) з відходів виробництва різних руд.

Найчастіше для бактеріального вилуговування застосовують тіонові бактерії: *Thiobacillus thiooxidans* (так звані сіркобактерії), *Thiobacillus ferrooxidans* (залізобактерії), здатні окиснювати як сульфідні мінерали, так і Fe(II) до Fe(III). Тіонові бактерії є хемоавтотрофами, тобто єдине джерело енергії для їх життєдіяльності — процеси окиснення Fe (II), сульфідів різних металів і елементарної сірки. Ця енергія витрачається на засвоєння вуглекислоти, що виділяється з атмосфери або з руди. Виділений карбон використовується на побудову клітинної тканини бактерій.

Оптимальна температура для розвитку тіонових бактерій 25-35°C, а pH від 2 до 4. Тіонові бактерії прискорюють розчинення халькопіриту в 12 разів, арсенопіриту і сфалериту в 7 разів, ковеліну і борніту в 18 разів порівняно зі звичайними хімічними методами.

У значних промислових масштабах бактеріальне вилуговування застосовується для купчастого вилучення міді й урану з руд на місці їх залягання. У різних країнах ведуться дослідження по вилуговуванню за участю тіонових бактерій для виділення металів (Zn, Co, As, Mn і ін), а також по виявленню інших видів бактерій для добування різноманітних корисних копалин.

Розробляються способи бактеріального вилуговування золота, марганцю, кольорових металів, а також збагачення бокситів за допомогою гетеротрофних мікроорганізмів (мікроскопічні гриби, дріжджі, бактерії), які використовують органічні речовини як джерела енергії та вуглецю. Певну роль в цьому відіграють процеси комплексоутворення органічних сполук з металами. Наприклад, для розчинення та вилучення золота запропоновано використовувати гетеротрофні бактерії *Aeromonas*, виділені з стічних вод золотоносних копалин.

До складу багатокомпонентних сульфідних руд часто входять рідкісні елементи. За геохімічними даними вміст таких елементів як галій, індій, талій зменшується в продуктах окиснення, наприклад, сфалериту і галеніту, в 50 разів. Лабораторні досліди по впливу бактерій на сульфідні, в кристалічній ґратці яких цинк або свинець ізоморфно заміщується рідкісним металом, показали, що під дією бактерій в розчині створюється в 2-6 разів більша концентрація рідкісного елемента, ніж при хімічному окисненні.

Простота апаратури для бактеріального вилуговування, можливість швидкого розмноження бактерій, зокрема при повторному використанні відпрацьованих розчинів, що містять живі організми, відкриває можливість не тільки значно знизити собівартість одержання цінних корисних копалин, але і суттєво збільшити сировинні ресурси за рахунок використання бідних, позабалансових руд у родовищах, відвалів з відходів збагачення, пилу, шлаків та ін. В перспективі бактеріальне вилуговування відкриває можливості створення повністю автоматизованих підприємств з отримання металів з позабалансових і бідних руд безпосередньо з надр Землі, минаючи складні гірничо-збагачувальні комплекси.