

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У ВИЛУГОВУВАННІ МЕТАЛІВ З РУД ТА ВІДВАЛІВ РУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вступ. Оскільки світові запаси високоякісної руди зменшуються і більшість з родовищ відпрацьовані через високий попит на метал, а металургійна промисловість відноситься до найбільших забруднювачів екології, традиційні методи такі як пірометалургія і хімічна переробка стають все більш економічно та екологічно не вигідними. Мікроорганізми мають явну перевагу над застарілими методами, оскільки це не тільки економічно вигідний варіант, але також чиста технологія сталого розвитку. Бактерії а іноді грибки перетворюють металеві сполуки в водорозчинні форми і є біокатализаторами цих процесів вилуговування. Крім того, застосовуючи біомайнінг, можна вилучати цінні метали з промислових відходів та відвалів гірничих підприємств які можна використовувати повторно. Цей спосіб набуває все більшого значення для видобутку таких металів, як золото, мідь, залізо, уран та інші.

Мета роботи:

- Проаналізувати технологію біомайнінгу (біовилуговування);
- Розглянути дану технологію для використання на українських гірничодобувних підприємствах.

Матеріал і результати досліджень.

Вилуговування металів з руд (рис. 1) класифікується як сольвентний видобуток, а на думку деяких, підготовчий процес в гірничих роботах. При цьому типі видобутку на місці спостерігається вплив мікроорганізмів на ці операції та виникнення біовилуговування. Промислове біовилуговування відвалів може бути економічно виправданим, оскільки вважається дешевим технологічним процесом. Однак процес біовилуговування та вилучення металу може бути більш ефективним, якщо сконструювати спеціально проєктовані відвали. Планомірне формування відвалів створює сприятливі умови для оптимізації процесу біовилуговування. Подрібнення руди та розміщення її на непроникній поверхні є більш ефективним для розподілу розчину для вилуговування, аерації та системи збору.

Коли відвали складаються та зрошуються, відбувається період затримки росту та метаболізму бактерій, які сприяють окисленню сульфідів. Період затримки можна скоротити шляхом рециркуляції розчину (наприклад, рафінації від екстракції розчинником), який вже містить популяції мікроорганізмів, адаптованих до умов вилуговування. Це гарантує, що активна популяція бактерій розподіляється по всій руді. Використовуючи рециркуляційний розчин для зрошення купи з подібною популяцією, активна бактеріальна популяція підтримується під час процесу вилуговування, і її можна використовувати для інокуляції наступної купи [1].

Кількість вилужених металів прямопропорційне висоті відвалу [2]. Збільшуючи ступінь аерації, покращується вимивання металу [3]. Також ступінь вилуговування збільшується зі зменшення розмірів частинок і витрати вилуговувача [2]. Додавання сірчаної кислоти для підтримки рН 2,0, додавання поживних речовин і скорочення часу рециркуляції вилуговувача призводять до підвищення концентрації бактерій у вилуговувачі і, таким чином, покращують ефективність вилуговування [4].

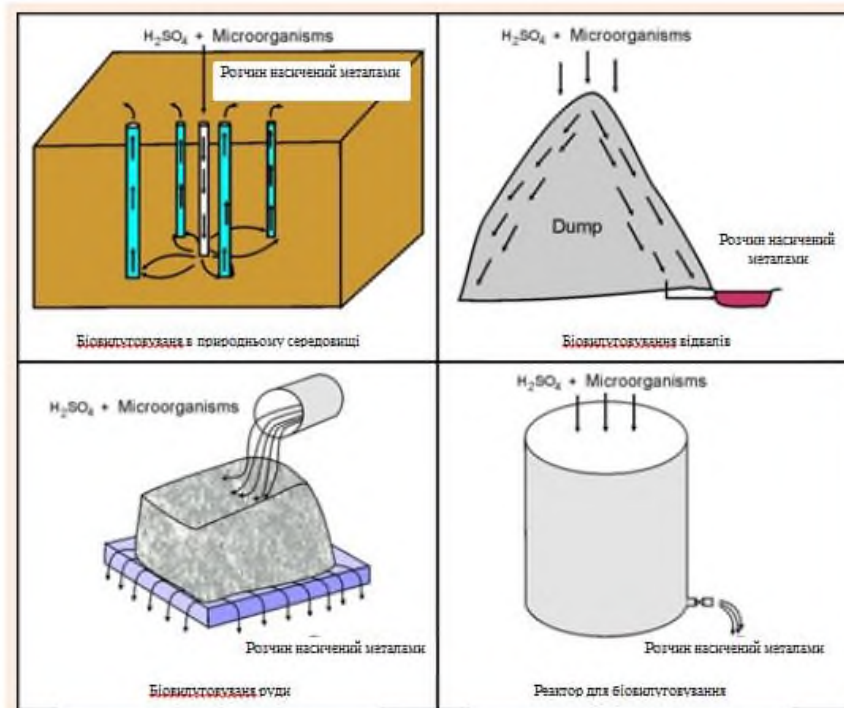


Рисунок 1 - Процеси біовилуговування

Майбутнє біомайнінгу є перспективним на українських підприємствах, оскільки він має переваги, такі як простота експлуатації, низькі капітальні та експлуатаційні витрати та короткі терміни будівництва, які не може забезпечити жоден інший альтернативний процес. Крім того, планується мінімізація впливу на навколишнє середовище та використання цієї технології в гірничодобувній промисловості України в Криворізькому залізородному басейні, Нікопольському басейні марганцевих руд та інших. Ці підприємства мають величезні відвали гірської породи, які містять досить велику кількість вкраплень металів через не зовсім досконалі та застарілі технології видобутку та обробки, а традиційні методи, що дозволяють повторно виділити корисну копалину економічно та екологічно не вигідні.

Висновки

Отже, посилене занепокоєння щодо впливу видобутку корисних копалин на навколишнє середовище, ймовірно, покращить конкурентні переваги процесів відновлення металу на основі біомайнінгу. Ця технологія має чудові перспективи та задовольнить концепцію сталого розвитку. Застосування більш суворого законодавства для обмеження забруднення навколишнього середовища зробить біомайнінг більш привабливим для промисловості будь-якої країни.

Список використаних джерел:

1. Watling HR (2006) The bioleaching of sulphide minerals with emphasis on copper sulphides - a review. Hydrometallurgy 84(1-2): 81-108.
2. Rao KS, Mishra A, Pradhan D, Chaudhury GR, Mohapatra BK, et al. (2008) Percolation bacterial leaching of low-grade chalcopyrite using acidophilic microorganisms. Korean J Chem Eng 25(3): 524-530
3. Lizama HM (2001) Copper bioleaching behaviour in an aerated heap. Int J Miner Process 62(1-4): 257-269.
4. Jian-she L, Hai-bo C, Zhao-hui W, Yue-hua H (2004) Bacterial oxidation activity in heap leaching. J cent southuniv technol 11(4): 375-379.