

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ БІОВИЛУГОВУВАННЯ МЕТАЛІВ З ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ

Блайда І.А., Васильєва Т.В., Джамбек О.І., Слюсаренко Л.І., Хитрич В.Ф.

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна,
E-mail: iblayda@ukr.net*

Наведені результати визначення оптимальних умов, що скорочують термін та підвищують ступінь вилугування германію та інших металів з породних відвалів Львівсько-Волинського вугільного басейну. Основними параметрами ефективного вилучення металів є склад вилугувуючого розчину, джерело енергії та значення окислювально-відновного потенціалу (Eh). Виходячи з цього, бактеріальне вилугування металів проводили при використанні у якості вилугувуючого розчину середовища 9К складу, г/дм³: (NH₄)₂SO₄ – 3,0; KCl – 0,1; K₂HPO₄ – 0,5; MgSO₄ – 0,5; Ca(NO₃)₂ – 0,01 - у присутності стандартного джерела енергії FeSO₄·7H₂O у концентрації 44,5 г/дм³; - у присутності сильного окисника Fe₂(SO₄)₃·15H₂O у концентрації 15,0 г/дм³; - у присутності FeSO₄·7H₂O у концентрації 44,5 г/дм³ при постійному наведеному Eh 0,65 В в розробленій і запатентованій електрохімічній комірниці.

Бактеріальне вилугування породних відвалів також проводили з використанням у якості вилугувуючого розчину оптимізованого поживного середовища (ОПС) у присутності енергетичного субстрату Na₂S₂O₅ у концентрації 5,0 г/дм³.

При біовилугуванні з поживним середовищем 9К з Fe₂(SO₄)₃·15H₂O ефективність вилучення германію та інших металів збільшувалась у 2,0 – 2,8 разів для марганцю, кадмію і нікелю; у 3,5 – 5,0 разів – для германію, міді, свинцю та цинку, у порівнянні з FeSO₄·7H₂O. Експериментально встановлено, що Eh розчину хімічного двовалентного заліза у концентрації 44,5 г/дм³ відповідає 0,25 В, а розчину хімічного тривалентного заліза у концентрації 15,0 г/дм³ – 0,65 В. Рівень вилучення металів при бактеріально-хімічному вилугуванні металів у електрохімічній комірниці при постійному Eh на рівні 0,65 В був незначно вищим (практично не відрізнявся) ніж при використанні тривалентного заліза.

При використанні ОПС та тіосульфату також було отримано високий рівень вилучення металів, який співпадав з показниками, що отримано при проведенні процесу з постійним наведеним Eh. Але до переваг використання ОПС можна віднести можливість отримання розчинів без додаткового внесення різних іонів заліза, які є домішкою, що заважають присорбційному вилученню германію для отримання концентрату. До суттєвих переваг використання ОПС є скорочення терміну вилугування до 3 днів.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють рекомендувати (в залежності від умов і потреб отримання цільових металів) проведення процесу бактеріального вилугування металів з породних відвалів з використанням оптимізованого середовища ОПС, середовища 9К з тривалентним залізом (при концентрації 15,0 г/дм³) або з двовалентним залізом (при концентрації 44,5 г/дм³) з наведеним постійним Eh 0,65 В.