

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ METHANOSARCINA BARKERI
ДЛЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ПІДПРИЄМСТВ
З ВИРОБНИЦТВА МАРАГНЦЕВИХ ФЕРОСПЛАВІВ**

НТУ «Дніпровська політехніка»

Присянік Вадим Вадимович

Науковий керівник: к.б.н., доц. Бучавий Юрій Володимирович

Металургійна галузь є однією з найшкідливіших для довкілля галузей господарства, викиди якої від стаціонарних джерел забруднення досягають 38 % загальної кількості забруднювальних речовин. На підприємства чорної металургії припадає близько 15 % всіх промислових викидів в атмосферу пилу, 8–10 % викидів діоксиду сірки, 10–15 % загального обсягу споживання води [1]. До цього слід додати величезну кількість твердих відходів: шлаків, шламів тощо. Більшість шлаків містять домішки токсичних елементів, таких як As, Pb, Cd, Co, Cr або Ni та ін.

Відходи типового металургійного підприємства розподіляються на [1]: шлаки – 57– 63%; мінеральні відходи (лом вогнетривів та вхідні компоненти) – 4–6 %; металобрухт – 15–17%; пил, шлам, окалина – 9–13%; інші – 2–4%. Основну частину цих відходів становлять шлаки, які є багатоконпонентними системами, що складаються з продуктів високотемпературної взаємодії залізної руди, порожньої породи, флюсів, палива та штучних мінералів; містять оксиди (SiO₂, CaO, FeO, MgO, Al₂O₃ і (рідше) ZnO змінного складу; є нестійкими у фізикохімічних умовах земної поверхні. Річне утворення шлаків в середньому становить: 4,4 млн т доменних шлаків, 2,6 млн т сталеплавильних 0,829 млн т феросплавних.

В останні роки набуває актуальності використання біотехнологій на промислових підприємствах, зокрема щодо переробки промислових відходів з метою вилучення цінних компонентів та відновлювальної енергії.

Methanosarcina barkeri – це тип бактерій, який широко використовується в біотехнології для переробки. Вона є метаногеном, тобто виробляє газ метан як побічний продукт своїх метаболічних процесів. Один з підходів до використання *M. barkeri* для переробки полягає в її здатності перетворювати вуглекислий газ і водень на метан за допомогою процесу, який називається метаногенез. Це може бути використано для виробництва біогазу, який можна використовувати як відновлюване джерело енергії.

Інший підхід передбачає використання *M. barkeri* для розщеплення органічних речовин, таких як відходи сільськогосподарських або промислових процесів, до корисних побічних продуктів, таких як метан або інші органічні сполуки. Це може допомогти зменшити кількість відходів і забезпечити джерело відновлюваної енергії.

Methanosarcina barkeri – це анаеробна архейна бактерія, яка здатна до метаногенезу. Вона виробляє метан з різних органічних сполук. Ця бактерія може жити в екстремальних умовах, таких як висока температура, високий тиск і

високий рівень солі в середовищі. Це зробило її цікавим об'єктом дослідження для використання в різних галузях, зокрема в металургійній промисловості.

Одна з основних переваг використання *Methanosarcina barkeri* в металургії – це її здатність до очищення відходів від металургійного виробництва, зокрема відходів від виробництва марганцевих феросплавів. Ці відходи можуть містити небезпечні речовини, такі як важкі метали, які можуть бути шкідливі для довкілля. *Methanosarcina barkeri* може використовувати ці відходи як джерело енергії для свого метаногенезу, що дозволяє знизити їхню токсичність і збільшити екологічну чистоту виробництва.

Крім того, *Methanosarcina barkeri* може бути використана для виробництва метану, який може бути використаний як енергетичне джерело для різних процесів в металургійній промисловості. Це може допомогти знизити витрати на енергію та підвищити економічну ефективність виробництва

Methanosarcina barkeri може виробляти метан з різних органічних сполук, таких як ацетат, метиламін, метанол і форміат. Вона також може використовувати CO₂ та H₂ як джерело вуглецю та енергії для метаногенезу. Бактерія має міцну стінку клітини, що дозволяє їй виживати в навколишніх середовищах з різними умовами.

Methanosarcina barkeri також відома своєю здатністю до адаптації до різних умов середовища. Наприклад, вона може жити в середовищі з високою солоністю або різними рівнями рН.

Крім того, деякі дослідження показали, що *Methanosarcina barkeri* може бути використана для очищення води, яка використовується в процесі виробництва марганцевих феросплавів. Вона може допомогти зменшити кількість забруднення та забезпечити ефективніше використання водних ресурсів.

Таким чином, використання біотехнологій на основі бактерій *Methanosarcina barkeri* може допомогти зменшити негативний вплив металургійної промисловості на довкілля та забезпечити більш ефективне виробництво марганцевих феросплавів.

Перелік посилань

1. Колесник В.Є., Бучавий Ю.В., Лясков К.В. Систематизація та відбір екологічно значимих характеристик і показників металургійних шлаків до бази знань спеціалізованої ГІС. (2021) Збірник наукових праць НГУ. – 2021. – № 64. – С. 122–137 <https://doi.org/10.33271/crpnmu/64.122>

2. Guy D. Fauque, Larry L. Barton, Chapter 1 – Hemoproteins in Dissimilatory Sulfate- and Sulfur-Reducing Prokaryotes, Editor(s): Robert K. Poole, Advances in Microbial Physiology, Academic Press, Volume 60, 2012, Pages 1-90, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398264-3.00001-2>