

УДК 502.3 : 628.4

ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРІГАННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ

М. Мик. Орфанова, М. Мих. Орфанова, В. І. Пустогов

*Івано-Франківський державний технічний університет нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;
тел. +380 (342) 55-96-98; e-mail: orfanova@rambler.ru*

У статті розглядається загострення проблеми нагромадження відходів. Акцентується на тому, що практично всі види відходів можуть бути використані у сфері виробництва як вторинна сировина. Розглядається ефективність використання методу механоактивації речовин для вирішення більшості екологічних завдань, пов'язаних з утилізацією відходів.

Ключові слова: *відходи, зберігання, утилізація, механоактивація речовин.*

Збільшення чисельності населення, розширення масштабів виробництва і потреб у нових матеріалах і продукції викликало інтенсивне використання природних мінерально-сировинних ресурсів. На сьогоднішній день факти свідчать про те, що для задоволення річної потреби однієї людини щорічно видобувається не менше 20 тонн різної сировини.

Унаслідок інтенсивного використання мінеральних ресурсів зовнішність планети сильно змінилася. У деяких країнах знищені цілі гори, які були джерелом рудної сировини. В інших країнах в районах копалень і шахт створені штучні гори-терикони і місця, що нагадують "місячні ландшафти". Значній зміні піддаються ландшафти тундри і лісотундри в районах нафтогазовидобування, які за своєю природою дуже чутливі до забруднення, а їх відновлення відбувається впродовж десятків і навіть сотень років.

Безмірне використання мінерально-сировинних ресурсів при низькому рівні впровадження маловідхідних і безвідходних технологій супроводжується утворенням значних мас відходів і викидів на різних стадіях переробки сировини і виробництва товарної продукції, і в більшості випадків об'єм відходів перевищує кількість отриманої продукції. Із загальної кількості видобутих природних матеріалів лише близько 10-15% переходить у кінцеву продукцію, а решта є відходами виробництва, що призводить до виникнення певних екологічних проблем.

Утворення значних мас відходів і відсутність економічно ефективних технологій їх переробки призвели до актуальності проблеми зберігання та захоронення відходів, яка ускладнюється різноманітністю їх видів, фізико-хімічними характеристиками, токсичністю. Мільйони гектарів землі відводяться під звалища, відвали і полігони відходів, на експлуатацію яких витрачається в середньому до 10% вартості готової про-

дукції. Проблема ускладнюється забрудненням навколишнього середовища і фактичним впливом відходів на всі її компоненти. Інфільтрація сховищ, тління і горіння териконів, утворення пилу та інші чинники обумовлюють міграцію токсичних речовин, забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, погіршення стану атмосферного повітря, що призводить, а в деяких районах вже призвело, до загострення екологічної ситуації.

Загальний стан навколишнього природного середовища на даний час вчені різних країн характеризують як “деградацію глобальної екологічної системи”, “екологічну дестабілізацію” і “руйнування природних систем життєзабезпечення”. З основних причин деградації світової екологічної системи разом з нераціональним природокористуванням називають накопичення відходів життєдіяльності людини, забруднення і отруєння відходами навколишнього середовища. Кількість відходів у даний час має такі масштаби, які почали загрожувати безпосередньо існуванню цивілізації.

У науковій літературі немає єдиної оцінки загальної кількості твердих відходів, які утворилися унаслідок господарської діяльності людини. Кілька років тому для всього світу вони оцінювалися 40-50 млрд. т на рік. І загалом із розрахунку на одну людину кількість твердих промислових відходів найбільша в країнах СНД, США, Японії. А за кількістю твердих побутових відходів США займає перше місце у світі, де на кожного мешканця приходиться в середньому по 500-600 кг сміття щорічно. Загострення ситуації, що склалася, призвело до актуальності вирішення задачі поводження з відходами як у всьому світі загалом, так і в кожній країні зокрема.

Створена в Україні структура промислового виробництва характеризується високою питомою вагою ресурсо- та енергоємних технологій, які обумовлюють значні об'єми щорічного утворення і накопичення різних видів відходів. За даними Міністерства економіки України щорічно в Україні утворюється приблизно 500 млн. т відходів виробництва і споживання, з яких приблизно 10-15% використовуються як вторинні матеріальні ресурси, а решта потрапляють у сховища, шламонакопичувачі, терикони, відвали. Відходи займають площу приблизно 4% території України, а загальний їх об'єм сягає 30 млрд. т, витрати на складування і захоронення яких складають в Україні майже 20% собівартості продукції.

Таке становище виникло через дію декількох причин, головними з яких є три. По-перше, технологічні процеси виробництва більшості видів продукції, як правило, спрямовані не на комплексне використання сировини, а на вибіркове використання окремих його компонентів. По-друге, завжди в першу чергу використовуються багаті руди. По-третє, сучасний рівень технологій не завжди дозволяє економічно ефективно використовувати сировину із вмістом конкретних компонентів нижче певного рівня. Тому у відвали потрапляє некондиційна сировина, а також корисні та цінні компоненти сировини, які не є об'єктом даного ви-

робництва. Безумовно, таке відношення до мінеральних ресурсів сприяє і сприяє утворенню значних мас промислових відходів.

Вирішення проблеми охорони навколишнього середовища, в принципі, полягає в ефективній діяльності всієї системи виробництва, яка сприяє залученню відходів до промислової сфери. Безумовно, прообразом прогресивної технології необхідно вважати замкнений кругообіг речовин у природі [1, 2]. Кругообіг речовин у народному господарстві за основними ознаками аналогічний кругообігу речовин у природі і має такі ж стадії. Для кругообігу речовин у природі характерний дуже високий рівень замкненості 98-99%. Сучасні виробничі системи не є замкненими, і характеризуються нераціональним використанням природних ресурсів і відповідним утворенням значних об'ємів відходів. Рівень їх замкненості технологічних процесів складає лиш 1-2%. І якщо брати за основу закони природи, то рівень замкненості сучасних виробництв повинен бути значно вищим, для чого необхідно вирішити низку невідкладних завдань як організаційного та економічного характеру, так й правового.

На основі принципів раціонального і комплексного використання сировини, створення маловідхідних і безвідходних технологій повинен бути організований замкнений цикл рециркуляції природних ресурсів. Організація сучасного виробництва повинна відбуватися на основі такого циклу, що дасть змогу мінімізувати утворення рідких, газоподібних і твердих відходів і забезпечити економічну рентабельність виробництва [3-5].

З кожним роком видобуток мінеральної сировини та органічних природних продуктів стає все дорожчим. Освоєння нових родовищ, які, як правило, розташовані у важкодоступних районах, вимагає значних капіталовкладень, до того ж зростають витрати, пов'язані з транспортуванням сировини до місць їх переробки та споживання. Така ситуація призвела до виникнення проблеми економії всіх видів сировини та паливно-енергетичних ресурсів у всіх галузях народного господарства, у зв'язку з чим відвали починають розглядатися як техногенні родовища.

Аналіз результатів науково-дослідних робіт свідчить, що практично всі види відходів виробництва і споживання можуть бути використані у сфері виробництва як вторинна сировина для отримання значної кількості різноманітних видів готової продукції [3-5]. Практика свідчить, що комплексне використання природних ресурсів, у тому числі вторинних, є ефективним джерелом задоволення потреб окремих галузей у природній сировині. Проте розроблені технології комплексного використання сировини і відходів виробництва практично не впроваджуються, по-перше, унаслідок існуючої організації виробництва і, по-друге, внаслідок їх, в більшості випадках, економічної недоцільності. Тому технологічне завдання проблеми відходів на даний момент полягає у пошуку та розробці нових технологічних і технічних рішень, які дозволять підвищити економічну ефективність технологій утилізації відходів. Прикладом нового напрямку у вирішенні даної проблеми може бути застосування методу механічної активації речовин.

Методи механоактивації речовин в даний час тільки починають застосовуватися в технологічних процесах переробки сировини і відходів виробництва. Механохімія – це наука про зміну хімічних властивостей речовин під дією механічних сил. Краще за все механохімічні явища спостерігаються при тонкому і надтонкому подрібненні або при диспергуванні речовин. Механохімія, як наука, перебуває на стику фізики і хімії, тому теоретичні уявлення і теоретичні викладення включають та об'єднують як фізичні, так і хімічні параметри, що практично здійснити досить складно. Теорія механохімічних процесів тільки створюється, але це не заважає практичному їх застосуванню.

Вже зараз визначені перспективні напрями використання методу механоактивації в багатьох галузях промисловості [6, 7]. Механоактивація дає змогу удосконалити існуючі способи переробки не тільки сировини, але і відходів виробництва, створювати абсолютно нові технології хімічного збагачення руд і комплексного використання мінеральних ресурсів. Активовані подрібненням речовини характеризуються високою сорбційною здатністю, що дозволяє використовувати їх для очищення промислових вод, уловлювання як шкідливих, так і цінних компонентів.

Результати численних досліджень свідчать, що більшість екологічних завдань, пов'язаних з утилізацією відходів, вже зараз можуть економічно ефективно вирішуватися за допомогою методів механоактивації речовин [8-14]. Наприклад, в умовних відвалах складається мінеральна сировина із значним вмістом різних корисних елементів, вилучення яких на сучасному рівні розвитку технології є економічно недоцільним. Умовні відвали накопичуються у вигляді піритових огарків сірчано-нікелевого виробництва, сульфідних хвостів магнітного збагачення залізняку, відходів свинцево-цинкових і мідно-нікелевих заводів, залишків після ціанування золотоносних руд [7, 11, 14]. Ліквідація сульфідних відвалів і піритових огарків є невідкладним екологічним завданням, вирішення якого дозволить запобігти забрудненню навколишнього середовища. Відомо, що кожна тонна піриту у відвалах – це 2 т сірчаної кислоти, вилученої з сфери промисловості і викинутої в навколишнє природне середовище. Окрім сульфідної сірки такі відвали містять миш'як, ртуть, свинець, цинк та інші шкідливі елементи, забруднення якими ґрунтів, вод та атмосфери небажане. До того ж, утилізацію умовних відвалів слід розглядати як додаткове джерело дешевої мінеральної сировини [9, 10].

Механоактивація відкриває перспективу вирішення даної проблеми, оскільки дозволяє створити економічно ефективні технології вилучення елементів з відвалів. Після вилучення металів і сірки умовну відвальну сировину можна перевести в розряд безумовних відвалів, мінеральна маса яких може бути використана для закладання гірничих виробок, у дорожньому будівництві або з іншою метою. Експериментальні дані свідчать, що активація подрібненням підвищує ступінь вилучення миш'яку з 3,5 до 45-49%, істотно впливає на інтенсивність бактеріаль-

ного вилуговування, підвищуючи ступінь вилучення миш'яку до 75-78% [7].

Активация мінеральних речовин з успіхом може бути використана при виробництві добрив, композиційних сумішей для порошкової металургії [10, 11, 14], при переробці гальвановідходів [12,13], отримання будівельних і безцементних в'язучих матеріалів з золошлакових відвалів та в багатьох інших галузях промисловості.

Література

1. Мелешкин М.Т. Промышленные отходы и окружающая среда / М.Т. Мелешкин, В.Н. Степанов. – Киев: Наукова думка, 1980 – 179 с.
2. Дуденков С.В. Использование промышленных отходов / С.В. Дуденков. – Серия “Охрана окружающей среды и воспроизводство природных ресурсов”, Т.13. – М.: ВИНТИ, 1983. – 163 с.
3. Бройде З.С. Минимизация как единая основа управления, хозяйствования и международного сотрудничества в сфере обращения с отходами // Сотрудничество для решения проблемы отходов: конф. с межд. участием. Харьков, 9-10 февраля 2005 г. – Х.: Вид. дім “ІНЖЕК”, 2005. – С. 64-69.
4. Лозанский В.Р. Состояние и перспективы управления промышленными отходами предприятий // Проблемы охраны навколишнього природного середовища та екологічна безпека: зб. наук. праць. – Х., 2000. – С. 52-61.
5. Управление промышленными отходами: В 2-х кн. Кн. 1: В 6 ч / РИП “Оригинал”. – Харьков, 2000. – Ч. 1: Промышленные отходы и окружающая среда в современном мире. – 80 с.
6. Молчанов В.И. Активация минералов при измельчении / В.И. Молчанов, О.Г. Селезнёва, Е.Н. Жирнов. – М.: Недра, 1988. – 208 с.
7. Аввакумов Е.Г. Механохимические методы активации химических процессов. / Е.Г. Аввакумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука, 1986. – 304с.
8. Найденко В.В. Очистка и утилизация промстоков гальванического производства / В.В. Найденко, Л.Н. Губанів. – Н. Новгород: ДЕКОМ, 1999. – 368с.
9. Глинина Л.А. Использование гидроксидных осадков машиностроительных заводов в производстве строительной керамики / Л.А. Глинина, В.С. Миронов. – М.: Недра, 1995. – 237 с.
10. Алкацев М.И. Процессы цементации в цветной металлургии / М.И. Алкацев. – М.: Металлургия, 1981. – 116 с.
11. Ничипоренко О. С. Порошки меди и ее сплавов / О.С. Ничипоренко. – М.: Металлургия, 1988. – 87 с.
12. Ковалев В.В. Безотходная технология в гальванотехнике / В.В.Ковалев, И.А. Шилин. – М.: Информприбор, 1988. – 60 с.
13. Aufarbeitung von Halvanihshlanmen Ein verfahrensentwicklung // Dietl Terdincind & Galvanijtechnic. – 1987. – № 10. – P. 2797-2802.

14. Гаврилина М.И. Регенерация драгоценных и цветных металлов / М.И. Гаврилина. – М.: ЦНИИТЭИприборостроение, 1985. – 39 с.
*Стаття надійшла до редакційної колегії 22.12.2010 р.
Рекомендовано до друку докт.техн.наук, професором Семчуком Я.М.*

ECOLOGICAL-TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PROBLEM OF WASTES

M. M. Orfanova, M. M. Orfanova, V. I. Pustogov

*Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;
76019, Ivano-Frankivs'k, st. Carpats'ka, 15;
ph. +380 (342) 55-96-98; e-mail: orfanova@rambler.ru*

Urgency of the problem of the accumulation departure is considered in article. It is accented on that practically all types wastes can be used in sphere production as secondary raw material. Efficiency of the use the method mechanoactivation substance is considered for decision majority ecological tasks, in accordance with wastes salvaging.

Key words: *waste, storage, salvaging, mechanoactivation substance.*