



## СПОСОБИ РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЦЕСУ ГАЗИФІКАЦІЇ «НЕПРЯМИХ» ВІДХОДІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ



### **Роман Дичковський**

доктор технічних наук, професор  
начальник Науково-дослідної частини,  
професор кафедри підземної розробки родовищ  
Національний гірничий університет, Україна  
[dichre@yahoo.com](mailto:dichre@yahoo.com)



### **Володимир Фальштинський**

кандидат технічних наук, доцент  
доцент кафедри підземної розробки родовищ  
Національний гірничий університет, Україна  
[falshtynskyiv@nmu.org.ua](mailto:falshtynskyiv@nmu.org.ua)



### **Edgar Cáceres Cabana**

кандидат технічних наук, доцент  
директор Науково-дослідного інституту Центру  
відновлювальної енергетики і енергоефективності  
Університет Святого Августина, Перу  
[ecaceresca@unsa.edu.pe](mailto:ecaceresca@unsa.edu.pe)

У процесі видобування корисних копалин гірничодобувними підприємствами утворюється значна кількість відходів різного генезису. До них відносяться порода, що містить у собі непромислові концентрації корисної копалини, значна кількість води, а також «непрямі» виробничі відходи діяльності людини.

Кожне гірничодобувне підприємство являє собою складну систему, що поєднує у собі різні служби, кінцевою метою роботи яких є отримання мінеральної чи енергетичної сировини відповідних якісних і кількісних показників. На ньому працює спеціалізований, адміністративний та

обслуговуючий персонал, кількість якого може становити від декілька сотень до десятків тисяч осіб. Саме вони є основною причиною створення так званих «непрямих» відходів, до яких відноситься різного роду побутовий мусор, рештки робочого одягу, резиномісні матеріали та інші предмети, що вийшли з ужитку.

На жаль, нині технології утилізації цих відходів, що існують в Україні та Перу, є вкрай недосконалими. В основному переробка цього сміття передбачає складування його на спеціально відведених площах чи пряме спалювання на відкритому повітрі. Вилучення будь-яких корисних компонентів, у більшості випадків, промислово не проводиться. Також не має системності повторного використання утворених газів, які стають джерелом додаткового забруднення атмосфери. Крім цього, під час прямого спалювання значна кількість «непрямих» відходів не згорає. Хоча під час термічної дії вони змінюють свої властивості, що ускладнює їх подальшу переробку.

Іншою серйозною перешкодою утилізації такого сміття чи взагалі техногенних родовищ відходів гірничодобувної діяльності у наших країнах є недосконалість законодавства, що регулює відносини між підприємством і громадськістю, і теренів, на яких ці підприємства розташовані. Значні суперечності законодавчих актів створюють підґрунтя для зловживань та формування різних корупційних та ненормативних відносин у цій сфері. Що ще більше підвищує нестабільну ситуацію депресивних гірничодобувних регіонів чи територій, на яких шахти завершили свою діяльність.

Автори пропонують як одним з напрямів вирішення цієї проблеми застосовувати технології газифікації «непрямих» відходів. Причому здійснювати це в екологізованому умовно замкненому циклі. Джерелом теплової енергії для їх розкладання слугуватиме спалюване вугілля. Сегрегація газових сумішей, рідких і твердих остатків проводиться за допомогою спеціальних пристроїв та фільтрів.

Отримані пальні гази у подальшому використовуються для регуляції процесу газифікації з метою утримання температури в робочих межах ( $T = 900 - 1200$  °C). Саме при цих температурах відбувається ефективно та найбільш економічно доцільне перетворення згаданого мусору у попільолашок. Активація процесу здійснюється шляхом збільшення концентрації кисню у вхідній суміші газогенератора, а зниження температури – збільшенням вмісту вуглекислого газу у ній. Авторами пропонується технологічні схеми роботи таких газогенераторів (поверхневі та підземні), склад та режими подачі дутьової суміші для ефективного регулювання процесу газифікації.

Для оцінки інвестиційної привабливості проекту та економічного обґрунтування запропонованих заходів авторами застосовано методику UNIDO, яка показує що даний проект є досить ефективним. Його окупність, у залежності від необхідних обсягів та якості утилізації продуктів гірничодобувної діяльності не перевищує 0,8 – 1,9 роки.

Дана робота містить результати досліджень за проектом ГП-472, що виконується на замовлення МОН України.