

- процес виключає викиди кислотних газів, таких як HCl або HF; кількість оксидів азоту, що викидається, є на порядок меншою ніж при спалюванні;
- можливість вторинного використання металів, що містяться у тій чи іншій сировині при переробці неорганічного залишку, що знімає проблему забруднення ними ґрунту полігонів і прилеглих земель.

Порівнюючи техніко-економічні характеристики систем порційної термічної переробки та EcoGas Process, ми дійшли наступних висновків:

1. Система газифікації ТПВ – ПТП є високотехнологічною сучасною технологією утилізації відходів з продукуванням теплової чи/та електричної енергії. Водночас, бажано проводити доочищення вихідних газів, що потребує встановлення додаткового високовартісного устаткування. Окупність витрат на спорудження та експлуатацію становить понад 4 роки.
2. Система каталітичного піролізу та газифікації у розплаві солей – EGP є дорожчою у виготовленні, ніж ПТП. Водночас, вона є найекологічнішою. Її викиди настільки незначні, що ця установка конструкційно проектується без димаря. Система є найрентабельнішою, оскільки дозволяє продукувати високоліквідні газоподібні і рідкі вуглеводні. Окупність витрат на спорудження та експлуатацію становить від 1,5 років, залежно від кінцевої продукції.
3. Зважаючи на те, що EGP- технологія є вітчизняною і, до того ж, найперспективнішою розробкою, яка у контексті ресурсо- та енергозбереження сприятиме впровадженню в Україні засад сталого розвитку, вважаємо, що найближчим часом необхідно налагодити серійний випуск блочних реакторів цього типу, потужністю переробки 30-100 тонн ТПВ за добу, можливо залучивши для цього “зелені інвестиції”, кошти, отримані за рахунок продажі квот шкідливих викидів в атмосферу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Meadows, Donella H.; Meadows, Dennis L.; Randers, Jorgen; Behrens, William W. The Limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament for mankind. Universe Books. New York, NY, USA. 1972. 205 p.
2. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, and Jorgen Randers Beyond the Limits (Post Mills, VT: Chelsea Green Publishing Company, 1992)
3. Donella H. Meadows, Jorgen Randers, and Dennis L. Meadows: *Limits to Growth: The 30-Year Update*. Chelsea Green Publishing, 2004.
4. Meadows D.L. (2007) Evaluating Past Forecasts: Reflections on Critique of the Limits to Growth. In: Sustainability or Collapse? An Integrated History and Future of People. on Earth / W. Steffen (ed.).- Cambridge MA: MIT Press.- p. 399-415.
5. Graham M. Turner A Comparison of the Limits to Growth with thirty Years of Reality / CSIRO Sustainable Ecosystems, (June 2008).- p. 49, GPO Box 284, Canberra ACT 2601 Australia. ISSN 1834-5638.
6. Mathis Wackernagel et. al., “Tracking the Ecological Overshoot on the Human Ecology” Proceedings of the Academy of Science 99, № 14 (2002): p. 9266-9271; [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://www.pnos.org/cgi/doi/10.1073/pnos.142033699/>
7. Люди споживають на 50% більше ресурсів, ніж відтворює Земля. доповідь WWF “Жива планета” від 14.10.2010 р.- [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://ю.ua/s98289>.
8. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future* Oxford: Oxford University Press, 1987.
9. Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. ФАКТОР ЧЕТЫРЕ. Затрат -половина, отдача -двойная. Новый доклад Римскому клубу. Перевод А. П. Заварницына и В. Д. Новикова под ред. академика Г. А. Месяца. М.: Academia, 2000. 400 с.
10. Мюррей Р. Цель - Zero Waste. (Перев. с англ. Горницкого В.О.). - М.: ОМННО “Совет Гринпис”, 2004. – 232 с.
11. Системы HANFORT для порционной термической переработки отходов; [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://www.metmat.net/producers/3019>.
12. Технология переработки твердых бытовых отходов “EcoGas Process”.- К.: “Экокоминвест”, 2008.- 17 с.

УДК 65.011.8; 658.567.1; 662.613.12

Гулий А.В. , Дрозд І.П. (Україна, Київ)

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ У КОНТЕКСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ЗАСАД СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У 1987 році в звіті ООН про стан довкілля та розвиток під назвою “Наше спільне майбутнє” [1], оприлюдненому Комісіїю, яку очолювала Прем'єр-міністр Норвегії Гро Брундтланд зазначалося, що одним із основних принципів переходу до сталого розвитку є збільшення виробництва за умови зменшення витрат природних ресурсів завдяки повсюдному запровадженню енерго- та ресурсозбереження, енергоефективності, вторинної переробки й технологічних удосконалень. Розглянемо таку складову переходу до сталого розвитку, як економія природних ресурсів завдяки запровадженню енерго- та ресурсозберігаючих інноваційних технологій, що базуються на вторинній переробці відходів виробництва та споживання.

Розгортання світового промислового виробництва, залучення додаткових обсягів ресурсів для задоволення зростаючих потреб суспільства загострюють проблеми поводження з відходами, кількість яких щороку невинно збільшується. Зокрема, обсяги промислових відходів у світі подвоюються кожні 15 років з тенденцією до подальшого скорочення цього терміну [2]. Ця проблема є актуальною й для України. За останніми оцінками загальний обсяг відходів в Україні на сьогодні становить понад 35 млрд тонн. Обсяг щорічного утворення за експертною оцінкою Ради по вивченню продуктивних сил України НАНУ становить 780-800 млн. тонн [3]. У їхній структурі переважають (понад 75%) **промислові відходи** - розкривні супутні породи, шлами (продукти збагачення корисних копалин), металургійні шлаки, золошлакові відходи ТЕС, відходи вуглевидобутку та вуглезбагачення тощо. Найбільша їх кількість утворюється на підприємствах гірничо-металургійної, вугільної, хімічної промисловості та енергетики. Аналізуючи показники накопичення відходів, ми виявили, що майже 85% загальних їх обсягів складають відходи первинного гірничого і збагачувального циклу, які у вигляді териконів, відвалів, шламосховищ були накопичені в попередні роки. Для них характерною є висока концентрація в гірничовидобувних регіонах – Донецькому, Криворізькому, Львівсько-Волинському басейнах та частково в деяких інших регіонах. Площа, яку вони займають, становить 160 – 165 тис.га.

Однією з найбільш актуальних залишається проблема органічних відходів, зокрема **твердих побутових відходів** (ТПВ). Питомі показники їх утворення наразі складають близько 1 кг/добу на душу населення. і мають тенденцію до зростання. Згідно з даними Мінжитлокомунгоспу, з урахуванням 72% охоплення населення послугами із вивезення побутових відходів в Україні у 2009 році утворилося близько 70 млн. м³ ТПВ (16 млн. т.). Загалом в Україні на полігонах та звалищах, включаючи несанкціоновані, накопичено понад 1 млрд. м³ або 250 млн. т. ТПВ. Лише близько 5% із них переробляється шляхом рециклінгу та утилізується на двох сміттєспалювальних заводах в містах Києві та Дніпропетровську, обладнання яких застаріле та негативно впливає на стан довкілля. У сільських населених пунктах послугами із вивезення ТПВ охоплено лише 30% населення. Це призводить до щорічного видалення близько 20 млн. м³ побутових відходів (5 млн. т.) на 19 тис. несанкціонованих звалищ, що займають площу понад 700 га.

Зібрані побутові відходи захоронюються на 4000 сміттєзвалищах і полігонах, загальною площею майже 7,4 тис. га. Потужності значної кількості полігонів вже вичерпали свій ресурс, а самі сміттєзвалища стали фактором антропогенного забруднення довкілля. Кількість перевантажених сміттєзвалищ наразі складає 243 од. (6%), а 1187 од. (28%) - не відповідають нормам екологічної безпеки. Кількість недіючих (закритих) полігонів та сміттєзвалищ становить 248 од., загальною площею понад 350 га. На більшості з них моніторинг здійснюється незадовільно. Практично на всіх полігонах та звалищах відсутні системи утилізації фільтрату, що збільшує ступінь їхньої небезпеки, оскільки значна частина сміттєзвалищ та полігонів знаходиться поряд із водними об'єктами та на ділянках, де активно відбуваються зсувні процеси, які сприяють потраплянню фільтрату у водонасні горизонти. Частим явищем на сміттєзвалищах є пожежі, при яких внаслідок горіння полімерів в атмосферне повітря потрапляють у значній кількості діоксини, фурани та інші токсичні речовини, що становить суттєву небезпеку для місцевого населення. Неналежним чином проводиться робота з паспортизації, рекультивації та санації сміттєзвалищ. Так, паспортизації потребує понад 1500 сміттєзвалищ, близько 355 - рекультивації та 320 - санації. За оцінкою данських експертів, кількість сьогодні діючих полігонів в Україні необхідно скоротити як мінімум у сім разів через їх техногенну небезпеку та надмірне навантаження на навколишнє природне середовище.

Актуальність переробки відходів пов'язана, на наш погляд, з двома основними обставинами, які радикально протирічать основним положенням концепції сталого розвитку. *По-перше*, це виснаження природних ресурсів, які залучаються до суспільного виробництва. За оцінками спеціалістів, ефективність технологій вилучення корисних речовин при домінуючому сьогодні одностадійному процесі природокористування не перевищує 3–5%, тобто решта ресурсів – 95–97% – ідуть у відходи, що являють собою модифіковані (інколи високотоксичні) первісні природні ресурси, які знову потрапляють до навколишнього природного середовища, забруднюючи його [4]. Саме низька ресурсоефективність виробництва породжує варварське відношення до невідновлюваних природних ресурсів та створює серйозну проблему розміщення і нейтралізації великої кількості новоутворених токсичних відходів. *По-друге*, щорічне зростання обсягів відходів, призводить до загострення проблем забруднення довкілля. Відомо, що ще наприкінці 70-х років минулого століття людство перевищило межу самовідновлюваності природних систем, за якою можна очікувати масштабну екологічну катастрофу [5,6]. Це у першу чергу стосується відходів, обсяги яких вже не можуть бути поглинуті і перероблені у природних циклах. Таким чином, на сучасному етапі відбувається поступова трансформація сутності основного обмеження економічного зростання суспільства: від обмеженості ресурсів переходимо до обмеженості асиміляційного потенціалу довкілля. Відповідно до цього має змінитися і парадигма суспільного розвитку, з орієнтацією на збалансування інтересів людини і природи. На сьогодні накопичення відходів спричиняє забруднення ґрунтів і підземних вод токсичними речовинами, вилучення з господарського обігу земель під їх складування, погіршення якості атмосферного повітря внаслідок горіння відвалів, зростання захворюваності населення, що мешкає поряд зі звалищами відходів тощо.

З урахуванням викладених обставин та враховуючи перспективи сталого розвитку суспільства, на наш погляд, на часі є загальне підвищення ефективності ресурсокористування [7]. Його основними аспектами (стосовно проблематики відходів) є:

- створення і впровадження у практичну діяльність мало- та безвідходних технологій, тобто перехід від одностадійного до багатостадійного (циклічного) природокористування;
- застосування інноваційних технологій переробки відходів з максимальним використанням їхнього ресурсного та енергетичного потенціалів.

Зрозуміло, що перший аспект є пріоритетним напрямом для радикального вирішення проблем відходоутворення. Проте питання, що робити з відходами, які вже накопичилися, у сучасних умовах також не втрачає своєї актуальності. Стосовно другого аспекту, на нашу думку, доцільною є зміна управлінських підходів у поводженні з відходами, а саме перехід від застосування традиційних до інноваційних концепцій управління відходами [4,8].

Згадаємо, що суть традиційної концепції управління відходами полягає у сприйнятті їх як *непотребу*, якого треба позбутися за власний кошт. Некомпенсовані витрати при цьому – це плата за утилізацію відходів за рахунок коштів суб'єктів господарювання. Природно, що підприємства та організації прагнуть мінімізувати такі втрати. Наслідком цього є виникнення несанкціонованих звалищ, вилучення з господарського обігу значних площ, забруднення компонентів довкілля, а також необхідність збільшення штату контролюючих органів, що у свою чергу вимагає додаткового фінансування.

Сучасні інноваційні концепції управління відходами розглядають їх як додатковий, фактично безкоштовний ресурс, як благо, що можна і необхідно використовувати у виробництві. З цих позицій відходи – це унікальна можливість зекономити кошти та збільшити прибутки суб'єкта господарювання, використовуючи „дармові” ресурси. Політика Євросоюзу у сфері поводження з відходами здійснюється у відповідності з основною тезою стратегії стійкого розвитку – встановлення балансу між економічним зростанням, використанням ресурсів та утворення відходів з найбільшим економічним ефектом [9]. У розвинених країнах набула поширення концепція „нуль відходів” (Zero Waste) Робіна Мюррея [2], що полягає у поверненні відходів до циклу виробництва, організації кругообігу речовин, що використовуються у технологічних циклах. Вона передбачає кардинальну зміну погляду суспільства на відходи виробництва і споживання, перехід від розгляду їх як шкідливих забруднюючих речовин, які необхідно ізолювати і контролювати, до потенційних дешевих джерел корисних елементів, матеріалів та енергії. Зазначену концепцію з успіхом застосовують провідні компанії світу. Зокрема, внаслідок впровадження нових підходів до поводження з відходами виробництва ще у 1998 році компанія Hewlett Packard (Каліфорнія) зменшила обсяг відходів на 95%, отримавши економічний ефект у розмірі понад 870 тис. дол. США. Вподовж десяти років фірма Honda (Канада) скоротила кількість відходів на 98%. В Данії сьогодні переробляється понад 50% промислових та комерційних відходів.

В Україні концепція „нуль відходів” сьогодні майже не застосовується, за винятком окремих дочірніх підприємств провідних іноземних компаній. Водночас, за оцінками спеціалістів, у нашій державі за рахунок використання відходів виробництва та споживання можна зекономити мільярди доларів. Так, встановлено, що у відходах Запорізького титано-магнієвого комбінату вміст скандію, ванадію, танталу, хрому, титану вищий, ніж у природних родовищах. Багато цінних компонентів міститься у відходах Миколаївського ргунного комбінату, Черкаського заводу хімічних реактивів та інших підприємств [10]. Використання цих ресурсів дозволило би суттєво підвищити економічну ефективність ресурсокористування, знизити обсяги забруднення довкілля. Однак впровадження сучасних інноваційних підходів до управління відходами виробництва в Україні потребує відповідного вдосконалення існуючих механізмів поводження з відходами, правильного визначення стратегічних пріоритетів розвитку системи управління відходами та ресурсозбереження. Зазначені пріоритети для нашої держави, на наш погляд, доцільно прорангувати у такому порядку:

- зменшення обсягів і токсичності відходів, що досягається скороченням споживання ресурсів та застосування токсичних речовин і матеріалів;
- рециркуляція матеріалів, що економить ресурси та енергію порівняно з використанням нових сировини й матеріалів; у цьому контексті - широке використання відходів гірничовидобувних галузей у промисловому, цивільному та дорожньому будівництві;
- рециркуляція енергії, що передбачає термічну переробку відходів без залучення сторонньої енергії, вилучення та використання акумульованої в відходах енергії;
- складування і захоронення залишків, які не підлягають рециркуляції.

Слід зазначити, що у багатьох випадках використання рециркуляційних матеріалів є значно дешевшим порівняно із залученням до виробництва нової сировини. Крім цього, це сприяє зменшенню забруднення довкілля. Таким чином, коли суб'єкт господарювання починає застосовувати рециркуляційні технології, то він автоматично економить на ресурсних, природоохоронних і, часто, енергетичних витратах, одночасно поліпшуючи власний імідж серед споживачів.

Незважаючи на перелічені переваги використання відходів у виробничих циклах, вітчизняна практика свідчить, що без політичної волі вищих господарських управлінських структур (у першу чергу Кабінету Міністрів України) та економічної зацікавленості суб'єктів господарювання, які генерують відходи, у їх мінімізації та повторному використанні нові концепції управління відходами приречені на провал.

Що стосується проблеми органічних відходів, то вже зараз її можливо успішно вирішувати, причому за концепцією “Zero Waste”. Ціни на вуглеводневі енергоносії, які є переважно імпортованими, досягли того рівня, коли отримання останніх із органічних відходів стало економічно вигідним. Матеріалізація розробленої і апробованої в Україні технології газифікації органіки в розплаві солей [11] дозволяє повністю відмовитися від видалення відходів на полігони та звалища. Технологія практично виключає викид у довкілля газоподібних

шкідливих речовин, включаючи діоксини і фурани та “кислі” гази. За згаданою технологією із 1 кг органічних відходів можна отримувати від 0,25 л високооктанового бензину або 1 л метилового спирту. Нами підраховано, що річний енергетичний еквівалент органічної складової твердих побутових відходів відповідає приблизно 10 млн. тонн нафти. Зольний залишок після газифікації є нейтральний, водонерозчинний і може використовуватись як компонент підготовки основи під дорожнє полотно при будівництві автодоріг, або як наповнювач бетону у будівництві. Для повної безвідходності необхідне сортування відходів з метою вилучення неорганічних складових (скло, метал, бетон тощо). Це питання можна вирішити за рахунок повсюдного впровадження роздільного збирання відходів. Зауважимо, що переробляти можна дуже зволожені відходи, оскільки процес синтезу бензину чи спирту із синтез-газу передбачає використання води. Особливістю процесу є те, що хімічна чистота води не має значення отже можна використовувати забруднену чи навіть морську воду. Таким чином досягається:

- економія природних ресурсів за рахунок отримання рідких енергетичних вуглеводнів із відходів;
- економічний та екологічний ефект внаслідок відмови від створення полігонів для видалення твердих побутових відходів; принагідно слід зауважити, що зменшуватимуться площі, зайняті діючими полігонами відходів і звалищами за рахунок їх поступового закриття та рекультивації, а значить і їхній негативний вплив на довкілля та населення;

- екологічний ефект завдяки відсутності шкідливих викидів в атмосферу при переробці відходів.

Потенційна економія природних ресурсів завдяки запровадженню енерго- та ресурсозберігаючої інноваційної технології, що базується на термічній переробці відходів споживання, може стати важливою складовою переходу України до сталого розвитку.

Наостанок зауважимо, що досягнути прориву у цьому напрямі можливо лише за наявності політичної волі вищих владних структур та застосуванні як економічних, так і адміністративних засобів впливу. При цьому найважче буде подолати опір наявних гравців на енергетичному ринку, які, безперечно, без ентузіазму зустрінуть новоявлених конкурентів. Однак, слід зауважити, що людство, прагнучи самозберегтися, рано чи пізно вимушене буде переходити на шлях сталого розвитку і виграні позиції матимуть держави, в основу економіки яких буде закладено принципи енергоефективності й максимального ресурсо- та енергозбереження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future* Oxford: Oxford University Press, 1987.
2. Мюррей Р. Цель - Zero Waste. (Перев. с англ. Горничкокого В.О.). - М.: ОМННО “Совет Гринпис”, 2004. -232 с.
3. Міщенко В.С., Виговська Г.П. Організаційно-економічний механізм поводження з відходами в Україні та шляхи його вдосконалення.- К.: Наукова думка, 2009.- 295 с.
4. Сотник І.М. Економічні механізми впровадження інноваційних концепцій управління відходами виробництва в Україні / І.М. Сотник// Економіка природокористування і охорони довкілля. Збірник наукових праць.- К.: РВПС НАН України.- 2008.- С. 313-318.
5. Mathis Wackernagel et. al., “Tracking the Ecological Overshoot on the Human Ecology” Prossedings of the Academy of Science 99, № 14 (2002): p. 9266-9271; [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://www.pnos.org/cgi/doi/10.1073/pnos.142033699>.
6. Дейлі Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку: Пер. з англ. – К.: Інтелсфера, 2002. – 312 с.
7. Вайцзеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. ФАКТОР ЧЕТЫРЕ. Затрат -половина, отдача -двойная. Новый доклад Римскому клубу. Перевод А. П. Заварницына и В. Д. Новикова под ред. академика Г. А. Месяца. М.: Academia, 2000. 400 с.
8. Самойлік М.С. Удосконалення економічного механізму управління сферою поводження з твердими побутовими відходами // Економіка і регіон, 2008.- № 4 (19) – Полтава: ПолтНТУ.- С. 36-42.
9. Европейская практика обращения с отходами.- С.- Петербург, 2005.- 73 с.- [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.waste.ru>.
10. Мельник Л.Г., Скоков С.А., Сотник И.Н. Эколого-экономические основы ресурсосбережения / Под ред. И.Н. Сотник. – Сумы: ИГД "Университетская книга", 2006. – 278 с.
11. Технология переработки твердых бытовых отходов “EcoGas Process”.- К.: “Экокоминвест”, 2008.- 17 с.

УДК [(581.526.3:681.5):574.5](08)

Звенигородський Е.Л. (Канада, Торонто)

ОСОБЛИВОСТІ ТА ДОСВІД ІННОВАЦІЙНОЇ ВЕНЧУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ХОДІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЕКТІВ В КАНАДІ

Ведення інноваційної діяльності передбачає патентування винаходів та реалізацію відповідних проектів. В Канаді та США існує наступна загальна схема інноваційно-венчурної діяльності: ідея -> модель -> патент - дослідний зразок -> комерційний продукт -> впровадження. Екологічні венчурні проекти у Канаді мають наступні характерні особливості.

Відносно невеликий бюджетний та географічний обсяг. Зазвичай, проекти орієнтовано на потреби конкретної спільноти (community), наприклад, мешканців району міста або кварталу.