

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ ВІДХОДАМИ В ТЕХНОЕКОСИСТЕМАХ**

провідний інженер, Мінко О.Ю.

*Інститут проблем природокористування та екології НАН України
м.Дніпропетровськ*

Вступ. Зменшення об'єму відходів, що утворюються та складуються, це дуже актуальна економічна та екологічна проблема. Приблизно в середньому 85-90% сировини, вийнятої з надр Землі, потрапляє у відходи, забруднюючи біосферу, а видобуток корисних копалин подвоюється кожні 15 років. Для деяких галузей промисловості вказані цифри ще більш вражаючі. При виробництві чавуну та кольорових металів (міді) відходи добування, складають відповідно 95-97% та 99,5% та займають відповідно 2-5 м² та 10 м² корисної площі земної поверхні на 1 т виробленої продукції.

Аналіз попередніх публікацій. В існуючих публікаціях наведені задачі стратегії управління відходністю в різних галузях економіки з урахуванням особливостей технологій та технологічних процесів. Основна увага приділяється напрямкам зменшення негативного впливу відходів на довкілля. Для цього треба зменшити об'єм їх утворення, знешкодити токсичні складові, та використовувати ефективні технології утилізації [1, 2].

Мета роботи. Метою статі є проведення досліджень в області керування відходами в складних техноекосистемах та обґрунтування структурної схеми системи керування відходами.

Результати досліджень. Основний напрямок в області дослідження відходів - керування відходами, що являє собою новий напрямок людської діяльності, що виник до кінця ХХ століття. Причина його виникнення - конфлікт між виробничою діяльністю й навколишнім природним середовищем, що привело до порушення стійкості біосфери. Найбільше актуально це для техноекосистем, які характеризуються значними матеріально-енергетичними потоками. Прикладом такої техноекосистеми є басейн Дніпра, де розташовані найбільш потужні підприємства різних галузей: металургійні, гірничодобувні, хімічні, будівельні та ін. Мета системи керування відходами (СКВ) у названих техноекосистемах - максимальна заміна використовуваних природних ресурсів вторинними сировинними компонентами, отриманими з відходів власних та інших техноекосистем, одержання прибутку за вторинне використання відходів і зниження впливу небезпечних відходів на навколишнє природне середовище.

Всі системи керування відходами базуються на загальних принципах та включають наступні структурні блоки: первинна інформація; розрахунок кількості відходів, що утворюються, за прийнятими методиками та методами; комплексна оцінка кожного виду відходу; розробка нормативів утворення для кожного виду відходів; ранжирування за техніко-економічними показни-

ками й ступенем впливу на навколишнє середовище; вибір схеми керування на даному етапі розвитку (рис.1).

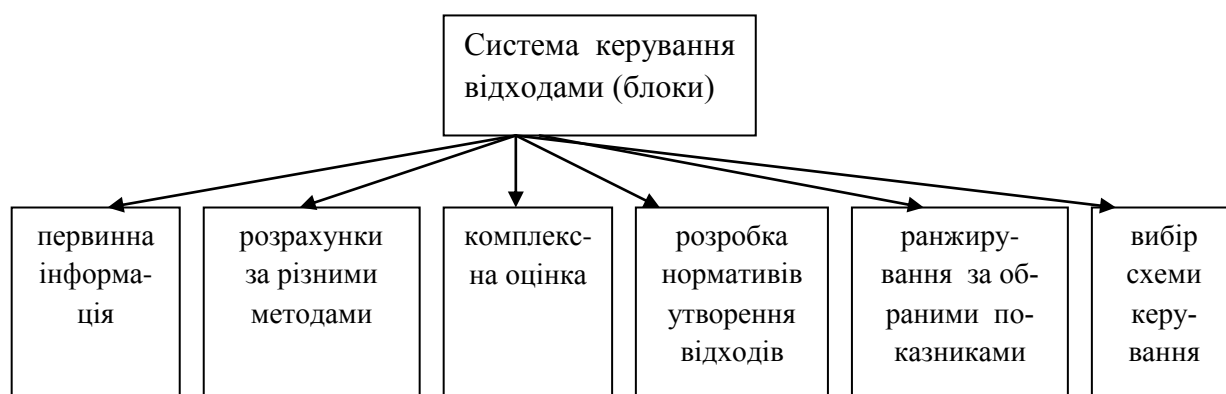


Рис.1. Блок-схема системи керування відходами

Основні задачі блоку первинної інформації наступні: первинний облік відходів, тобто встановлення властивостей відходів та класу небезпеки для навколишнього природного середовища; паспортизація небезпечних відходів; одержання всіх необхідних дозвільних документів на обіг з відходами (ліцензії, ліміти та інше.); підготовка щорічної статистичної звітності обігу з відходами; організація поточного виробничого контролю утворення відходів.

Розрахунок кількості відходів, що утворюються (на всьому технологічному ланцюжку та на окремих стадіях) у відповідному блоці базується на наступних методах: безпосереднього виміру кількості відходів шляхом зважування або приладового контролю; матеріально-сировинного балансу; питомих галузевих нормативів утворення відходів за довідковими таблицями; розрахунково-аналітичний; експериментальний; фактичного утворення відходів для допоміжних і ремонтних робіт.

Аналіз вищеназваної інформації дозволяє максимально вірогідно проаналізувати причини утворенні відходів, перевірити повноту обліку та виявити невраховувані втрати.

В умовах неможливості прямого виміру об'єму більшості відходів для достовірної оцінки їхнього утворення використовується зовнішня інформація: результати науково-дослідних робіт, статистичні дані екологічної служби підприємства.

Галузеві нормативи утворення відходів розробляються на підставі усереднення індивідуальних значень нормативів утворення відходів за результатами звітної інформації за певний (базовий) період.

Розрахунково-аналітичний метод застосовується при наявності конструкторсько-технологічної документації (технологічних карт, рецептур, регламентів, робочих креслень) на виробництво продукції, де утворюються відходи. З урахуванням даної документації відповідно до встановлених норм витрати сировини (матеріалів) розраховується норматив утворення кожного виду відходів як різниця між нормою витрати сировини (матеріалів) на одиницю продукції та їх корисною витратою з урахуванням неминучих безповоротних втрат сировини на одиницю виробленої продукції.

Експериментальний метод застосовується для технологічних процесів, що допускають певний діапазон змін складових елементів сировини (у ливарному виробництві, гірничо-видобувній, будівельній, хімічній, харчовій, та інших галузях промисловості), а також при значному обсязі аналітичних розрахунків. Цей метод полягає у визначенні нормативів утворення відходів на основі проведення досліdnих вимірів у виробничих умовах.

Метод розрахунку за фактичним обсягом утворення відходів для допоміжних і ремонтних робіт (статистичний метод) застосовується для визначення нормативів утворення відходів на основі статистичної обробки звітної інформації за базовий (3-річний) період з наступним коректуванням даних відповідно до планованих організаційно-технічних заходів, що передбачають зниження витрати сировини, матеріалоємності виробленої продукції.

На підставі отриманої інформації формується наступний блок - розробка нормативів утворення для кожного виду відходів. При розробці використовується внутрішня інформація й зовнішня, що включає насамперед показники найкращих з реалізованих на практиці аналогічних технологій, а також законодавчу інформацію.

Блок - ранжирування за ступенем впливу на техніко-економічні показники й навколишнє середовище базується на результатах комплексної оцінки й розроблених нормативів утворення відходів, що дозволяє вибрати об'єкти керування на даному етапі. Ранжирування відходів у відповідному блоці здійснюється за наступними показниками:

- загальний об'єм або питома кількість утворення відходу на 1 тону виробленої продукції;

- вміст корисних для технологічного процесу компонентів;
- втрата енергії технологічного процесу;
- величина витрат, пов'язаних з утворенням і видаленням;
- небезпека відходу для навколишнього середовища.

Блок керування. У відношенні до кожного обраного об'єкта, тобто кожного виду відходу виконується аналіз можливих способів керування відповідно до принципів організації техноекосистем. Ці принципи наступні:

- керування матеріальними та енергетичними потоками між компонентами техноекосистеми та навколишнім середовищем повинне бути організоване таким чином, щоб кількість відходів, що утворюється, постійно знижувалася, наближаючись до мінімально необхідного для кожного конкретного технологічного процесу;

- відходи, що утворюються в результаті виробничих процесів, піддаються рециклінгу у своїй техноекосистемі, забезпечуючи її максимальну замкнутість, або при неможливості цього - у сусідніх техноекосистемах;

- виведені з техноекосистеми відходи перед надходженням у природні екосистеми повинні бути переведені у звичну для даних екосистем форму;

- розміщення відходів техноекосистем у природних екосистемах повинне бути організоване таким чином, щоб не порушувати існуючої динамічної рівноваги екосистем.

Виконання цих принципів забезпечить не тільки стійкість біосфери, але й буде сприяти стійкому розвитку самих техноекосистем, забезпечуючи мінімізацію матеріальних, енергетичних, а отже, і фінансових ресурсів.

При керуванні відходами використовуються наступні напрямки:

- розподіл відходів з різним вмістом корисних компонентів, за походженням, хімічним складом, класом небезпеки, за фракціями (шлами й вода). Чим ближче до джерела утворення здійснюється розподіл відходів, тим більше це рентабельно;

- вторинне використання - ефективний метод зниження витрат природних ресурсів внаслідок їхньої часткової заміни відходами. Вторинне використання найчастіше вимагає зміни технології обігу з відходами, щоб перетворити їх у вторинні сировинні матеріали;

- переробка відходів у сировину або продукти (рециклінг) - виробництво з відходів нових видів сировини або продукції. Рециклінг (матеріальний і сировинний) може здійснюватися як виробником відходів на самому підприємстві, так і на інших промислових підприємствах. При матеріальному рециклінгу відбувається механічне виділення з відходів певних компонентів, що направляються на виробництво нових видів продукції, без їх хімічної зміни. При сировинному рециклінгу - відбувається хімічне руйнування з'єднань внаслідок хімічної або термічної обробки, в результаті якої виробляються нові матеріали. Рециклінг відходів вимагає більше складної організації економічної та технологічної структури, ніж просто їх вторинне використання;

- знешкодження відходів - зниження ступеня їх небезпеки для навколишнього середовища. У теперішній час не існує єдиного методу, що міг би забезпечити найбільш ефективно знешкодження відходів. Спалювання відходів збагачення вугілля, наприклад, для добування теплової енергії дозволяє знизити негативний вплив відходів на навколишнє середовище при збереженні й заощадити природне паливо. Спалювання горючих компонентів твердих побутових відходів забезпечує істотне зменшення їхніх обсягів та площі території для збереження. У той же час процес спалювання може привести до утворення токсичних з'єднань, які, перейшовши в газові викиди або тверді відходи, знову приведуть до забруднення навколишнього середовища. Найбільш безпечними способами спалювання горючих компонентів відходів є:

- високотемпературні металургійні процеси;

- збереження відходів - найменш переважна альтернатива керування відходами, тому що припускає втрати коштовних ресурсів і є причиною порушення природних екосистем, але в межах динамічної рівноваги в даному регіоні;

- зменшення обсягів утворення відходів шляхом вдосконалення технологічних процесів, створення безвідходних або маловідходних технологій. Це найбільш перспективний напрямок керування відходами, який базується на комплексному врахуванні екологічних, інженерних та економічних принципів та застосовується для всіх галузей економіки.

Екологічні принципи ґрунтуються на мінімізації споживання ресурсів та утворення відходів і викидів:

- комплексна переробки сировини, в результаті якої буде отриманий набір продуктів, що знаходять промислове застосування;
- комбінування технологічних процесів для більш раціонального використання сировинних і енергетичних ресурсів;

Інженерні принципи ґрунтуються на можливості технічного забезпечення сучасних технологій, а саме:

- високий рівень механізації основних і допоміжних операцій, особливо при значних одиничних потужностях виробництва.
- малостадійність процесу (за інших рівних умов) має очевидні переваги: збільшується надійність, спрощується управління.
- простота ремонтів, запуску і зупинки устаткування. Найдосконаліший процес буде безперспективним, якщо відступи від оптимального режиму надовго порушують технологію.

Економічні принципи ґрунтуються на економічній доцільності використання різних технологій, а саме:

- питомі капітальні витрати враховують весь комплекс витрат, пов'язаних з реалізацією технологій, а не з окремими операціями;
- висока якість і універсальність продукції. За інших рівних умов завжди більш економічний процес, при якому отримують продукцію високої якості, відповідно і вищої ціни, а також продукцію, що має більш широке коло кваліфікованих споживачів.

При зіставленні процесів в рамках кожного критерію можливий якісний аналіз, заснований на експертній оцінці, наприклад, за п'ятибальною шкалою: 5 – дуже сприятливі умови; 4 – хороші умови; 3 – виконання пов'язане із значними труднощами; 2 – дуже важка ситуація; 1 – виняткові труднощі.

Висновки. Реалізація принципів та положень системи керування відходами в планах, виробничих завданнях дозволяє розробити найбільш оптимальну та ефективну стратегію споживання ресурсів та утворення відходів і викидів.

Після реалізації кожного запланованого заходу описаний процес повторюється, переходячи на новий більше високий рівень керування відходами. Розроблені плани надалі служать підставою для розробки нових нормативних показників утворення відходів, які можуть надалі включатися у виробничі завданн.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Шумеров Р.З., Темяшев Б.Д. Механізми керування відходами // Інженерна екологія-XXI вік. Тези доповідей науково-технічної конференції.-М.: МЭІ(ТУ), 2000, с. 218-220.
2. Утилизация твердых отходов. / Под ред. Д. Вилсона в 2-х томах, сокр. перев. с англ. / Под ред. А.П. Цыганкова. М.: Стройиздат, 1995. - 336 с.