

УДК 551.464.16

**О. Г. Кавиршин,**

*канд. екон. наук,  
доцент,  
Донбаська національна академія  
будівництва і архітектури,  
м. Макіївка*

**В. О. Кавиршина,**

*канд. екон. наук,  
старший науковий співробітник,  
Інститут економіко-правових  
досліджень НАН України,  
м. Донецьк*

## ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВІДХОДІВ МІСТА

У сучасних умовах проблеми поводження з відходами все більш актуалізуються і потребують уваги з боку державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування; значних зусиль відповідних служб житлово-комунального господарства; комерційної, технічної і технологічної участі бізнесових структур, а також наукової підтримки.

Сучасне місто споживає великі обсяги різних ресурсів. За розрахунками російських науковців, «отношение «прихода» к «расходу» в городской экосистеме составляет примерно 10:1, т. е. 9 из 10 единиц поступающего вещества накапливается на территории города. Лишь 1/10 часть вещества покидает городскую экосистему с готовой продукцией и с газообразными и жидкими отходами...» [1, с. 45]. Відходи життєдіяльності накопичуються на території міст.

Україна посідає провідне місце в Європі за обсягами і темпами створення відвалів твердих побутових відходів. Щорічно їх у країні накопичується більш як 30 млн т (не враховуючи несанкціоновані звалища і просто купи сміття обабіч доріг і в інших місцях).

Вторинна переробка відходів має велике значення. По-перше, ресурси багатьох матеріалів на Землі обмежені і не можуть бути поновлені. По-друге, матеріали, що стають відходами, забруднюють навколишнє середовище і несуть серйозну загрозу здоров'ю людей. По-третє, відходи (особливо вироби, що закінчили свій життєвий цикл), часто є більш дешевими джерелами багатьох речовин і матеріалів, ніж джерела природні.

Проблеми вторинного використання відходів розглядаються у працях багатьох вчених [2–6]. Але традиційно вітчизняні дослідження

концентруються переважно на аспектах переробки відходів підприємств виробничої сфери. Розробка питання використання в якості ресурсів побутового сміття тільки починається.

Про це свідчить аналіз процесу доробки діючого з 1998 р. Закону України «Про відходи». Початкові редакції цього Закону концентрували увагу здебільшого на регламенті поводження з виробничими відходами [7]. Навіть формулювання терміну «побутові відходи» і визначення суті таких відносин, як «послуги з вивезення побутових відходів» і «сортування відходів» було введено до його тексту вже у 2010 р. [8].

*Метою цієї статті* є дослідження особливостей управління процесами накопичення, зменшення обсягів і усунення завалів побутових відходів на територіях міст, визначення організаційно-економічних засобів вирішення практичних проблем використання їх ресурсного потенціалу.

Порівняно з виробничими побутові відходи надають місцевим органам влади більше проблем. У випадку споживчих відходів проблеми обліку, управління їх обсягами і ціноутворення на послуги збирання, зберігання, перевезення, переробки, утилізації, знешкодження та захоронення є ще більш складними, ніж у випадку виробничих відходів. Промислові відходи в цілому є більш однорідними, утворюються в одному місці, тоді як побутові відходи розпорошені у просторі і вже сам їх збір потребує значних зусиль.

За утилізацію промислових відходів несуть відповідальність підприємства, які їх утворюють. У випадку споживчих відходів відповідальність за збір і утилізацію розділено між власниками або користувачами житлових будинків (земельних

© О. Г. Кавиршин, В. О. Кавиршина, 2011

ділянок), організацією, що виконує послуги з вивезення сміття, і місцевими органами влади.

Завдяки однорідності виробничі відходи більш відповідають вимогам інвесторів, їх легко підготувати до продажу. Промислові відходи чітко визначені в загальних витратах виробництва, тому менше проблем із базовою ціною на утилізовані продукти. Однорідність виробничих відходів полегшує проблему їх утилізації.

Облік і контроль різномірної маси побутових відходів є складною проблемою. Ускладнено і ціноутворення на продукти їх утилізації.

Виробничі підприємства можуть суттєво мінімізувати обсяги відходів, запроваджуючи ресурсозберігаючі технології. Комунальні підприємства міста не мають засобів впливу на мінімізацію обсягів побутових відходів. Обсяги сміття, що викидається, і витрати на його збір напряду залежать від культури споживання мешканців міста.

Багатокомпонентні та змішані відходи споживання дуже складно утилізувати, тобто перетворити в корисні продукти. В наших сучасних умовах те, що потрапляє на звалища, найчастіше стає остаточно похованим, у кращому випадку знищено якимось чином (спалено на сміттєспалюючому заводі) перед рекультивацією території звалища. Утилізація стає можливою, більш того ефективною, якщо відходи попередньо відсортовувати.

Поводження з побутовими відходами повинно бути організовано як нерозривний процес, що складається з таких етапів: збирання (роздільне збирання) — перевезення — збереження — обробка — утилізація (рециклування) — знешкодження — видалення (захоронення). Кожен етап повинен здійснюватися за відповідними державними стандартами, нормами, правилами тощо. Похибки на попередніх етапах суттєво знижують ефективність подальших, а відсутність якогось з етапів унеможливає виконання інших (як, наприклад, відсутність роздільного збирання перешкоджає утилізації).

Таким чином, розв'язання проблеми відходів є системним за своїм характером. У процесі усунення завалів побутових відходів має бути здійснено багато суб'єктів: органи місцевого самоврядування, організації, що виконують послуги з вивезення сміття, та ті, що здійснюють переробку, місцеві органи державної влади і взагалі все населення міста. Їх взаємодія потребує створення і відпрацювання відповідного економічного механізму здійснення процесу поводження з відходами (складові якого — власність на відходи, управління витратами і доходами,

стандартизація, стимулювання та ін.). Державна стратегія ефективного розв'язання комплексу визначених проблем залежить від реалізації таких взаємопов'язаних заходів, якими є: мінімізація створення відходів; рециклування відходів і вторинне використання матеріалів; оптимізація кінцевої обробки відходів. Держава здійснює свою політику у сфері поводження з відходами здебільшого за рахунок прийняття нормативних актів і державних програм. Так, у країнах ЄС із 2002 р. діє мораторій на захоронення невідсортованих відходів, з 2005 р. — мораторій на їх спалення.

Головну роль у забезпеченні процесу поводження з побутовими відходами відіграють органи місцевого самоврядування. Органи місцевого самоврядування визначають юридичних осіб, які повинні виконувати послуги з вивезення сміття, здійснюють затвердження схем санітарного очищення населених пунктів і впровадження систем роздільного збирання побутових відходів.

Однак в Україні на початковому етапі формування системи поводження з побутовими відходами виникає багато організаційно-економічних проблем, які, як свідчить практика, не завжди можуть позитивно вирішуватися на місцевому рівні. Так, для впровадження систем роздільного збирання відходів потрібні певні матеріальні та організаційно-технічні умови: мають бути контейнери відповідного призначення (окремі для полімерних відходів, скла тощо) на територіях первинного збору; майданчики відсортування; сміттєпереробні підприємства. Це потребує значних зусиль і відповідних фінансових витрат. Але впровадження систем роздільного збирання побутових відходів не має сенсу за умов відсутності розвиненого сектора утилізації вторинних матеріалів. Органи місцевого самоврядування не можуть самотужки налагодити складні процеси комерціалізації відходів. Потрібна увага з боку держави до вирішення цієї складної проблеми в частині правового, науково-технічного, економічного та фінансового забезпечення.

Утилізація (від англійського «utility» — користь) розуміється як процес перетворення певних компонентів відходів (чи самих відходів) у вторинні ресурси для послідовного виробничого споживання. Найефективнішою формою утилізації виступає рециклінг (від англійського «recycling» — повтор циклу — повторне використання або повернення в обіг відходів виробництва чи споживання). Найбільш поширена вторинна, третинна та інша переробка в тому чи

іншому масштабі таких матеріалів, як скло, папір, алюміній, асфальт, тканини.

В Радянському Союзі рециклінгу приділялося немале значення. Було розроблено уніфіковані пляшки для молока, пива і прохолодних напоїв. По всій країні існували пункти збору склотари. Для збору макулатури і металобрухту залучались учні шкіл.

До 1990 р. в СРСР в системі Держпостачання існувала система обліку і використання вторинної сировини. Використання вторинних матеріалів було суттєвим фактором ресурсозбереження у країні. Для надання ефективної науково-інженерної допомоги в питаннях ресурсозбереження і використання вторинної сировини при Держпостачання СРСР функціонував спеціалізований інститут вторинних ресурсів (ВІВР).

При переході до ринкової системи функціонування економіки старі методи перестали працювати. Також не було створено умови, що стимулювали би збір і використання вторинної сировини в нових умовах. Спеціалізовані підприємства, які займалися переробкою вторинних матеріалів, або ліквідовано, або вони акціонувались і частково перейшли на інші види діяльності. Це призвело до різкого зменшення збору і використання вторинної сировини. Внаслідок недбалого господарювання наша економіка, за даними експертів, щорічно втрачає 2 млн т макулатури; 600–700 тис. т полімерів; 500–600 тис. т металів; 800 тис. т скла, 500 тис. т текстилю. В Україні утилізується і використовується як вторинна сировина всього 10–12 % відходів, в той час як у розвинутих країнах — 60 % [9, с. 64].

В сучасних умовах актуалізується значення утилізації складних виробів, які закінчили свій життєвий цикл (автомобілі, телевізори, комп'ютери тощо). На вирішення проблем утилізації таких відходів націлена система комплексного рециклінгу.

В економічно розвинутих країнах система рециклінгу стала однією з пріоритетних напрямів державної політики в галузі поводження з відходами. Закони про рециклінг прийнято в більш ніж 50-ти країнах світу. Зразком в організації рециклінгу може бути Німеччина. Ще в 1996 р. там було прийнято закон «Про економічний рециклінг Німеччини», який багатьма експертами визначається ліпшим у питаннях організації авторециклінгу. Він зобов'язує виробників не тільки примати участь в організації процесів утилізації власних виробів, а вже на стадії розробки продукції добиватися зменшення кількості майбутніх відходів.

В Україні також доцільно масово долучати до процесу утилізації виробників споживчих товарів, наприклад, продукції з полімерних матеріалів. Зараз у структурі твердих побутових відходів полімерні матеріали складають їх ліву частину. До того ж виступають основним забруднювачем міст при горінні сміття.

За підрахунками експертів, в Україні ресурси вторинної полімерної сировини становлять 400 тис. т за рік, у тому числі приблизно 129 тис. т поліетиленової тари (ПЕТ), насамперед пляшок. Із цього обсягу полімерних відходів утилізують приблизно 129 тис. т, з них 20–24 тис. т ПЕТ-пляшок.

Споживання ПЕТ в Україні збільшується в середньому на 15 % кожен рік. При такому значному споживанні ПЕТ використання відходів в якості ресурсів має велике економічне значення.

Існує декілька технологічних підходів до рециклінгу полімерних матеріалів: первинна, вторинна, третинна і четвертинна повторні переробки. Первинний рециклінг є екологічно чистим і найбільш ефективним з економічної точки зору. Первинний рециклінг — це переробка незабруднених однотипових відходів. Його часто проводять на підприємстві — виробнику ПЕТ. Технологія переробки передбачає змішування однотипових відходів в заводських умовах з початковим матеріалом, щоб забезпечити належну якість полімерних виробів. В іншому випадку полімерні відходи може бути використано на виготовлення друкосортного матеріалу.

Вторинний рециклінг включає в себе додатковий етап механічної переробки, яка складається з розділення, сортування відходів для видалення забруднень. Вторинний рециклінг потребує більших фінансових витрат в порівнянні з первинним. Після очищення і роздроблення відходи пластмас можуть піддаватися сепарації за типами полімерних матеріалів або розплавлятися у вигляді суміші різних полімерів. Переробка вторинних полімерів методом переплавлення використовується лише при виробництві низькосортних продуктів, тому що завжди зв'язана з ризиком виникнення проблем несумісності полімерних сумішей.

Продукти попереднього етапу переробки пластикових пляшок, а саме роздроблені частини неочищених відходів ПЕТ (пластівці), мають ринкову цінність. Але виробництво пластівців має низьку рентабельність і досягається вона, головним чином, за рахунок переробки великих обсягів полімерної продукції, тому таке вироб-

ництво орієнтовано на експорт. Основними напрямками експорту ПЕТ-пластівців є ринки Азії, Близького Сходу і Росії. Виробництво грануляту із вторинної сировини потребує значних інвестицій, це високорентабельне виробництво. Середня ціна ПЕТ-пластівців становить 700–1000 дол. за тону, а ціна регранульованого ПЕТ знаходиться в проміжку 1000–1500 дол. за тону.

У США і Західній Європі вторинний ПЕТ використовується для одержання матеріалів, не потребуючих високого значення показника в'язкості. В основному це волокна і неткані матеріали. У процесі вторинної переробки в'язкість пляшкових марок ПЕТ знижується з 0,8 до 0,4–0,6. Відчищений і подрібнений ПЕТ можна змішувати з іншими матеріалами і наповнювачами, і в результаті отримувати нові композиційні матеріали.

В Україні більшість компаній, які займаються переробкою полімерів, уникають використання рециклованої сировини, мотивуючи це наявністю обмежувальних санітарних норм, а також побоюваннями погіршення якості продукції в результаті нестабільних фізико-хімічних властивостей матеріалів із вторинної сировини.

Третинний рециклінг складається з повторної хімічної переробки полімерів. Під дією тепла вони перетворюються в низькомолекулярні речовини, які потім можуть використовуватися в якості сировини для виробництва нових нафтохімічних продуктів і пластмас. Третинний рециклінг потребує високого рівня інвестицій.

Четвертинний рециклінг — це процес промислового спалення полімерних відходів. Цей варіант утилізації пластмас є в сучасних умовах найбільш ефективним засобом швидкісного зменшення їх обсягів. Енергія, яку можна вилучити при спаленні, складає від 11362 до 18720 ккал/кг залежно від типу полімерів (для порівняння, один кілограм пічного палива має теплотворну здатність 10200 ккал). Основним недоліком спалення полімерів є те, що при їх окисленні виникають шкідливі сполуки, які необхідно нейтралізувати. Тому його доцільно використовувати як кінцеву обробку некондиційних полімерних відходів.

Швидке зростання світових цін на енергоносії зумовило інтерес до подальшого зростання енергетичного використання твердих побутових відходів на виробництво електричної та теплової енергії. При цьому береться до уваги, що калорійність 1 тони ТПВ перевищує калорійність 1 бареля нафти.

В сучасних умовах технології термічної утилізації і знешкодження побутових відходів вико-

ристовуються в розвинених країнах при наявності їх екологічної безпеки та енергетичної ефективності. Незважаючи на суворі нормативи по викидам в довколишнє середовище, пряме спалення твердих побутових відходів використовується в багатьох країнах. Швеція і Німеччина спалюють 50 % всіх ТПВ, Данія — 65 %, Швейцарія — 80 %, Японія — 70 %. Протягом останнього періоду прийняті рішення про додаткове будівництво до 2012 р. в Європі 100 заводів з утилізації ТПВ, а у США — 42 таких об'єктів [9, с. 66].

На заміну одностадійному спалюванню прийшли двохстадійні процеси, при цьому друга високотемпературна стадія гарантовано забезпечує повне знешкодження діоксинів та фуранів. Для знешкодження небезпечних відходів одним з найбільш ефективних визнані плазмові технології.

Високотемпературний піроліз з використанням електромагнітних полів дозволяє переробляти різні типи сміття, якщо там є хоч невеликий домішок органіки, на корисні продукти (табл. 1).

*Таблиця 1. Продукти утилізації різних типів відходів*

Утилізація відходів	Продукт утилізації
Утилізація і переробка ТПВ (харчових продуктів, сміття та ін.)	Спирт (метанол), кокс, електроенергія. Будматеріали. Теплоносії: пар, гаряча вода
Утилізація і переробка гумовотехнічних виробів (автошини та ін.)	Бензин, горючий газ, метал, сажа. Електроенергія
Переробка будівельних відходів (некондиційні конструкції, будівельне сміття)	Будматеріали, метал, скло
Утилізація і переробка сміття на залізничних лініях, залишків нафтопродуктів в терміналах і на АЗС	Бензин, спирт (метанол), технічний вуглець, пар, горючий газ, будматеріали
Утилізація і переробка рідинних промислових відходів (мастилоохолоджуючих рідин, олії, хлорного заліза та ін.; відходів хімічних заводів та ін. виробництв)	Горючий газ, бензин, метанол, електрична і тепла енергія, інша продукція залежно від типу сировини
Переробка породи, низькокалорійного кам'яного вугілля	Газ, метанол, бензин, пар, дистильована вода, технічний вуглець, електрична і тепла енергія, будматеріали
Утилізація і переробка органічних відходів сільськогосподарських виробництв та ін.	Горючий газ, бензин, метанол, технічний вуглець, пар, тепла і електрична енергія

При спалюванні відходів також вивільняється енергія, яку може бути у вигляді пару вико-

ристано на комунальні потреби. Так, Стокгольм на 58 % забезпечує потребу в опаленні житлового фонду за рахунок утилізації ТПВ.

Приблизний вихід продукції переробки однієї тони гетерогенних твердих побутових відходів і гумовотехнічних виробів вказано в табл. 2.

*Таблиця 2. Вихід продукції переробки 1 тони ТПВ і ГТВ (гумовотехнічних виробів) в залежності від їх складу*

№ з/п	Найменування продукції	ТПВ	ГТВ
1.	Газ	300 м <sup>3</sup>	300 м <sup>3</sup>
2.	Бензинові фракції	200 кг	—
3.	Метанол (спирт)	150 кг	180 кг
4.	Технічний вуглець	150 кг	500 кг
5.	Метал	120 кг	до 150 кг
6.	Скло	50–70 кг	—
7.	Пар (дистил. вода)	200 м <sup>3</sup>	—
8.	Електроенергія	500 квт/час	500 квт/час

*Виводи.* Таким чином, зі всього, що було розглянуто відносно відходів міста, можна зробити загальний висновок, що вони є цінним ресурсом і що вже існують налагоджені технології їх утилізації. Але складність організації поводження з відходами об'єктивно виступає дестимулюючим фактором.

Коштів в бюджетах навіть великих міст на системні заходи, пов'язані з відходами, немає. В цих умовах необхідним є залучення коштів суб'єктів підприємницької діяльності. Однак бізнесовий сектор проявляє слабкий інтерес щодо розвитку систем переробки, утилізації відходів. Інтерес може з'явитись за наяви ринкової пропозиції великих однотипових масивів сировини. Але впровадження систем роздільного збирання побутових відходів для отримання такої сировини не має сенсу при відсутності попиту з боку сектора утилізації вторинних матеріалів.

Розірвати це замкнене коло можна за рахунок державних заходів. Доцільно залучати до утилізації відходів виробників пластмас, шин, пакувальних матеріалів і тари. Можна рекомендувати створення фондів цільового фінансування заходів щодо рециклінгу за рахунок обов'язкових і добровільних внесків виробників та імпортерів цієї продукції. Це буде, по-перше, стимулювати виробників (суб'єктів, що найкраще знають, як поводитись з даними матеріалами) приймати участь в економічній діяльності з переробки вторинної сировини, щоб повернути свої гроші. По-друге, за рахунок пільг можна прискорити перехід до полімерних матеріалів, які з часом (на протязі декількох років) самостійно розкладаються на безпечні з екологічної точки зору речовини (в Європі вони зай-

мають зараз до 1 % від загального обсягу споживання пластмас). По-третє, частину коштів можна було б передати органам місцевої влади на заходи щодо сортування відходів.

Якщо вдасться досягти високої концентрації економічної діяльності з утилізації відходів, то не треба буде створювати підприємства з переробки вторинної сировини в кожному місті. В багатьох містах можна буде відкрити філіали або самостійні підприємства первинної обробки (наприклад, виготовлення пластівців з ПЕТ-пляшок), а кінцеву переробку здійснювати в інших населених пунктах. Розміщення підприємств з переробки вторинних полімерів та інших матеріалів на депресивних територіях може полегшити вирішення їх соціально-економічних проблем. Державні інвестиції у створення таких підприємств можуть дати подвійний ефект.

### Література

1. Миркин Б. М. Возможна ли экологизация городов «по максимуму»? / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, Р. М. Хазнахметов // Экология и жизнь. — 2008. — № 11. — С. 44–47.
2. Дорогунцов С. Сталий розвиток — цивілізаційний діалог природи і культури / С. Дорогунцов, С. Ральчук // Вісник НАН України. — 2001. — № 10. — С. 16–32.
3. Конищева Н. И. Ресурсосбережение: эколого-экономический аспект / [Н. И. Конищева, Н. А. Кушнирович, Л. А. Рожкова, Р. И. Безверхова]. — К. : Наукова думка, 1992. — 212 с.
4. Крайнов І. П. Інноваційні механізми зменшення ризику у сфері поводження з відходами виробництва і споживання / І. П. Крайнов, М. С. Новохацька // Екологічний вісник. — 2007. — № 2. — С. 20–22.
5. Невельов А. М. Економіка ресурсосбереження / А. М. Невельов — К. : Наукова думка, 1987. — 248 с.
6. Хвесик М. А. Економіко-правове регулювання природокористування : монографія / М. А. Хвесик, Л. М. Горбач, Ю. П. Кулаковський. — К. : Кондор, 2004. — 524 с.
7. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР // Відомості Верховної Ради України. — 1998. — № 36–37. — Ст. 242.
8. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері поводження з відходами» від 21.01.2010 р. № 1825-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2010. — № 10. — Ст. 107.
9. Бондаренко Б. І. Проблеми утилізації твердих побутових відходів та знешкодження небезпечних відходів в Україні / Б. І. Бондаренко, В. А. Жовтянський // Енерготехнології і ресурсозбереження. — 2008. — № 4. — С. 64–69.

*Надійшла до редакції 11.01.2011 р.*