

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Ішук О.В.

к. с.-г. н., доцент

тел. (098)3254294, ischuk_o@ukr.net

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Сучасне життя мешканця міста неможливо уявити поза нагальною проблемою — проблемою утилізації побутових відходів. Зрозуміло, що сьогодні не можливо уявити місто без підприємств із переробки сміття, на яких утилізується величезна кількість відпрацьованого матеріалу. Якби таких переробних підприємств не існувало, ми б давно потонули у власних відходах [5, 6].

При цьому екологічну ситуацію у великих містах, які мають, зокрема, й великі підприємства, значною мірою визначає стан системи очищення від непромислових, або побутових, відходів. До них належать тверді побутові відходи (ТПВ) — так фахівці називають сміття, що щодня накопичується в наших міських квартирах і проходить довгий шлях від сміттєпроводу до вуличного контейнера, а далі — до міського звалища (полігону) [2].

Існують річні норми накопичення побутових відходів на одну особу. У великих містах на ці норми, як правило, впливають харчова та легка промисловість, рівень розвитку пакувальної індустрії, кліматичні умови й, звичайно, спосіб мислення та рівень добробуту мешканців. У великих промислових містах України норми утворення відходів на душу населення сягають 250–300 кг на рік. Для порівняння: у європейських країнах, таких як Бельгія, Великобританія, Німеччина, Італія, Данія, Нідерланди, Швейцарія та Швеція, цей показник ще в 90-х роках сягав 340–450 кг. У Австрії та Фінляндії він і сьогодні становить понад 620 кг, а в США уже давно перевищує 730 кг на людину щорічно [1–6].

Що ж собою являють тверді побутові відходи? До них належать папір, картон, харчові відходи, текстиль, деревина, листя, кістки, кольорові та чорні метали, скло, шкіра, гума, камінь, кераміка та різноманітні полімерні матеріали. Невід'ємними компонентами побутових відходів також є будівельне сміття, старі меблі та побутова техніка [1].

Більшість таких відходів є токсичними. Наприклад, лише одна пальчикова батарейка забруднює солями важких металів і хімікатами 20 м³ сміття. Крім того, через розбиті термометри та прилади, що містять ртуть, на звалища щороку потрапляє велика кількість цієї небезпечної речовини. Скажімо, у Франції цей показник становить 5 т [6].

Протягом останніх 20 років у загальному обсязі відходів значно зросла частка полімерних пакувальних матеріалів. Якщо в 1960-х роках частка полімерів у побутових відходах, наприклад, Києва, становила 0,6 %, то сьогодні цей показник сягає 6%.

Найпоширенішим методом боротьби з побутовими відходами в нашій країні й досі залишається їх вивіз на сміттєзвалища. Під полігони на десятки років відчувувалися величезні території, які можна було використати з набагато більшою користю. Загалом вважається, що сміттєзвалища не тільки не вирішували проблему, а й, навпаки, загострювали її. Сьогодні звалища — це епідеміологічна загроза. Величезні зграї гризунів, що годуються на них, є переносниками інфекцій. Крім того, звалища є потужним джерелом біологічного забруднення. Воно виникає через те, що анаеробне розкладання органічних відходів супроводжується утворенням вибухонебезпечного біогазу, який загрожує людям, шкідливо впливає на рослинність, а також забруднює воду і повітря. Головний компонент біогазу — метан — визнаний одним з винуватців парникового ефекту, руйнування озонового шару в атмосфері та інших глобальних проблем. Загалом із відходів у навколишнє середовище

потрапляє понад сто найменувань токсичних речовин. Часто трапляються пожежі на звалищах, під час яких у атмосферу викидається отруйний дим [1-6].

Облаштування сміттевого полігону та його утримання відповідно до сучасних екологічних вимог потребують значних коштів. Особливо дорогою є рекультивація закритих полігонів. Це цілий комплекс заходів, спрямованих на усунення шкідливого впливу звалищ на навколишнє середовище, зокрема на ґрунт і підземні води. Вартість рекультивації 1 га сміттевого полігону в Україні не є фіксованою та значно коливається залежно від низки чинників. Орієнтовні цифри, за даними експертів, становлять від 2–3 мільйонів гривень до 10–15 мільйонів гривень за 1 га, а іноді й більше. Також значними залишаються транспортні витрати на перевезення відходів, оскільки сміттєзвалища, як правило, розташовуються на значній відстані від міст [4].

Зараз у світовій практиці широко застосовують технології спалювання побутових відходів, сьогодні їх понад десяток.

Найпоширенішою технологією утилізації відходів є спалювання на колосникових решітках у шаровій топці. Саме за цим методом працює більшість зарубіжних сміттєспалювальних заводів. Широке застосування в Японії знайшло спалювання відходів у топках із псевдозрідженим шаром. У Європі діє лише два таких заводи – в Іспанії та Німеччині. Також у США працює завод зі спалювання відходів у циркулюючому псевдозрідженому шарі.

На жаль, жодна з цих технологій не вирішує повністю проблему утилізації та знешкодження твердих залишків — шлаку та летючої золи, що уловлюється системою газоочищення. Якщо шлак ще можна використати, наприклад, для засипання ярів чи в будівництві, то зола потребує захоронення на спеціально обладнаних полігонах, оскільки вона адсорбує важкі метали та інші токсичні речовини. Існують й інші шляхи переробки залишків, проте всі вони потребують значних додаткових витрат. Знешкодити золу та шлак дозволяють комбіновані технології високотемпературного спалювання відходів [1-6].

Перший великомасштабний завод, що працює за цією технологією, було побудовано в німецькому місті Вюрті. Новий метод поєднує низькотемпературний піроліз (обробку відходів без доступу кисню) з подальшим їхнім високотемпературним спалюванням. Потужність заводу дозволяє переробляти до 100 000 т побутових відходів на рік. Комбіновані технології мають низку переваг. По-перше, з побутових відходів отримують матеріали, придатні для використання без додаткової переробки. По-друге, гази, що викидаються установкою, відповідають найсуворішим екологічним вимогам за ступенем очищення, а вміст шкідливих речовин у них часто значно нижчий за встановлені норми. Нарешті, метод дає змогу використовувати теплову енергію, яка виділяється під час спалювання, для виробництва електроенергії, централізованого опалення або технологічних потреб [5, 6].

Отже, сміттєспалювальні заводи нового покоління не лише утилізують відходи, у тому числі токсичні, а й дають змогу отримувати електроенергію та тепло. Крім того, сучасні технології дозволяють будувати такі заводи поруч із містами, що значно знижує витрати на транспортування комунальних відходів.

Керівництво розвинених країн приділяє дедалі більше уваги охороні навколишнього середовища, зокрема в контексті поводження з відходами, і стимулює розроблення екологічних технологій їх утилізації. Вдосконалюються системи очищення територій від сміття та розвиваються методи його переробки. Однак є підстави вважати, що технологія спалювання сміття є безперспективною. Сьогодні потрібні новітні рішення, здатні, з одного боку, задовольняти споживчі запити населення, а з іншого — гарантувати збереження навколишнього середовища [4].

Сьогодні такі технології вже існують. Їхня цінність полягає в тому, що з'явилася принципова можливість не лише значно знизити витрати на поводження з відходами, а й отримати від цього економічну вигоду. За оцінками фахівців, понад 60% міських відходів є потенційною вторинною сировиною, яку можна переробити та вигідно реалізувати. Тверді

побутові відходи — це багате джерело вторинних ресурсів, зокрема чорних, кольорових, рідкісних і розсіяних металів, а також відновлювана вуглевмісна сировина для паливної енергетики. Ще близько 30% становлять органічні відходи, придатні для перетворення на компост. Саме тому значний інтерес викликають технології переробки сміття, що дозволяють отримувати корисні продукти та позитивний економічний ефект.

Переробка сміття з подальшим сортуванням на складові компоненти є альтернативою спалюванню. Цей метод виключає процеси хімічної та термічної обробки відходів, що значно підвищує його екологічну безпеку. А спресовані фракції відходів реалізуються на ринку вторинної сировини.

Сьогодні існує цілий ряд успішних методів поводження з твердими побутовими відходами, зокрема: попереднє сортування, санітарне захоронення, спалювання, біотермічне компостування, низькотемпературний та високотемпературний піроліз.

Перелічені сучасні технології дають змогу людству одночасно розв'язувати проблему утилізації сміття та створювати додаткові місцеві джерела енергії й тепла. Отже, з'являється надія, що сміття може повернутися до людей не у вигляді звалищ і забрудненої води, а у формі електрики в проводах, тепла в опалювальних батареях чи овочів і фруктів, вирощених у теплицях.

Список літератури:

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/>
2. Ремез Н. С., Броницький В. О. Аналіз стану сфери поводження з побутовими відходами в Україні. «Енергетика. Екологія. Людина»: матеріали X науково-технічної конференції Інституту енергозбереження та енергоменеджменту. Зб. наукових праць ІЕЕ КІП імені Ігоря Сікорського. Київ: 2018. С. 377-380. Url: <http://en.iee.kpi.ua/files/2018/dopovidi2018.pdf>.
3. Плахотнік О. В., Скіцько В. Ю. Удосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами в мегаполісах України // Інфраструктура ринку. 2020. Вип. 44. С. 180-185.
4. Палій О.В. Екологічні аспекти утилізації відходів руйнувань в Україні: використання переробленого матеріалу для сталого будівництва. Екологічні науки. 2024. № 1 (52). С. 84-88.
5. M. Bjerregaard, et al. «Disaster Waste Management: A Systems Approach.» *Environmental Management Review*. 2023. № 29 (4). P. 399-416.
6. D. Lu, W. Yuan. «Construction and Demolition Waste Recycling: A Literature Review.» *Waste Management & Research*. 2023. № 41 (6). P. 830-845.