

УДК 332.8

## ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗДІЛЬНОГО ЗБОРУ ТА ПЕРЕРОБЛЕННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Римар М.В., Дембицький М.І.

Національний університет «Львівська політехніка»

Зроблено спробу проаналізувати процес збору та перероблення побутових відходів. Запропоновано рекомендації щодо роздільного збору та перероблення побутових відходів. Запропоновано систему тарифного стимулювання виробників побутових відходів. Охарактеризовано основні тенденції на ринку побутових відходів. Визначено основних виробників побутових відходів.

**Ключові слова:** житлово-комунальні послуги, побутові відходи, тарифи, збір відходів, сортування та переробка відходів.

**Постановка проблеми.** Збільшення кількості населення Землі зумовлює збільшення обсягів споживання різних продуктів та товарів, будівництва, а також тягне за собою збільшення кількості побутових відходів. Варто зазначити, що:

- на повний розклад картонної коробки потрібно до трьох років;
- консервна банка потребує від 10 до 30 років для повного розкладу;
- пластмаса найнижчої якості розкладається близько 50 років, а більш кращі види можуть зберігати структуру протягом 500 років;

– скляна пляшка може перетворитися в пісок лише за декілька тисяч років.

Повторне використання, переробка і правильна утилізація відходів дозволяють значно зменшити кількість сміття, за допомогою відбору речей, які б можна переробити у вторинну сировину.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Багато вітчизняних вчених досліджують проблеми поводження з побутовими відходами, зокрема: Ходарев О. В., Карпенко В. І., Козлов В. В., Голодок Л. П., Горлінський О. В. Проблеми роздільного збору, вивезення, розміщення та

захоронення чи утилізації на сьогодні є дуже важливими і досліджуються багатьма вченими, зокрема Романів М. В. та Матушевська Н.Р. аналізують методи та проблеми утилізації побутових відходів, разом з тим Харченко Т.Б. та Сагайдак Ю.А. надають пропозиції щодо удосконалення системи переробки побутових відходів.

Важливим питанням при поводженні з побутовими відходами є вибір моделі роздільного збору відходів та впровадження ефективних систем утилізації та диференціація тарифів для населення у відповідності до розподілу відходів.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Важливу роль у житлово-комунальному господарстві відіграє галузь поводження з побутовими відходами. Ця галузь, на мою думку, хоча і є однією з найбільш інвестиційно привабливих, але попри це вона є недопрацьованою, так як у більшості населених пунктів країни відсутні утилізаційні заводи та нормальний роздільний збір побутових відходів.

Система роздільного збирання дозволяє найбільш якісно вилучати вторинну сировину з потоку побутових відходів. Це зменшує кількість відходів, які підлягають захороненню, сприяє розв'язанню екологічних, соціальних проблем та ресурсозбереженню і підвищує рентабельність сфери поводження з побутових відходів.

Основною проблемою отримання вторинної сировини є її відокремлення від іншого сміття. Для досягнення високого ступеню участі населення система роздільного збирання ТПВ потребує ретельної просвітницької роботи та стимулювання. Необхідне чітке повідомлення про те, яким чином кожний мешканець має брати участь у цій діяльності.

Часто у всьому процесі поводження з побутовими відходами утилізування відходів є найбільш дорогим етапом. Тому його правильна організація дозволить зекономити значні кошти.

Варто розглянути способи збирання побутових відходів:

- змішане в сміттєзбиральну машину;
- змішане в контейнери;
- роздільне в сміттєзбиральну машину;
- роздільне в два або більше ніж у два контейнери;
- роздільне в пункті збору ТПВ;
- використання перевантажувальної станції.

Змішане збирання в сміттєзбиральну машину проводять за графіком у районах з невеликою щільністю населення (сектор приватної забудови). Зібрані відходи можна вивантажувати на перевантажувальній станції або направляти безпосередньо на сортування чи полігон.

Змішане збирання в контейнери проводить населення на спеціально обладнаних майданчиках. З контейнерів ТПВ вивантажують у сміттєзбиральні машини та вивозять на сортувальну станцію, де відбирають ресурсно-цінну сировину. Залишок вивозять на полігон для захоронення.

Роздільне збирання в сміттєзбиральну машину передбачає попереднє сортування сміття населенням та спеціальне обладнання машин. Громадяни сортують відходи на дві фракції – органічну та змішану суху (решту), основна частина якої становить вторинну сировину. Машинна рухається за встановленим графіком. Періодич-

ність вивезення залежить від утворення органічної складової відходів, оскільки необхідно уникнути неприємного запаху від їх розкладання. Органічна фракція відходів надходить на корм худобі або компостування.

Роздільне контейнерне збирання може бути орієнтоване на вилучення вторинної сировини та на вилучення вторинної сировини і харчових відходів. Вторинну сировину вивозять у сортувальні пункти, а змішані відходи – на полігон. При необхідності змішані відходи можна пресувати. Періодичність вивезення має бути орієнтована на вологу складову відходів, щоб уникнути неприємного запаху від їх розкладання. Суху фракцію можна вивозити рідше з урахуванням терміну заповнення контейнерів. Схема з вилученням харчових відходів передбачає встановлення двох типів контейнерів – для харчових відходів та іншого сміття. Харчові відходи надходять на корм худобі або компостування, а змішані – на полігон. При необхідності змішані відходи розвантажують на перевантажувальній станції або пресують.

Роздільне збирання більш ніж у два контейнери передбачає встановлення окремих маркованих та спеціально обладнаних контейнерів для різних видів вторинної сировини (скла, полімерів, паперу) та контейнерів для змішаних і харчових відходів. Кількість контейнерів визначає специфіка району. Вторинну сировину вивозять у пункти прийому, а змішані відходи – на полігон. При необхідності змішані відходи транспортують на перевантажувальну станцію або пресують.

Роздільне збирання в прийнятному пункті передбачає можливість здати вторинну сировину за встановлену плату або залишити змішані ТПВ. Приймальний пункт містить контейнери для одного або декількох видів відходів. Працівники пункту сортують змішані відходи. Залишок від сортування завантажують у машину та вивозять на полігон. Приймальні пункти можна створити у місцях, куди мешканці приносять звичайні ТПВ, а також поблизу торговельних центрів та універмагів, ринків тощо.

Перевантажувальні станції обладнують в районах з невеликою щільністю населення (сектор приватної забудови) та великою площею. На цих об'єктах відходи накопичують для подальшого транспортування на полігон. Тут відходи можна пресувати та частково сортувати. Сміттєзбиральні автомобілі з невеликим об'ємом завантаження обслуговують район та вивозять ТПВ на перевантажувальну станцію. Зі станції автомобілі великої вантажопідйомності вивозять ТПВ на полігон. Перевантажувальні станції доцільно використовувати також при створенні регіональних полігонів ТПВ, які обслуговують декілька населених пунктів в радіусі 30–40 км.

Важливе значення має система обліку та контролю потоків ТПВ, тому об'єкти кондиціонування вторинної сировини, сортування, перероблення та захоронення відходів мають бути оснащені ваговим обладнанням.

Керування системою поводження з ТПВ здійснюють міська рада через уповноважений орган управління та спеціалізовані підприємства. Суб'єкти процесу додатково визначають його

засади. Керувати полігоном повинно підприємство, уповноважене безпосередньо міською владою. Розмір тарифу на видалення відходів визначають витрати за відповідними складовими:

- утримання місць збирання ТПВ;
- перевезення до місця захоронення;
- захоронення на полігоні.

Вартість захоронення ТПВ на полігоні є відповідною точкою тарифної політики. Використання коштів за видалення ТПВ необхідно здійснювати у строгій відповідності до структури тарифу.

Персонал та керівники підприємств, що забезпечують збирання відходів та вторинної сировини, перероблення відходів, експлуатування полігонів, повинні отримати відповідну підготовку, необхідну для забезпечення екологічної безпеки, технічної та економічної ефективності поводження з ТПВ.

Важливе значення має підготовка вчителів початкової школи та викладачів природничих наук, які мають володіти знаннями щодо ТПВ, та бути спроможні передавати їх дітям. Саме від дітей залежить зміна стереотипів поведінки населення щодо поводження з ТПВ у сім'ях.

Вагоме значення має інформаційно-просвітницька робота серед громадськості, без участі якої впровадження системи роздільного збирання ТПВ неможливе. Щоб забезпечити активну участь населення, необхідно наступне:

- починати роздільне збирання ТПВ з невеликих пілотних проектів на невеликій площі;
- добре проінформувати жителів про стан, проблеми і прийняття рішень стосовно проекту за один-два місяці до початку його реалізації;
- надати мешканцям таку інформацію: навіщо потрібна вторинна переробка; яку користь вона принесе конкретному мікрорайону та його жителям; де і коли будуть приймати вторинну сировину; як підготувати матеріали до збирання;
- чітко організувати роботу служб з вивезення ТПВ, приймання вторинної сировини і таке інше;
- постійно інформувати населення про результати впровадження проекту, а також збирати зауваження та побажання з боку громадян.

Важливе значення слід приділити етапності впровадження роздільного збирання ТПВ у місті. Необхідно розробити програму, яка включає послідовність дій технічного, технологічного, територіального, організаційного плану. Цей документ розробляють та погоджують учасники процесу впровадження роздільного збирання, а саме виконавчі органи міської ради та спеціалізовані підприємства з поводження з ТПВ. Поетапне впровадження роздільного збирання ТПВ дозволяє набутти досвід, детально вивчити ринки та підготуватися до розширення масштабів проекту.

Необхідно враховувати етапність у територіальному та технічному планах. Загалом, можна виділити наступні етапи впровадження роздільного збирання ТПВ у місті:

- впровадження роздільного збирання ТПВ в організаціях та установах;
- проведення пілотного проекту в окремому мікрорайоні;
- організація комплексу з оброблення роздільно зібраних компонентів та залишку ТПВ;

– впровадження роздільного збирання ТПВ у районах міста відповідно до плану-графіку.

На кожному з етапів проводять коригування вихідних даних для реалізації наступного етапу.

Таким чином, при впровадженні роздільного збирання ТПВ доцільно врахувати наступні аспекти:

1. Сектор з багатоквартирними будинками. Харчові відходи становлять найбільшу небезпеку. Їх окреме збирання допустиме лише при забезпеченні вимог санітарно-гігієнічної безпеки та доцільне при наявності інфраструктури подальшої переробки та утилізації. На першому етапі впровадження роздільного збирання необхідно забезпечити вилучення ресурсно-цінних компонентів (макулатури, скла, ПЕТ-пляшок), відокремити будівельні та великогабаритні відходи.

2. Приватний сектор. Першочерговою задачею є налагодження регулярного вивезення ТПВ. Пропаганда методу індивідуального компостування дозволить знизити навантаження по харчовим та рослинним відходам.

3. Організації, установи. Необхідно розробити і впровадити систему цільового вилучення ресурсно-цінних компонентів з відходів установ та організацій.

4. Промислові підприємства. На кожному промисловому підприємстві слід розробити і впровадити систему поводження з ТПВ (відходами 3, 4 класів небезпеки, що видаляють на полігон ТПВ).

#### **Моделі поводження з побутовими відходами**

У Європейському Союзі впроваджена розширена відповідальність виробника. Це означає, що він несе відповідальність за переробку та утилізацію своєї продукції після її споживання.

Такий підхід запровадили на початку 1990-х років деякі країни теперішнього Європейського Союзу – Німеччина, Швеція, Франція. Згодом це було визнано як найкращий принцип та впроваджено на рівні ЄС.

На сьогодні таким принципом керується більшість країн світу, його впроваджують також в Азії та Африці.

Впровадження цієї моделі зазвичай має дві основні мети: перша полягає у збільшенні ставки збору і переробки вторинної сировини; друга – в тому, щоб перекласти фінансову відповідальність з громадян та державних органів і тим самим стимулювати екологізацію виробів, зниження їх негативного впливу на довкілля.

Наприклад, в Японії введення цього механізму підвищило на 27% збір і переробку відходів тари та упаковки з 1997 по 2000 роки.

Також існує практика об'єднання виробників та створення неприбуткової організації, можливе існування декількох таких організацій, в які спрямовуються кошти на утилізацію використаної продукції. Організація ж натомість займається виконанням зобов'язань, спрямуванням коштів, звітуванням. Такі моделі використовують Польща, Австрія, Франція та Іспанія.

Іншим шляхом є встановлення оподаткування для виробників, а кошти, отримані від цього податку, спрямовуються державними органами на управління відходами. Така система існує в Данії та Угорщині.

Можливе також і встановлення комбінованої системи – коли у виробника є можливість або

сплати екологічного податку, або ж членства у неприбутковій організації. Таке можливо в Хорватії, Естонії, Латвії.

Водночас, незважаючи на існування цих моделей, не виключена організація окремим виробником самостійного збору та утилізації відходів.

Отже, нашій країні необхідно терміново змінювати підходи щодо роздільного збору та утилізації побутових відходів через систему тарифного заохочення населення (тобто диференціація тарифів від виду сміття) та залучати інвестиції для будівництва утилізаційних та сміттєпереробних заводів.

### Список літератури:

1. Кривенко С. В. Сучасні тенденції і перспектива впровадження роздільного збирання твердих побутових відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://waste.ua/eco/2012/municipal-waste/separate-collection/>.
2. Как устроен сбор мусора в Швейцарии [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://skitalets.livejournal.com/97970.html>.
3. Тетяна Тевкун. Три європейські моделі поводження зі сміттям. Що вибрати Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eurointegration.com.ua/articles/2016/03/15/7046195/>.
4. Про житлово-комунальні послуги : Закон України від 24 червня 2006 року [чинний] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1088.634.9&nobreak=1>.
5. Про ціни і ціноутворення : Закон України від 21 червня 2012 року №5007-VI [чинний] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5007-17>.

**Рымар М.В., Дембицкий М.И.**

Национальный университет «Львовская политехника»

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗДЕЛЬНОМУ СБОРУ И ПЕРЕРОБКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

### Аннотация

Сделана попытка проанализировать процесс сбора и переработки бытовых отходов. Предложено рекомендации по раздельному сбору и переработки бытовых отходов. Предложена система тарифного стимулирования изготовителей бытовых отходов. Сделана характеристика основных тенденций на рынке бытовых отходов. Определены основные производители бытовых отходов.

**Ключевые слова:** жилищно-коммунальные услуги, бытовые отходы, тарифы, забор отходов, сортировка и переработка отходов.

**Rymar M.V., Dembytskyi M.I.**

Lviv Polytechnic National University

## PROPOSALS FOR SEPARATE COLLECTION AND RECYCLING OF DOMESTIC WASTE

### Summary

An attempt to analyze the process of collection and recycling of household waste was made. The recommendations for separated collection and recycling of household waste were made. A system of tariff incentives for manufacturers of household waste was proposed. The main trends in the market of household waste were characterized. Determined the main producers of waste.

**Keywords:** public utility services, household waste, tariffs, waste collection, sorting and recycling of household waste.