

КЛАСИФІКАЦІЯ ТВЕРДИХ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ - ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ЇХ ПОТОКАМИ

Розроблена класифікація твердих муніципальних відходів (відходів житлового сектору, комунальної інфраструктури та муніципальних установ). Загальний потік відходів складається з органічних відходів, що легко розкладаються, великогабаритних відходів, потенційних вторинних ресурсів (відходів контейнерного збору) та небезпечних відходів, які можуть бути використані в якості вторинних матеріальних ресурсів.

Ключові слова: *відходи, тверді муніципальні відходи, класифікація відходів, поводження з відходами.*

Вступ. Класифікація відходів – процес упорядкування даних про відходи, який охоплює ідентифікацію виду відходів відповідно до їхнього стану, складу і властивостей через номенклатурну назву, співвідношення з певним процесом утворення і видом економічної діяльності та віднесення до будь-яких інших діючих систем групування чи переліків (забруднень, вторинних ресурсів, токсикантів і т. ін.), категорій речовин, матеріалів та інших об'єктів, а також до визначених видів переробки, утилізації та видалення відходів [1].

Класифікація відходів проводиться за наступними ознаками: за місцем утворення; за галузями промисловості; за видами діяльності підприємства; за стадіями виробничого циклу; за операціями; за агрегатним станом; за класом токсичності; за ступенем збитку, що завдається довкіллю і здоров'ю населення; за напрямом використання; за ефективністю використання; за величиною запасу і об'ємом використання; за ступенем вивчення і розробленості технологій утилізації; за приналежністю до Переліку певного кольору; по Базельській конвенції 1992 р.; за Міжнародним кодом ідентифікації відходів; за національним Класифікатором відходів тощо [2].

Для вибору найбільш прийнятних методів переробки, утилізації і видалення відходів необхідно їх класифікувати, тобто здійснити процес упорядкування даних про них залежно від цілей, тобто класифікація є важливою складовою системи управління та поводження з різноманітними відходами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У багатьох країнах ЄС тверді відходи (Solid Waste) поділяються на промислові (Industrial Waste) та тверді муніципальні відходи (Municipal Solid Waste). До твердих муніципальних відходів (ТМВ) відносять не тільки відходи від житлового фонду (тверді побутові відходи - ТПВ), але й відходи, що утворюються в офісах, підприємствах громадського харчування, торговельних організаціях, навчальних закладах, лікарнях і т.д. Ці відходи мають різні джерела утворення і різні властивості, але спільним для них є те, що відповідальність за поводження з ними покладено на муніципальні (міські) влади.

В українських офіційних документах термін «муніципальні відходи» відсутній, а натомість поширено поняття «комунальні відходи», або «тверді побутові відходи» (ТПВ). До ТПВ, що входять в норму накопичення від населення і видаляються спецтранспортом, відносяться відходи, що утворюються в житлових і громадських будівлях, (включаючи відходи від поточного ремонту квартир), відходи від опалювальних пристроїв місцевого опалення, вуличне сміття, опале листя, що збираються з дворових територій, і великі предмети домашнього вжитку [3].

В Україні використовується «Класифікатор відходів ДК 005-96» (КВ) [4, 5], який забезпечує інформаційну підтримку у вирішенні широкого кола питань державного управління відходами. В КВ задовано види відходів за галузевою ознакою, а також види послуг, пов'язаних із відходами. Всі вони описані в КВ, мають специфічні 8-значні цифрові індекси, кожен знак якого означає певну класифікаційну ознаку. Побутові відходи в КВ віднесені до розділу «Відходи від надання послуг» та класифіковані за номером 7720.3.1.01 «Відходи комунальні (міські) змішані, в т. ч. сміття з урн». Однак положення КВ мають суттєві недоліки: 1) не поділяються відходи на промислові та побутові, включаючи останні як окремі елементи перших; 2) не розподілено відходи за рівнем шкідливості (небезпеки) [6].

Ця обставина стимулювала розробку класифікації побутових відходів за такими ознаками: 1) агрегатний стан (тверді, рідкі); 2) об'єм (великогабаритні, малогабаритні); 3) рівень шкоди для довкілля (безпечні, небезпечні); 4) сфера утворення (сільськогосподарські, будівельні, садово-дачного масиву, інші); 5) сфера надання послуг (медичної сфери, пансіонної сфери, готельно-ресторанного бізнесу, військові); 6) джерело утворення (житлових будинків – багатоповерхових, приватного сектору, будинків адміністративного призначення) [7].

Крім того, в КВ немає чіткого розмежування між комунальними (міськими) і побутовими, а ТПВ не винесені окремою позицією. З точки зору управління та поводження з відходами це незручно, оскільки не дозволяє розділити потоки відходів, що утворюються від індивідуальних володінь (побутових) і комерційних установ (комунальних). «Комерційні» відходи утворюються в результаті діяльності ресторанів, торгових підприємств, установ і включають відходи роздрібної торгівлі; пакувальні папір і картон; використану тару (металеву, дерев'яну, пластикову, скляну) і бій скла; пакувальні пластмасові матеріали; відходи органічні; відпрацьоване електронне обладнання та люмінесцентні лампи; відходи, що пов'язані з послугами транспорту. В силу своєї відмінності за складом, способам збору, зберігання та утилізації ці потоки доцільно розглядати окремо. Тому пропонується класифікувати тверді відходи на промислові, сільськогосподарські та муніципальні (міські) [7].

Приклади наведених та інших класифікацій мають лише опосередковане відношення до класифікації ТМВ, тому метою роботи є розробка класифікації твердих муніципальних відходів, тобто підґрунтя для розробки ефективної системи поводження з їх потоками.

Матеріали і методи досліджень. Методологічною основою роботи є критичний аналіз сучасних положень про принципи класифікації твердих муніципальних відходів і принципів управління та поводження з їх потоками. При виконанні роботи були використані опубліковані дані вітчизняних і зарубіжних авторів, а також матеріали власних досліджень, присвячених проблемам управління та поводження з деякими складовими ТМВ.

Результати дослідження та їх аналіз. За визначенням СЕК ООН тверді муніципальні відходи включають: великогабаритні відходи (наприклад, старі побутові прилади, меблі, матраци тощо); садово-городні відходи, листя, обрізки трави, вуличне сміття, вміст сміттєвих баків, відходи в результаті дезінфекції ринків; відходи від домогосподарств, торгівлі, невеликих підприємств, адміністративних будівель і установ (школи, лікарні, урядові будівлі); відходи окремих муніципальних служб тощо. При цьому у ТМВ не включають відходи переробки стічних вод міських каналізаційних мереж, будівельні відходи, транспортні засоби з виробленим ресурсом. Але без уваги міської влади навряд чи можна вирішувати проблему управління і поводження з ними. Наприклад, схема розподілу потоків ТПВ [2] не передбачає відокремлення непридатних до експлуатації автомобілів, основна кількість яких зосереджена у великих містах

України. Тому в даний час дуже гостро стоїть проблема утилізації автотранспортних засобів (АТЗ), що виробили свій ресурс.

В Україні спостерігається значна позитивна динаміка зростання парку вітчизняних легкових автомобілів, але на кожну тисячу жителів поки ще приходиться 140-150 автомобілів. На початок 2008 р. в Україні було понад 7,5 млн. автомобілів (у т.ч. 68% - віком 6-8 років, 10% - віком 6-8 років, 22% - віком до 5 років). Середній вік автомобілів після рекордних продаж 2007-2008 рр. у 2009 складав 17,1 року, в 2011 р. – 18,5 року. Протягом 2012-2013 рр. середній вік автомобілів був на рівні 18 років, а на автомобілі віком понад 10 років приходилось приблизно 70% від загальної кількості. Понад 25% автобусів у регіонах України мають строк експлуатації більше 18 років.

Тенденції приросту парку автомобілів та інтеграція України до країн ЄС свідчать про необхідність впровадження концепції утилізації автомобілів в Україні вже сьогодні і становлять проблему утилізації в ряд актуальних проблем сьогодення. Ситуація з непридатними до експлуатації автомобілями в Україні поки дещо інша, ніж в інших промислово розвинених країнах світу: їх просто менше, вони набагато більш старі. При розробці системи поводження з непридатними до експлуатації автомобілями в Україні необхідно ураховувати позитивний досвід ЄС. Впровадження концепції утилізації непридатних до експлуатації автомобілів дасть можливість переробити їх, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Концепція буде сприяти оновленню застарілого парку автомобілів, істотно знизить негативний вплив відповідного потоку відходів на навколишнє середовище та дасть змогу отримати значні об'єми вторинних матеріальних ресурсів.

В Україні з 1.09.2013 р. вступив у дію Закон «Про утилізацію знятих з експлуатації транспортних засобів» і Закон «Про внесення змін до Податкового Кодексу щодо оплати екологічного податку за утилізацію знятих з експлуатації транспортних засобів», який має ряд недоліків. Вимоги до утилізації автомобілів викладені в ISO-22628, Директивах 2000/53/ЄС, 2005/64/ЄС, 2003/138/ЄС, рішенні 2005/673/ЄС тощо, які регламентують порядок збору та розбирання транспортних засобів непридатних до експлуатації не виконуються.

Відповідно до них, всі досліджувані процеси можуть бути розглянуті в якості руху матеріальних, фінансових та інформаційних потоків, а також точок, в яких дані потоки змінюють свої склад, величину або напрямок. Точки мають належність до різних суб'єктів системи - організаціям та особам, які генерують, перетворюють або завершують потоки. Саме потоки і суб'єкти формують систему утилізації непридатних до експлуатації автомобілів.

Перш за все, в Україні, в містах чисельністю більше 50 тис. чоловік, необхідно створити спеціалізовані станції збору для розбирання непридатних до експлуатації автомобілів. Таких пунктів в Україні повинно бути приблизно 100, виходячи з кількості великих (населення більше 50 тис. чол.) міст в Україні.

Навряд чи доцільно виключати з категорії ТМВ надлишковий активний мул міських очисних споруд та будівельні відходи, які необхідно переробляти, утилізувати або видаляти.

Основними джерелами ТМВ є: житлові (індивідуальні і багатоквартирні будинки); господарські (установи, магазини, культурні заклади, підприємства громадського харчування, готелі, бензоколонки, ринки); комунальні служби (знесення та будівництво будівель, прибирання вулиць, озеленення, парки, пляжі, залишкові продукти сміттєспалювання і переробки сміття); установи (школи, лікарні, в'язниці), промисловість і т.д.

Нами пропонується класифікація муніципальних відходів, до яких відносяться відходи житлового сектора, відходи муніципальної інфраструктури та муніципальних

установ.

Загальний потік твердих муніципальних відходів складається з: А) органічних відходів, що легко розкладаються; Б) великогабаритних відходів; В) потенційних вторинних ресурсів (відходів контейнерного збору); Г) небезпечних відходів (Рис.).

До *органічних відходів*, що легко розкладаються (А), відносяться відходи ринків, міських зелених господарств, муніципальної мережі харчування, каналізаційної системи, відходи домогосподарств. Приклади відходів - харчові відходи, опале листя, відходи від стрижки зелених огорож, газонів та дерев, надлишковий активний мул (з обов'язковим контролем іонів важких металів).

До *великогабаритних відходів* (Б) відносяться ті, габарити яких перевищують 35 см за будь-яким з показників розміру і не підлягають контейнерному збору. Утворюються такі відходи в мережі харчування, при проведенні будівельно-ремонтних робіт, у муніципальних системах транспорту, зв'язку, водоканалу. Приклади відходів - відпрацьовані засоби пересування та їх складові (велосипеди, мотоцикли, автомашини, тролейбуси, трамваї, шини тощо), відпрацьоване обладнання системи харчування (холодильне і пічне), великогабаритні відпрацьовані запчастини, меблі, будівельні відходи тощо.

До *потенційних вторинних матеріальних ресурсів* - відходів контейнерного збору (В) відносяться відходи домоволодінь, торговельної мережі, медичних установ, банків, навчальних та наукових закладів, відпрацьоване обладнання системи зв'язку. Приклади відходів - упаковка, зношені спецодяг, одяг та взуття, картон і макулатура, склобій, фаянс і кераміка, кістки, гума, відпрацьоване електричне та електронне обладнання, як індивідуального, так і муніципального користування.

Небезпечні відходи (Г) поділяють на 3 види:

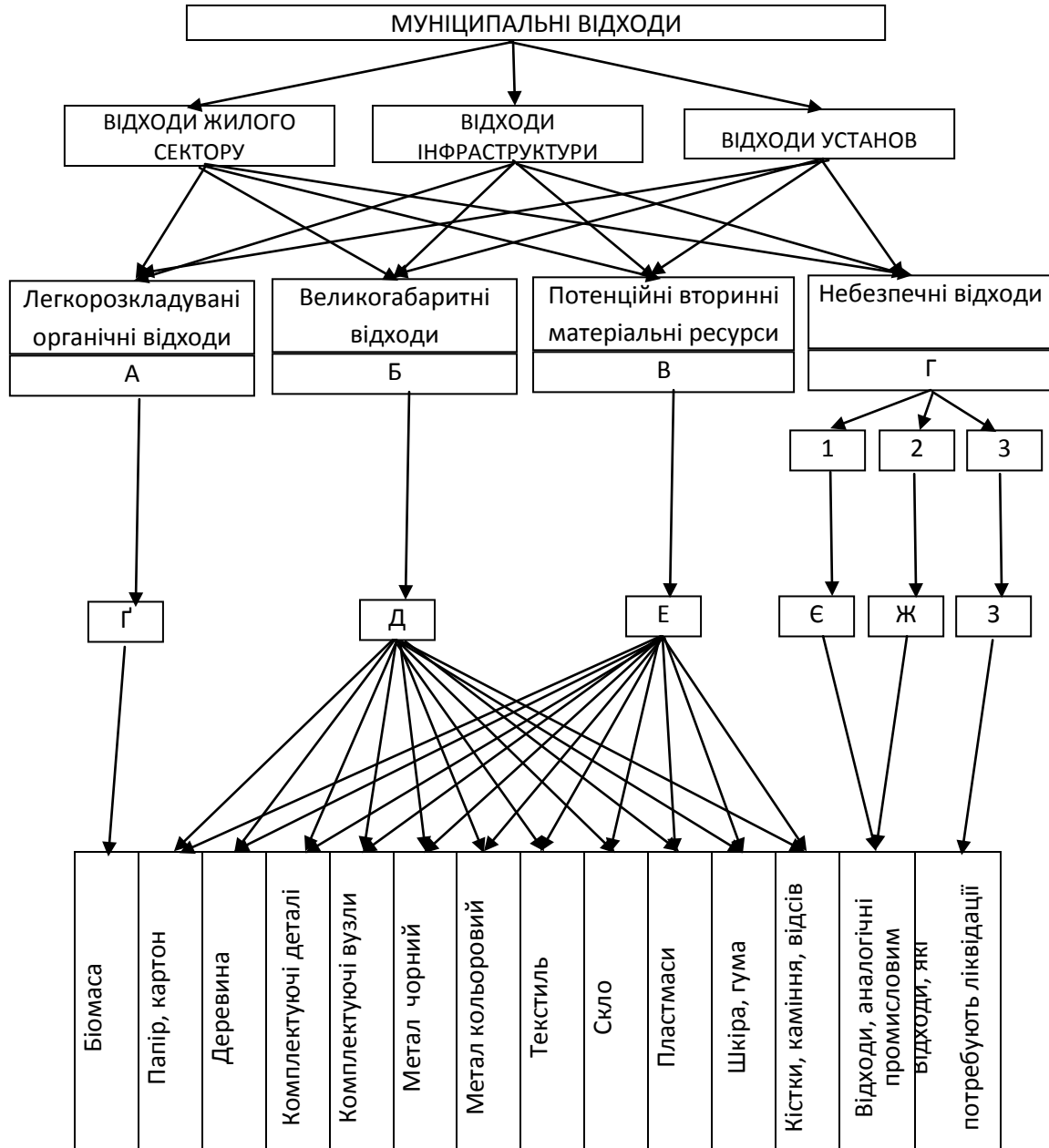
1) небезпечні за хімічними властивостями (Hg-вмістні прилади, акумулятори, джерела електроживлення, люмінесцентні лампи, економ-лампи, непридатні медикаменти тощо);

2) небезпечні за фізичними властивостями (балони, аерозольні упаковки тощо);

3) небезпечні за епідеміологічними властивостям (предмети та матеріали, що контактували з біологічними рідинами, анатомічні відходи тощо).

Для вибору найбільш прийнятних методів поводження з ТМВ необхідно їх класифікувати, тобто здійснити процес упорядкування даних про них залежно від поставлених цілей. «Ієрархію ТМВ» (варіанти способів поводження в міру зниження їх переваги) можна представити таким чином: мінімізація джерела (запобігання утворенню) → вторинне використання → переробка в сировину і продукти → компостування → спалювання з отриманням енергії → поховання → спалювання без отримання енергії [7]. Оскільки запобігання утворенню відходів є найбільш ефективний спосіб поводження, слід зазначити, що під цим розуміється: зменшення кількості предметів і матеріалів, що відправляються на остаточну утилізацію або поховання; відмова від зайвої упаковки; закупівлі тільки необхідної кількості предметів і матеріалів; використання предметів багаторазового та тривалого користування замість одноразових там, де це можливо. При реціклингу окремих компонентів ТМВ недоцільно обмежуватися можливостями традиційних «комерційних» складових (папір, картон, тара металічна, пластикова та дерев'яна, склобій, відпрацьовані люмінесцентні лампи тощо), а урахувати потенційні можливості широкого спектру інших складових ТМВ.

Поводження з твердими муніципальними відходами, що базується на представленій класифікації, дозволять відокремити потік біомаси, яка не містить сторонніх, шкідливих і токсичних домішок, що дозволить застосувати до зазначеного



А - відходи ринків, зеленгоспів, мережі харчування, каналізації та домогосподарств; **Б** - відходи системи зв'язку, мережі харчування, водоканалу, транспортної системи та будівництва; **В** відходи банків, медичних закладів, обладнання системи зв'язку, торгівельної мережі, домогосподарств та учбових закладів; **Г** - відходи домогосподарств, медичних закладів, транспорту та житлово-комунальних контор; **Г** - харчові відходи, опале листя, відходи від стрижки зелених огорож, газонів та дерев, надлишковий активний мул; **Д** - відпрацьовані засоби пересування, зв'язку, холодильного і пічного обладнання, великогабаритні відпрацьовані запчастини, меблі та будівельні відходи; **Е** - відпрацьоване електричне та електронне обладнання, упаковка, зношені спецодяг, одяг та взуття, картон та макулатура, скло, фаянс, кераміка тощо; **Є** - Hg-вмістні прилади, акумулятори, джерела електроживлення, люмінесцентні лампи, економ-лампи, непридатні медикаменти; **Ж** – балони, аерозольні упаковки; **З** - предмети та матеріали, які контактували з біологічними рідинами, анатомічні відходи тощо.

Небезпечні відходи: **1** - за хімічними властивостями, **2** - за механічними властивостями, **3** - за епідеміологічними властивостями.

Рис. - Класифікація муніципальних відходів.

потокі аеробні/анаеробні біохімічні методи переробки/утилізації з отриманням ліквідних продуктів (органомінерального добрива, біогазу).

Відходи, аналогічні промисловим, необхідно направляти на спільну переробку з іншими промисловими відходами. Небезпечні відходи утилізують/знищують промисловими способами. Залишкова частина потоку твердих муніципальних відходів являє собою стабілізовану суміш потенційних вторинних матеріальних ресурсів, яка, після відділення комплектуючих вузлів і деталей, повинна бути відправлена на сміттесортувальний завод з отриманням розділених тюкованих вторинних ресурсів (компонентів потоку твердих муніципальних відходів).

Висновок. До твердих муніципальних відходів відносяться відходи житлового сектора, відходи муніципальної інфраструктури та муніципальних установ. Загальний потік твердих муніципальних відходів складається з: органічних відходів, що легко розкладаються; великогабаритних відходів; потенційних вторинних ресурсів (відходів контейнерного збору); небезпечних відходів. Диференціація муніципальних відходів, що базується на пропонуємої класифікації, дозволить запровадити для кожного потоку найбільш ефективні в екологічному і соціально-економічному аспектах методи переробки, утилізації і видалення.

Список літератури

1. ДСТУ 3910-99 (ГОСТ 17.9.1.1-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій.
2. *Управління та поведження з відходами: Підручник*/Т.П. Шанина, О.Р. Губанова, М.О. Клименко та ін. За ред. Т.А. Сафранова, М.О. Клименко. – Одеса: ТЕС, 2012. – 272 с.
3. *Санітарна очистка та прибирання населених місць.* / О.М. Мирний, Д.Н. Беньямовській, Е.М. Букреев та ін - М.: Стройиздат, 1985. - 246 с.
4. *Державний класифікатор України.* Класифікатор відходів ДК 005-96. [Електронний ресурс]: <http://ukraine.uapravo.net/data/akt53/page1.htm>
5. *Довідково-методичні настанови щодо застосування ДК 005-96 «Класифікатор відходів».* [Електронний ресурс]: <http://uazakon.com/big/text999/pg1.htm>
6. *Довга Т. М.* Класифікація побутових відходів як передумова ефективності їх рециклінгу в Україні. – Економічний часопис – XXI. – 2011. - №5-6. – С. 50-53.
7. *Сиволап А.В.* Управление потоком ТБО. [Електронний ресурс]: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/36605/26-Sivolap.pdf?sequence=1>
8. *Европейская практика обращения с отходами: проблемы, решения, перспективы.* - СПб, 2005. – 73 с.

Класифікація твердих муніципальних відходів - передумова формування ефективної системи оброблення з їх потоками. Сафранов Т.А., Шанина Т.П., Губанова Е.Р., Приходько В.Ю.

Розроблена класифікація твердих муніципальних відходів (відходів житлового сектора, комунальної інфраструктури і муніципальних установ). Загальний потік відходів складається з легкорозкладаючихся органічних відходів, великогабаритних відходів, потенційно рециклібельних матеріальних ресурсів (відходів контейнерного збору) і небезпечних відходів, які можуть бути використані як вторинні матеріальні ресурси.

Ключові слова: відходи, тверді муніципальні відходи, класифікація відходів, оброблення з відходами.

Classification of municipal solid waste - a prerequisite forming an effective treatment with their streams. Safranov T.A., Shanina T.P., Gubanova E.R., Prikhodko V.Y.

The classification of municipal solid waste (waste from the residential sector, municipal infrastructure and municipal agencies). General waste stream consists of easily-decomposed organic waste, bulky waste, potentially recyclable material resources (waste collection container) and hazardous waste, which can be used as secondary material resources.

Keywords: waste, municipal solid waste, waste classification, waste management.