

# ОСОБЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У КРАЇНАХ ЄВРОПИ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Розглянуто утилізацію промислових та побутових відходів у країнах Європейського Союзу, їх ефективність та класифікацію за пріоритетністю по забрудненню довкілля, а також особливості впровадження подібних заходів в Україні.*

**Ключові слова:** утилізація промислових відходів; утилізація побутових відходів; одноразове та багаторазове використання, переробка та повторне використання відходів.

## **Abstract**

*The utilization of industrial and household waste in the countries of the European Union, their efficiency and classification by priority on environmental pollution, as well as the peculiarities of the implementation of such measures in Ukraine are considered.*

**Keywords:** utilization of industrial waste; utilization of household waste; disposable and reusable, recycling and reuse of waste.

## **Вступ**

З кожним роком в Україні кількість незаконно утворених сміттєзвалищ сягає до 30 тисяч одиниць [1]. У зв'язку з масовим одноразовим використанням різноманітних матеріалів збільшується їх нагромадження, що в рази перевищує коефіцієнт їх утилізації чи переробки. На сьогоднішній день сміттєзвалища займають більше 9 тис. га території нашої країни [2].

Боротьба з утворенням, нагромадженням відходів, а також їх переробка та утилізація є важливим аспектом для виходу України на рівень розвиненості європейських країн. У 2014 році Україна підписала Угоду про асоціацію з Європейським Союзом, таким чином зробивши європейський вибір числі і у сфері управління відходами [1], які умовно можна поділити на тверді промислові відходи [3-12] та тверді побутові відходи [13-22]. Саме тому актуальним є дослідження методів утилізації відходів у країнах Європи та особливості впровадження подібних заходів в Україні.

## **Результати дослідження**

Згідно з Угодою про асоціацію з ЄС, Україна у сфері боротьби з нагромадженням відходів та їх утилізацією повинна впровадити на практиці Директиву Європейського Союзу про відходи, якою передбачено таку пріоритетність управління відходами (за спаданням):

- Запобігання утворенню відходів.
- Підготовка до повторного використання.
- Перероблення.
- Інший тип утилізації, наприклад, для відновлення енергії.
- Видалення [1].

Найвищий пріоритет мають запобігання утворенню відходів, а також їх повторне використання. Таким чином здійснюватиметься нагромадження відходів, зменшиться кількість сміттєзвалищ, а також витратиметься менше коштів на переробку та утилізацію (що в більшості випадків здійснюється через спалювання, яке супроводжується викидами в атмосферу різноманітних шкідливих речовин). Якщо економіка в країні працює за принципом «взьми-зроби-викинь», то вона не передбачає масштабів нагромадження відходів і забруднення ними довкілля [1]. На жаль, сьогодні за таким принципом працюють економіки багатьох країн. Для досягнення даної мети державі необхідно впровадити значні зміни в особливості загальної економіки. Перш за все це встановити контроль над виробництвом та використанням матеріалів, непридатних для багаторазового використання, обмежити кількість їх виготовлення, натомість створити ширше коло можливостей для реалізації технологій створення продукції з можливим повторним використанням.

Однак неможливо повністю зупинити виготовлення виробів одноразового використання, адже все одно залишаються сфери, де повторне використання продукції неможливе. Вирішенням даної проблеми є переробка такого типу відходів. Переробка являє собою операції по перетворенню відходів для повторного їх використання з первинною метою. Світовим лідером в такому способі боротьби з нагромадженням відходів є однак не європейська країна. 98% усіх відходів навчилася переробляти Японія. Сприяло цьому прийняте у 2000 році законодавство про сприяння ефективному використанню ресурсів та зелені державні закупівлі [23]. Можна стверджувати, що Україна на шляху до рівня життя і стандартів Європейського Союзу може використовувати досвід однак не лише країн Європи, а й застосовувати на практиці досвід країн всього світу, цим лише покращуючи власну економіку та інші сфери.

Ще одним способом уникнення накопичення відходів в країні є їх альтернативне перетворення. Найяскравішим прикладом у цьому є спосіб боротьби з відходами у Швеції. У м. Уппсала, що знаходиться за 70 км від Стокгольму, вже 12 років працює завод із переробки сміття, який забезпечує електроенергією та газом майже дві третини потреб міста. Раніше Уппсала було досить забруднене місто, що було зумовлено з відсутністю централізованого газопостачання. Опалення будинків здійснювалося 9 тисячами котлів на твердому паливі, що викликало великий смог. Цю проблему вирішило саме будівництво заводу з переробки сміття – 70% електроенергії, що він виробляє, йде на підігрів води, яка через теплообмінники надходить до теплових мереж міста.

Сьогодні також існують міфи про те, що у Швеції збираються скуповувати сміття інших країн, однак це не так. Швеція готова переробляти відходи інших країн, проте купівля відходів здійснюватися не буде. Так, Швеція для підтримки промисловості по обробці відходів закуповує сировину в Білорусії, однак купує вона торф, а не відходи [24].

Ще одним лідером по переробці сміття вважається Німеччина. Ключовими подіями стали прийняття нової державної системи «*Duales System Deutschland GmbH*» ще у 1990 році, а також відмова від використання сміттєвих полігонів у 2005. При цьому децентралізація системи переробки сміття ефективно впливає на економіку країни загалом [25].

Запровадження подібних методів боротьби з відходами в Україні стикається з набором проблем, пов'язаних перш за все із проблемами в законодавстві щодо заходів по захисту навколишнього середовища, дотриманням даного законодавства та доброчесністю самих підприємців. Надзвичайна кількість промислових підприємств в Україні нелегально здійснює вивезення відходів на сміттєзвалища, не дотримується законів щодо екології та виробництва. Водночас побудова нових заводів навіть попри дешевшу робочу силу порівняно з державами Європи, є складним питанням для економіки України. Також є думки, що проблеми створює відсутність системи сортування відходів.

Найменш бажаним для країн Європи є метод видалення сміття. Перш за все даний метод полягає у захороненні відходів на полігонах. У зв'язку з наявністю відходів, які не підлягають переробці, навіть Німеччина залишила меншу частину від раніше існуючих 300 полігонів для їх захоронення. Про те в сьому світі провідні країни намагаються мінімізувати можливість використання даного способу.

## Висновки

Отже, у статті описано пріоритетність методів боротьби з нагромадженням відходів у навколишньому середовищі за європейськими стандартами, а також проаналізовано особливості їх запровадження в Україні. Досягнуто висновку, що основними перешкодами в боротьбі з відходами в Україні є недоброчесність підприємців по утилізації відходів їхніх підприємств, відсутність належного рівня економіки, брак технологій по запобіганню накопичення сміття та їх переробці, небережне ставлення до довкілля. Водночас екологічна неетичність з боку громадян, прикладом чого є відсутність дисципліни сортування сміття тощо.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войціховська А. Кращі європейські практики управління відходами : посібник / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич [за заг. ред. О. Кравченко]. – Львів : Манускрипт, 2019.
2. Березюк О. В. Експериментальне дослідження процесів зневоднення твердих побутових відходів шнековим пресом / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – № 5. – С. 18-24. – <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2018-140-5-18-24>
3. Ковальський В. П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – № 1 (16). – С. 35-40.
4. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробни та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57-62.

5. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГІП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
6. Лемешев М. С., Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христюк // Инновационное развитие территорий: Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.
7. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христюк // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. – 2011. – №40. – С. 166-170.
8. Сердюк В. Р. Ніздрюватий бетон поліфункціонального призначення / В. Р. Сердюк, О. В. Христюк, П. В. Постовий // Сучасні технології матеріалів і конструкцій в будівництві. Наук.-техн. збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2013. – №2(15), С. 18-22.
9. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христюк, С. Ю. Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
10. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христюк // Сучасні технології матеріалів і конструкцій в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
11. Христюк О. В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання / О. В. Христюк, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.
12. Лемешев М. С. Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения / М. С. Лемешев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури – Одеса : Зовнішнєрекламсервіс. – 2013. – №33. – С. 253-256.
13. Березюк О. В. Методика инженерных расчётов навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // Современные проблемы транспортного комплекса России. – Магнитогорск, 2016. – № 2. – С. 39-45. – <http://dx.doi.org/10.18503/2222-9396-2016-6-2-39-45>
14. Berezuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland, 2017. – No. 20 (3). – P. 259-273.
15. Березюк О. В. Вплив характеристик тертя на динаміку гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза / О. В. Березюк, В. І. Савуляк // Проблеми тертя та зношування. – 2015. – № 3 (68). – С. 45-50.
16. Berezuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezuk, V. I. Savulyak // TEHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies. – Suceava, Romania, 2015. – No. 22. – P. 345-351.
17. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
18. Berezuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Berezuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proc. SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808. – No. 108083G. – <https://doi.org/10.1117/12.2501557>
19. Попович В. В. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ та наукові основи фітомеліоративних заходів їх виведення з експлуатації : дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 21.06.01 “Екологічна безпека” / В. В. Попович. – К., 2017. – 530 с.
20. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
21. Berezuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Berezuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>
22. Березюк О. В. Системи приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Промислова гідравліка і пневматика. – 2017. – № 3 (57). – С. 65-72.
23. Про промислові відходи: чи готова Україна до циркулярної економіки?, ECOBUSINESS-GROUP [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/pro-promyslovi-vidhody-chy-gotova-ukrayina-do-cyrkulyarnoyi-ekonomiky>
24. Панченко Ю. Сміттєвий завод біля дому: три міфи про утилізацію відходів у Швеції?, 9 листопада 2018, 13:40, Європейська правда [Електронний ресурс] / Ю. Панченко. – Режим доступу: <https://www.eurointegration.com.ua/articles/2018/11/9/7089174/>
25. Мордовцев М. Для чого Швеція скуповує сміття? Світовий досвід боротьби зі звалищами, Укрінформ [Електронний ресурс] / М. Мордовцев. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2039097-dla-cogo-svecia-skupovue-smittasvitovij-dosvid-borotbi-zi-zvalisami.html>

**Чан Аліна Ле Ванівна** – студентка групи ЗПІ-176, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: kovychwriter@gmail.com

Науковий керівник: **Лемешев Михайло Степанович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mlemeshev@i.ua

**Chan Alina L. V.** – Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kovychwriter@gmail.com

Supervisor: **Lemeshev Mikhaylo S.** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Department Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mlemeshev@i.ua