

УДК 628.477.6

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.38>

ПРОБЛЕМА НАКОПИЧЕННЯ ВІДХОДІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ШЛЯХІВ ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

Стратічук Н.В. – к.е.н., доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті висвітлена проблема накопичення відходів та шляхи її вирішення. Проведена загальна оцінка екологічної небезпеки твердих побутових відходів Херсонської області за розробленими критеріями та виконаний прогноз їх небезпеки. З'ясовано, що полігони та звалища в області не відповідають екологічним вимогам, а деякі відпрацювали нормативний термін експлуатації та потребують негайного закриття. Аналіз стану полігону ТПВ м. Херсона показав, що він повністю вичерпав свій ресурс. Запропоновано використовувати системний підхід для вирішення даної проблеми.

За результатами досліджень визначено оптимальні шляхи поводження з твердими побутовими відходами у Херсонській області для їх подальшого використання як вторинної сировини та зменшення впливу небезпечних компонентів на навколишнє природне середовище.

Констатовано, що відбувається постійне зростання вартості процесу збору, утилізації та видалення відходів. Зокрема, тільки перенесення полігонів далеко за межі населених пунктів тягне за собою збільшення витрат, пов'язаних із транспортуванням відходів до місця їх видалення. Обґрунтовано впровадження попереднього сортування сміття населенням області (що дозволить виключити потрапляння небезпечних відходів на полігони та сміттєзвалища) та впровадження роздільного контейнерного збирання відходів (що полегшить вилучення вторинної сировини). Виконана оцінка очікуваного екологічного ефекту від реалізації запропонованого рішення. Вторинне використання утильних фракцій сміття (крім харчових відходів) дозволить зменшити накопичення відходів у області за рік на 50%. Запропоновані заходи та основні методи управління ТПВ спрямовані на досягнення екологічно безпечного поводження з відходами.

Ключові слова: тверді побутові відходи, полігон ТПВ, екологічна небезпека, утилізація сміття, вторинні енергетичні ресурси, фільтрат, сміттєзвалище.

Stratichuk N.V. The problem of waste accumulation and the ways of waste management optimization

The article has highlighted the problem of waste accumulation and the ways to solve it. The general assessment of the ecological hazard of solid household waste in the Kherson region was conducted according to the developed criteria and the forecast of their hazard has been made.

It was found that proving ground and landfills in the region did not meet the environmental requirements, and some have fulfilled the regulatory life and require immediate closure. The analysis of the state of the Kherson proving ground of solid household waste was showed that it had completely exhausted its resource. It is suggested that a systematic approach should be used to solve this problem.

According to the results of the research, the optimal ways of solid waste management in the Kherson region were determined for their further usage as secondary raw materials and to reduce the impact of hazardous components on the environment.

It was stated that there was a constant increase in the cost of the process of collection, waste disposal and utilization. In particular, only the transference of proving ground far outside settlements results in the increase of the charges related to transporting of wastes to the place of their moving away. The introduction of pre-sorting of garbage by the population of the region was justified (which would allow eliminating the ingress of hazardous waste to proving ground and landfills) and the introduction of separate container waste collection (which would facilitate the extraction of secondary raw materials). The expected environmental impact of the proposed solution was estimated.

The recycling of garbage fractions (except food waste) would reduce waste accumulation in the region by 50% per year. The proposed measures and basic waste management methods are aimed to achieve environmentally friendly waste management.

Key words: solid household waste, proving ground of solid household waste, environmental hazard, waste disposal, secondary energy resources, filtrate, landfill.

Постановка проблеми. Економічне зростання впливаючи на виробництво і споживання спричиняє збільшення залишків. Утворення відходів зростає, тоді як значна частка цих відходів акумулюється на полігонах і звалищах, які розміщені, спроектовані та експлуатуються неналежним чином, наслідком чого є негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У різних країнах світу існує багато підходів для реалізації концепції утилізації відходів. У розвинутих країнах світу сміття перероблюють і використовують вторинно. Це повертає відходи у стан сировини (товару) та приносить кошти підприємствам, що займаються переробкою. Майкл Хейт, Джуліан Стенджел, Йенс Людвіг та Френк Шульцман писали, що у зв'язку з розвитком країн зростають потреби, а тому і нагромадження залишків, і тільки повторне використання матеріалів здатне зменшити навантаження на екологію [1]. Під концепцією повної утилізації відходів розуміють багаступінчатий процес сортування і переробки сміття, за якого мінімізується кількість залишків при утилізації, максимізується економічна ефективність і мінімізується вплив на екологію (дотримується екологічне законодавство). Як зазначають Надім Копти, Дідар Ерджен та Тургут Оней, за утилізацію сміття платить споживач [2]. Вартість може бути сплачена окремо (наприклад, комунальним службам) чи включена в ціну товару. Паул Іселі та Ерон Лоувен у своїх роботах наголошують, що дуже важливим фактором розвитку сміттепереробної галузі є ціноутворення і тарифи на вивіз і сортування сміття [3]. В багатьох країнах світу за збір та утилізацію сміття громадяни платять певну суму грошей, що включена в оплату за комунальні послуги. Інший підхід полягає в тому, що утилізацією сміття займаються компанії виробники, але вартість переробки теж перекладається на споживача і відображається на ціні товару.

Постановка завдання. Щороку в Херсонській області утворюється понад 250 тис. т твердих побутових відходів. Згідно з даними інвентаризації місць видалення твердих побутових відходів, проведеної у 2017 р., та реєстру місць видалення відходів Херсонської області, на території регіону розташовано 329 місць видалення ТПВ, з них тільки 64 паспортизовані. У жодному населеному пункті області не впроваджено систему роздільного збору ТПВ.

В умовах зростання вартості сировинних ресурсів українерационально як з економічного, так і з екологічного погляду ховати під землею готову сировину, придатну до повторного використання. Головною проблемою використання цієї сировини стає її вилучення зі сміттевої маси, оскільки в суміші вона майже непридатна для переробки. Тому разом з удосконаленням систем технічного сортування побутових відходів пріоритет повинен надаватися роздільному збиранню відходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сьогодні лише в 503 населених пунктах України впроваджено роздільний збір побутових відходів – 1,7% загальної кількості населених пунктів України. На полігонах України працює 21 смітте-сортувальна лінія у м. Києві – сміттєспалювальний завод, у Харківській області – 3 сміттєспалювальні установки. У 2018 р. перероблено та утилізовано близько 3,65% побутових відходів, з них 1,15% спалено і тільки 2,5% потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттепереробні підприємства. Сьогодні на полігони потрапляє несортоване сміття. У такій ситуації слід розуміти, що більша частина ТПВ має тривалий період розкладання.

Нині наявні у світовій практиці технології переробки ТПВ мають ряд недоліків, основним з яких є їхній незадовільний екологічний вплив на довкілля через утворення вторинних відходів, які містять високотоксичні органічні сполуки

та вартість переробки яких досить висока. Це стосується відходів, які містять хлорорганічні речовини, що виділяють високотоксичні органічні сполуки (діоксин тощо). До діоксинутворюючих компонентів відходів належать такі матеріали, як картон, газети, пластмаса, вироби з полівінілхлориду та ін.

Територія існуючих полігонів, сміттєзвалищ і несанкціонованих звалищ вже перевищує площу державного природо-заповідного фонду. Тверді побутові відходи вивозяться лише в 70% міст і в 10% сільських населених пунктів. Це призводить до накопичення відходів у несанкціонованих місцях, а саме: за межами населеного пункту, в лісах, на берегах річок, уздовж доріг.

З огляду на те, що звалища переповнені або експлуатуються без дотримання природоохоронних вимог, необхідно окреслити нові шляхи поводження з ТПВ.

Підприємства, що займаються збиранням, вивезенням та утилізацією відходів, повинні дотримуватися встановлених правил, відповідати новим природоохоронним нормам, що з кожним роком потребує все більших витрат та інвестицій.

Водночас відбувається постійне зростання вартості самого процесу збору, утилізації та видалення відходів. Зокрема, тільки перенесення полігонів далеко за межі населених пунктів тягне за собою збільшення витрат, пов'язаних із транспортуванням відходів до місця їх видалення.

Херсонська область складається з 18 районів, в області 698 населених пунктів, у тому числі міських – 40 (4 міста обласного значення – Херсон, Каховка, Нова Каховка та Гола Пристань, 5 міст районного значення – Берислав, Генічеськ, Скадовськ, Таврійськ, Олешки та 31 селище міського типу), сільських – 658, які об'єднані в 259 сільських та 9 міських рад. Загальна чисельність наявного населення Херсонської області – 1 млн 176 осіб.

Екологічна ситуація, що склалася в області, є наслідком розвитку народногосподарського комплексу з ресурсоємними технологіями і фінансуванням природоохоронних заходів за залишковим принципом у попередні роки та сучасного кризового стану в економіці. Полігони та звалища в області не відповідають екологічним вимогам, а деякі відпрацювали нормативний термін експлуатації та потребують негайного закриття. Органами виконавчої влади не в повному обсязі виконуються дії Закону України від 03.03.98р. «Про передачу об'єктів права державної та комунальної власності» та Закону України від 15.12.1999р. «Про внесення змін до вище зазначеного Закону». Протягом 1999–2000 років повинна була бути забезпечена передача у комунальну власність всіх об'єктів соціальної інфраструктури, але не всі селищні та сільські ради організували комбінати комунальних підприємств, а якщо вони і функціонують то роботи по збиранню та захороненню побутових відходів, в своїй більшості проводяться малоєфективно за відсутності коштів. В області не існує цільової програми будівництва та реконструкції полігонів ТПВ з визначенням реальних джерел фінансування.

Реконструкція та будівництво полігонів здійснюється в основному за рахунок обласного фонду охорони навколишнього природного середовища.

Основна проблема по переробці відходів залишається не вирішеною. Для цього треба здійснювати сортування відходів та залучення підприємств-переробників, пошук підприємствами технологій переробки відходів, виділення коштів на рекультивацию земель після закінчення експлуатації звалищ.

Залишається не вирішеним питання утилізації невизначених і непридатних до використання пестицидів. Поки що застосовуються засоби запобігання шкідливого впливу отрутохімікатів на навколишнє природне середовище шляхом їх перезатарення у залізобетонні контейнери, які гарантують строк зберігання 100 років.

В області перезатарено приблизно 350 т непридатних до використання пестицидів, які зберігались на базах ВАТ «Білозерський райагрохім», ВАТ Генічеський райагрохім», ВАТ «Каланчацький райагрохім».

Миш'як та його сполуки (миш'як на склі), який зберігався на підприємстві «Компанія Дніпро» у кількості 0 51 т, передано на утилізацію. Нафтовідходи, яких утворилось 36, 5 тис. т, використано вдруге – 14,5 тис. т знешкоджено – 222 тис. т, передано на утилізацію – 97 тис. т. На даний час на підприємствах області в поверхневих сховищах організованого складування зберігається 776 т.

Нафтошлами утворюються переважно на підприємствах ВАТ «Херсонські комбайни» та ВАТ «Херсоннафтопереробка». Утворилося за рік 53560 т, перероблено на ВАТ «Херсоннафтопереробка» (з урахуванням накопиченого шламу) – 721004 т. Нині переробка нафтошламів не проводиться в зв'язку з ремонтом переробної установки.

Ушламонакопичувачах ВАТ «Херсоннафтопереробка» та «Херсонські комбайни» станом на 01.01.2016 р. накопичено 17111.68 т. З утилізацією переробленого шламу підприємства не визначились.

Свинець та його сполуки (брухт свинцевих акумуляторів) утворилось за рік – 42914 т, передано на утилізацію – 38381 т, залишилось на підприємствах – 27431 т.

Відпрацьовані люмінесцентні лампи збирають Кіровоградська фірма «Екоцентр», Миколаївська фірма «Вікінг» та Херсонська фірма «Неро». Не вирішується питання централізованого збору ламп від населення, шкіл та шкіл-інтернатів.

Цианісті сполуки (берлінська лазур) у кількості 123 55 т зберігаються на території винзаводів в спеціальних ємностях. Питання утилізації цих сполук не вирішується підприємствами за браком коштів. Осад з відстійників після реагентного або коагуляційного очищення вивозиться на звалища ТПВ за погодженням органів СЕС.

Відпрацьовані формувальні суміші вагранних виробництв з заводів вивозяться на звалища ТПВ, а в м. Н.Каховка на полігон токсичних відходів заводу ВАТ «Південелектромаш» в загальній кількості 10,7 млн. т.

Відпрацьованих емульсій і мастильно-змашуючих рідин утворилося за рік 44 тис. т, але з урахуванням тих, що зберігаються на полігоні ВАТ «Південелектромаш», їх накопичилося 176 тис. т. Відпрацьованих неорганічних кислот (відпрацьований електроліт) утворилося 1037 т, накопичено на підприємствах – 120,6 тис. т.

Формальдегід і вміщуючі його сполуки у кількості 875 т на Херсонському суднобудівному заводі зберігається у вигляді закам'янілої смоли. На Херсонській меблевій фабриці у вигляді пасти - вивозиться на очисні споруди.

Крім того залишився безхазяйним шламнакопичувач вапняного шламу Херсонського целюлозно-паперового заводу, на якому на площі в 14 га зберігається 150 тис. т шламу. Розробок по утилізації шламу немає. В зв'язку з тим, що рівень підземних вод в цьому районі високий, йде забруднення підземного водоносного горизонту солями кальцію, що підвищує їх загальну мінералізацію. Така сама картина на Херсонській ТЕЦ, де зберігається на землі 223 т вапняного шламу.

У районах і великих містах області постійно фіксується складний стан справ у сфері поводження з побутовими відходами. По області з 675 сільських населених пунктів лише 159 (25%) мають узаконені звалища ТПВ.

Сільські звалища перебувають на балансі селищних рад, які за браком коштів не проводять роботи по захороненню відходів і рекультивациі звалищ.

Здебільшого звалища не огорожені, не обваловані, не проводиться дезінфекція та дератизація звалищ, а органи СЕС не проявляють ініціативи у виконанні своїх прямих обов'язків. На всіх звалищах області не витримується техпроцес захоронення відходів, відсутнє сортування відходів, відсутні під'їзди з твердим покриттям. Несвоєчасно вивозяться відходи, що веде до утворення стихійних звалищ. Як наслідок, забруднення лісосмуг, пустирів, балок.

Частина звалищ розташована у водоохоронних зонах річок та морів (смт Лазурне Скадовського району, с. З. Порт, с. Приморське Голопристанського р-ну, м. Олешки) на земельних ділянках з високим рівнем ґрунтових вод. В смт Брилівка звалище знаходиться в центрі населеного пункту, в Новотроїцьку і Високопіллі просто в полі.

У 2019 р. розпочато перезатарення непридатних для використання та неопізнаних пестицидів на базах «Білозерський райагрохім», «Генічеський райагрохім» і «Каланчацький райагрохім» на кошти, виділені з Державного фонду охорони навколишнього природного середовища. За результатами виконаних робіт по базі ВАТ «Білозерський райагрохім» затарено 23 контейнери, які встановлено на спеціальну естакаду.

За останні десять років м. Херсоні були створені близько 10 місцевих підприємницьких структур, які займаються збором та утилізацією деяких токсичних відходів (люмінесцентні лампи, автошини, акумулятори, поліетиленова плівка, пластмаси, нафтоолії). Але, на жаль, на сьогодні не вирішено питання збору і утилізації нафто-, гальвано- та вапняних шлаків. Залишається невирішеним питання щодо збору токсичних відходів від населення, бюджетних організацій та підприємств-банкрутів

За 2018 р. на територіях Херсонської області утворено близько 388 тис. т побутових відходів. Якщо розкласти цю кількість за морфологічним складом, то отримаємо: харчові відходи – 138750 т, папір та картон – 115250 т, полімерні матеріали – 58500 т, скло – 7250 т, метал – 21567 т, деревина – 21567 т, гума – 21567 т.

Вторинне використання перелічених фракцій сміття (крім харчових відходів) дозволить зменшити накопичення твердих побутових відходів за рік на 50% (таблиця 1).

Таблиця 1

Очікуваний ефект від сортування сміття

Значення	До впровадження сортування	Після впровадження сортування
Кількість ТПВ у Херсонській області, т/рік	388 000	194 000
Ефект від сортування		50%

Нами пропонується впровадження попереднього сортування сміття населенням (що дозволить виключити потрапляння небезпечних відходів на полігони та сміттєзвалища) та впровадження роздільного контейнерного збирання відходів (що полегшить вилучення вторинної сировини). Також доречним є будівництво комплексу з переробки ТПВ, який буде діяти на території все існуючих полігонів, дозволяючи обробляти вже накопичений з роками обсяг відходів

Проведемо розрахунок основних економічних показників створення комплексу з переробки побутових відходів на території Херсонської області. Планується створити нове виробництво, для чого передбачається змонтувати лінію для

переробки відходів, організувати систему постачання виробництва сировиною і систему збуту продукції.

Запланована потужність комплексу становить 200 тис т/рік або 16,7 тис. т/міс. Все обладнання для проекту поставляється компанією «НАСНІ» Японія (табл. 2).

Таблиця 2
Необхідне обладнання для створення комплексу з переробки ТПВ

Найменування	Сума, грн
Горизонтальний конвеєр	77 000
Похилий конвеєр	57 000
Кабіна сортування сировини	805 000
Конвеєр кабіни попереднього сортування великогабаритної сировини	120 000
Сепаратор барабанного типу	405 000
Транспортувальний конвеєр відходів під барабан сепаратора	100 000
Вивантажний конвеєр під барабану сепаратора	60 000
Похилий конвеєр сортувальної кабіни	40 045
Сортувальна кабіна утеплена з платформою	673 000
Сортувальний стіл	60 000
Магнітний сепаратор	500 000
Вивантажний транспортер	350 000
Приймальні бункери для відсортованих ТПВ	582 000
Шафа управління сортувальної лінією	630 000
Комплект пристроїв керування	310 000
Система припливно-витяжної вентиляції	300 000
Разом	5 069 045

Монтаж устаткування і пусконаладжувальні роботи виконуються силами фахівців компанії постачальника. Капітальні витрати на впровадження запропонованого устаткування (балансова вартість) розраховуються як сума ціни запропонованої установки з утилізації відходів і витрат на її монтаж. За нашими підрахунками загальні капітальні витрати складуть 5,2 млн грн.

Експлуатаційні витрати включають в себе витрати на електроенергію, на заробітну плату співробітникам, що обслуговують обладнання, нарахування на заробітну плату, амортизаційні відрахування. Для здійснення запропонованого проекту передбачається використовувати виробниче приміщення, взяте в оренду. Орієнтовна вартість орендної плати складе близько 840 тис. грн./рік.

Враховуючи, що розміщення технологічного обладнання вимагає досить серйозної підготовки майданчика (підведення електрики, води, каналізації безпосередньо до робочих місць, обладнання промислової вентиляції, підготовка підстав для машин). Доцільно, щоб договір оренди був укладений на досить тривалий термін 3–5 років.

Висновки і пропозиції. У перспективі Україна повинна відійти від використання полігонів для відходів, як єдиного шляху поводження з ними, і рухатися в напрямку сортування сміття, поділу його на потоки для повторного використання, переробки або утилізації [4].

Повна нормативна собівартість вивезення ТПВ визначається як сума нормативних витрат на виконання робіт по збору (транспортуванню) ТПВ, захороненню,

утилізації (переробці), знищенню ТПВ, а також цехових витрат, інших прямих витрат, загально експлуатаційних і поза експлуатаційних витрат. У деяких випадках екологічна складова частина (плата за розміщення відходів) включається в тариф на послугу з захоронення відходів, у деяких ні. Нові системи збору сміття повинні скоротити основні і додаткові статті витрат на обслуговування за рахунок застосування нової техніки і технологій.

Останнім часом були розроблені технології, які можуть забезпечити повну або часткову окупність переробки ТПВ. Таким чином, з точки зору економічної ефективності технології переробки ТПВ можна розбити на 3 групи: повністю витратні технології, технології, що забезпечують часткову окупність інвестицій, технології, що дозволяють забезпечити повну окупність інвестицій і отримати прибуток.

Зробимо оцінку кожного процесу з погляду економічної ефективності, яка дозволить окупити витрати, які виникають при будівництві полігонів і підприємств по переробці. Захоронення несортованих відходів – це чисто витратний метод, який визначається тарифом за послуги для населення. Цей тариф повинен покрити витрати: на обслуговування контейнерних майданчиків, де збираються відходи, витрати транспортних компаній, що здійснюють перевезення відходів до полігонів, витрати на захоронення відходів.

У цьому разі відсутній позитивний економічний ефект, більш того, з кожним роком має місце тенденція до збільшення кількості відходів, що збираються від населення, що неминуче призведе до постійного зростання тарифу.

В одній тонні середньостатистичних несортованих відходів знаходяться цінні компоненти, які після сортування можна реалізувати як вторинну сировину.

Економічна ефективність первинного сортування, як підготовчої операції в процесі комплексної переробки ТПВ, пов'язана з тим, що, перерозподіляючи матеріальні потоки відходів (зокрема, за рахунок виділення напівпродуктів – пальної та біорозкладаної фракції), сортування в 1,5–2 рази скорочує потребу в дорогому термічному і біотермічному обладнанні. Водночас капітальні витрати на саме сортування не перевищують 10–15% витрат на термо- і біообробку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Michael Hiete, Julian Stengel, Jens Ludwig and Frank Schultmann. Matching construction and demolition waste supply to recycling demand: a regional management chain model. *Building research and information*. 2011. Vol. 39. № 4. P. 333–351.
2. Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD. URL: <http://www.oecd.org/>.
3. Paul Isely, Aaron Lowen. Price and substitution in residential solid waste. *Contemporary Economic Policy*. 2007. Vol. 25. № 3. P. 433–443.
4. Хто заплатить за сміття: в Україні придумали стратегію поводження з відходами. URL: <https://www.segodnya.ua/ua/economics/enews/kto-zaplatit-za-musor-v-ukraine-pridumali-strategiyu-obrashcheniya-s-othodami-792900.html>.