

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У КРЕМЕНЧУЦЬКІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ

А. О. Тітова

Комунальне підприємство «Кременчуцьке комунальне автотранспортне підприємство 1628»

ORCID: 0000-0003-0749-4747

О. В. Харламова, Л. А. Безденсжих, С. А. Бігдан

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

ORCID: 0000-0001-8844-8368; 0000-0002-4656-7016; 0000-0001-5656-4145

Багаторічний досвід експлуатації полігонів твердих побутових відходів сприяв розробленню низки заходів, направлених на запобігання несприятливому їх впливу на навколишнє середовище. З метою зниження рівня небезпеки полігону ТПВ було досліджено проблему поводження з твердими побутовими відходами на території Кременчуцької територіальної громади. Розглянуто актуальні напрями удосконалення системи збирання та утилізації відходів. Запропоновано систему первинного сортування та вилучення корисних компонентів на етапі збирання відходів. Рекомендовано комплекс технологічних рішень по оптимізації системи оброблення відходів. На основі проведених досліджень зроблено висновок, що існуючу систему управління відходами у м. Кременчуці доцільно доповнити роздільним збиранням небезпечних та органічних відходів, запровадити роздільне збирання відходів у приватному секторі. Також, запропоновано розширити інфраструктуру полігону, побудувавши наступні об'єкти: муніципальний центр сортування твердих побутових відходів, сортувальну станцію, комплекс компостування органічних відходів. Створення ефективної системи поводження з відходами сприятиме поліпшенню стану екологічної і санітарно-епідеміологічної безпеки на території громади.

Ключові слова: побутові відходи, сортування, управління відходами, компостування, територіальна громада.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Вирішення проблем поводження з твердими побутовими відходами належить до одного з пріоритетних напрямків руху України на шляху приєднання до Європейського Союзу [1]. Ієрархія управління відходами, що прийнята у ЄС, відрізняється від реального стану управління відходами в Україні. Найбільш неприйнятний спосіб поводження з відходами, що застосовується у ЄС (видалення відходів на полігонах ТПВ), в нашій країні, на жаль, є найбільш популярним. Важливою проблемою як діючих, так і закритих полігонів ТПВ є утворення фільтрату, що містить у своєму складі велику кількість органічних речовин, азоту, важких металів. Протікаючи через товщу відходів, фільтрат здатний забруднювати ґрунти та підземні води небезпечними рідинами багатокомпонентного хімічного складу. До факторів, які сприяють утворенню фільтрату належать, морфологічний склад відходів, процеси розкладання органічних речовин, сезонність. Також, суттєвою проблемою експлуатації полігону є утворення біогазу. Емісії біогазу в атмосферне повітря несприятливо впливають на навколишнє природне середовище, адже складники біогазу являють собою парникові гази, а також мають отруйні та вибухонебезпечні властивості.

Для зменшення кількості фільтрату передбачено ряд інженерно-технічних рішень, таких як облаштування системи збирання та утилізації фільтрату, створення протифільтраційного екрану, дамби, спеціальні схеми складування ТПВ. Знешкодження біогазу здійснюється на установках вилучення та утилізації звалищного газу. Такі заходи забезпечують найбільш безпечно, наскільки це можливо, захоронення відходів [2]. Але, незважаючи на те, що існують технології по зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище, вони майже не використовуються на полігонах України.

Поряд із проблемами забруднення довкілля останнім часом набули актуальності питання оцінки ресурсного потенціалу ТПВ. Зокрема, це стосується вкрай нераціонального використання побутових відходів як джерела вторинної сировини, тим більше, що з 1 січня 2018 року в Україні вступила в дію норма закону згідно якої забороняється захоронення побутового сміття на звалищах без сортування та переробки. У перспективі наша держава має відійти від використання полігонів для видалення відходів як єдиного шляху поводження з побутовими відходами і рухатися в напрямку сортування таких відходів і розділення їх на потоки для повторного використання.

У розвинених країнах Європи створена сфера управління відходами дає можливість їх переробляти та компостувати. З даними Євростату лідерами за обсягами корисного використання відходів є Німеччина, Австрія, Словенія, Бельгія, Нідерланди, Швеція. Україна займає найнижчу позицію з часткою утилізації побутових відходів менше 0,1 % (рис. 1).

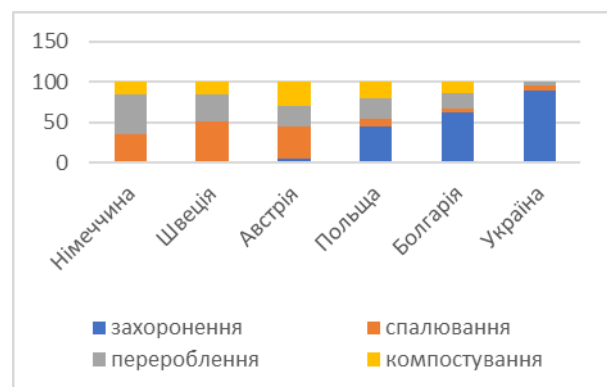


Рисунок 1 – Управління ТПВ у Європі

Світова практика показує, що у разі роздільного збирання відходів із загальної їх кількості можна вилучити до 70—80 % корисних ресурсів, а за відсутності сортування – не більше 15 %. Вилучення цінних компонентів позитивно вплине на зменшення об'ємів відходів, які підлягають видаленню, зменшить негативний вплив на навколишнє середовище, компенсує витрати із заготівлі вторинної сировини. Проблема щодо поводження з твердими побутовими відходами існує і в м. Кременчуці. Щорічно на полігон ТПВ вивозиться близько 80 тис. т побутових відходів. У складі побутового сміття на полігон попадають і ресурсоцінні компоненти відходів. В свою чергу це впливає як на санітарно-екологічну безпеку, так і на економіку підприємства, що займається захороненням відходів, яке є платником екологічного податку і оплачує його за весь обсяг захоронення відходів.

Разом із відходами вторинної сировини у сміттеві баки з ТПВ попадають і небезпечні відходи, такі як батарейки, люмінесцентні лампи, електронні прилади та ін.

Результати дослідження свідчать, що звичайні ТПВ великого міста містять більше 100 найменувань токсичних сполук: барвники, пестициди, ртуть та її сполуки, розчинники, свинець та його солі, ліки, кадмій, миш'яковисті сполуки, формальдегід, солі талію і ін. Особливе місце серед ТПВ займають ртутні лампи, адже кожна з них містить від 80 до 120 міліграмів ртуті. Серйозну проблему становлять також пластмаси і синтетичні матеріали, оскільки вони не піддаються процесам біологічного руйнування і можуть тривалий час (десятьки років) перебувати в об'єктах навколишнього середовища. Певним напрямком впровадження концепції уряду у сфері поводження з побутовими відходами є створення системи роздільного збирання побутових відходів у громадах. Утворювачі побутових відходів мають передавати їх до місцевої системи управління відходами або до системи розширеної відповідальності виробника (яка в Україні не існує, чи існує лише на волонтерських засадах). Роздільно зібрані відходи підлягають обов'язковій утилізації. Сучасні технології дозволяють організувати переробку скла, пластику, паперу, а з органічних відходів отримувати гумус та технічний ґрунт [3].

На виконання «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» та «Національного плану управління відходами до 2030 року», затвердженими Кабінетом Міністрів України, розпорядження голови Полтавської облдержадміністрації, розроблено проект «Регіонального плану управління відходами до 2030 року у Полтавській області». Проектом плану передбачено об'єднання громад у чотири кластери (Лубенсько-Пирятинський, Миргородський, Кременчуцький, Полтавський).

Оброблення відходів планується здійснювати на регіональних об'єктах, спеціально визначених у межах кластеру, що об'єднує декілька зон оптимального охоплення. У межах Кременчуцького кластеру заплановано функціонування (будівництво/реконструкція) трьох полігонів у м. Глобине, м. Кременчук та м. Горішні Плавні.

Так як одним із регіональних полігонів має стати полігон твердих побутових відходів у м. Кременчук, вважаємо актуальною роботу по оцінці стану та налагодженню системи управління відходами на території не лише міста, але і всієї територіальної громади.

Для досягнення вимог сучасної ієрархії в управлінні відходами для Кременчуцької територіальної громади необхідно впровадження такої системи, яка дозволить мінімізувати обсяги захоронення відходів. Важливим етапом планування експлуатації полігону повинно бути дослідження утворених відходів, морфологічного складу та пошук альтернативних методів їх захоронення. Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище необхідно побудувати систему управління екологічно безпечним процесом утилізації відходів життєдіяльності [4]. Варто враховувати те, що технології які громада може собі дозволити, не повинні бути високовартісними, адже вони напряму залежать від рівня доходів населення. Тому, система управління відходами повинна бути економічно прийнятною для споживачів послуг.

Для зниження рівня небезпечного впливу полігону ТПВ було досліджено проблему поводження з твердими побутовими відходами на території м. Кременчук. Запропоновано шляхи вдосконалення системи первинного сортування та вилучення корисних компонентів на етапі збирання відходів. Рекомендовано комплекс технологічних рішень по оптимізації системи оброблення відходів. Завдяки запропонованій оптимізації системи управління відходами зменшиться навантаження на полігон ТПВ, знизиться негативний вплив на всі компоненти довкілля.

Метою дослідження було проведення оцінки морфологічного та кількісного складу відходів, які потрапляють на полігон ТПВ у м. Кременчук. На підставі отриманих даних зроблено висновки про шляхи запобігання утворення та видалення деяких видів відходів на полігоні ТПВ, а також вирішено проблеми їх накопичення та утилізації. Об'єкт дослідження – полігон твердих побутових відходів м. Кременчука.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Полігон ТПВ м. Кременчука розташовано на правому березі р. Дніпро, на схилах Деївської гори. Місцевість являє собою систему пагорбів, урочищ, ярів. Експлуатація полігону здійснюється з 1965 року. Його площа становить близько 28 га. Найближчий жилий масив знаходиться за 1000 м від полігону. Рівень залягання ґрунтових вод коливається від 25 до 62 м від поверхні землі. Полігон обладнано системою збирання та утилізації біогазу на газоелектрогенераторній установці потужністю 845 кВт. Щорічно з тіла полігону вилучається близько 4000 т біогазу, який перетворюється у електричну енергію та подається до електромережі за «зеленим» тарифом. На полігон приймаються відходи 4 класу небезпеки. Останнім часом у загальному складі ТПВ значно зріс обсяг полімерних відходів, скла, паперу та картону. Причиною цього стало збільшення обсягу пакувальних матеріалів, їх урізноманітнення та

широке використання. Актуальною проблемою у природоохоронній сфері м. Кременчука є створення належних умов збору, сортування та подальшої переробки й використання відходів, які мають ресурсну цінність і споживчу вартість як вторинна сировина (ресурсоцінні відходи) [5-7]. Тому, з 2009 року в місті запроваджено програму роздільного збирання ТПВ за такими компонентами як: полімери, скло, пластик, залишкове сміття. Створено пункт приймання відходів, що містять ртуть. Нажаль, створена система первинного сортування відходів у місцях їх утворення не виключає можливість потрапляння ресурсоцінних та небезпечних відходів на полігон ТПВ. Окремого розгляду вимагає питання захоронення на полігоні органічних відходів, які створюють умови для зростання чисельності комах, тварин та птахів. Наразі, у м. Кременчук спостерігається тенденція до збільшення об'ємів ТПВ, які видаляються на міському полігоні. Дані за попередні п'ять років наведено у табл. 1. Вважаємо, що основним напрямком для зменшення обсягів накопичення відходів є роздільний їх збір з наступною переробкою на сміттєпереробному комплексі.

Таблиця 1 – Кількість видалених ТПВ на полігоні

Рік	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість ТПВ, тис. т	64,98	76,51	83,12	82,92	88,83

Вирішити дану проблему пропонуємо шляхом удосконалення системи управління відходами, запровадивши новий підхід до сортування побутового сміття, створивши належні умови для збору, сортування та утилізації й подальшого використання відходів, які мають ресурсну цінність і споживчу вартість як вторинна сировина (або ресурсоцінні відходи).

Для визначення компонентів відходів, які доцільно сортувати, проведені дослідження морфологіч-

ного складу твердих побутових відходів (табл. 2.), а також проаналізовано можливості їх переробки в Україні.

Таблиця 2 – Аналіз морфологічного складу ТПВ

№ п/п	Вид відходів	Масова частка
1	Відходи які біологічно розкладаються	44,26 %
2	Папір/картон/тетрапак	14 %
3	ПЕТ/ПЕ плівка (пластикові пакети)/ інший пластик (PS,PP,PVC,HDPE)	14,76 %
4	Метали (алюмінієві банки від напоїв, жерстяні банки, металеві кришки, аерозольні балони, банки від фарби тощо)	3,16 %
5	Скло (тара, вікна, двері, склобій)	8,37%
6	Текстиль (речі, пледи, іграшки)	6,76%
7	Шкіра	1,69%
8	Деревина	1,36%
9	Засоби гігієни	4,80%
10	Інертні відходи	0,84%
	Всього:	100%

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що основну масу змішаних ТПВ складають органічні відходи та відходи, які можуть бути вторинною сировиною. Потрапляючи на полігон такі відходи створюють не тільки загрозу для навколишнього середовища, але і є джерелом цінної вторинної сировини, яка не має подальшого використання.

Проаналізувавши інформацію стосовно наявних в Україні потужностей з переробки відходів упаковки, зроблено висновок що на сьогоднішній день можлива переробка майже всієї упаковки, що використовується у побуті, окрім білого пластику з-під молочних продуктів, табл. 3.

Таблиця 3 – Перероблення відходів упаковки в Україні

Найменування відходів	Компоненти	Вторинна сировина	Вироби із вторинної сировини
Пластикові пляшки з-під напоїв, олії, пакети, каністри, плівка, поліпропіленова тара	Пластик	Пластик	Пляшки, упаковка контейнери та ящики, будівельні матеріали, поліестеровий одяг
Папір (картон, книги, газети)	Макулатура, папір, картон	Папір	Картонна упаковка, рулони паперу, будівельні та ізоляційні матеріали, гофрокартон
Пляшки, бите скло	Скло коричневе, прозоре, зелене	Скло	Скляні пляшки, банки, будівельні матеріали (утеплювачі, плитки)
Пакети від напоїв та молочної продукції	Тetraпак	Тetraпак	Тара із гофрокартону, папір, вторинні полімерні матеріали

Враховуючи результати численних наукових досліджень О. В. Харламової [8]; В. М. Шмандія [4], О. Гаврилюка [9], І. Корнієнко, А. Кошми [10]; М. Мальованого, О. Голодовської, М. Пастернак [11] та ін., для зменшення кількості відходів на полігоні ТПВ пропонуємо удосконалити організацію системи збору та сортування побутових відходів, шляхом впровадження системи вилучення зі складу ТПВ ресурсоцінних, небезпечних та органічних компонентів. Для цього пропонуємо:

1) враховуючи досвід Італії, Португалії та ін. країн ЄС здійснювати збирання відходів у 4 види контейнерів: для пластику та паперу, скла, залишкового сміття та органічних відходів;

2) обладнати майданчики для роздільного збирання ТПВ у приватному секторі міста;

3) створити потужності з сортування (центри сортування відходів) та перероблення (механо-біологічне оброблення) твердих побутових відходів.

За рахунок об'єднаного збирання у один контейнер пластикових відходів та відходів паперу, звільняться контейнери які раніше використовувалися для збирання паперу. Ці контейнери запропоновано встановити для роздільного збирання відходів у приватному секторі міста Кременчука. Окремо зібрані відходи пластику та паперу будуть направлятися в існуючий цех сортування вторинної сировини на досортування. Вже відсортовані та спресовані відходи передаються на утилізацію операторам у сфері заготівлі вторинної сировини. Зібрані окремо відходи скла одразу можуть направлятися на склозаводи для утилізації.

З метою удосконалення системи роздільного збирання ТПВ пропонується обладнати майданчики контейнерами для роздільного збирання органічних відходів. Оптимальні об'єми контейнерів для збирання органічних відходів - 1,1 м³, або 0,24 м³. Для візуального сприйняття контейнери окрашені у коричневий колір. Зібрані відходи будуть щоденно вивозитись з місць утворення відходів на компостний майданчик для знезараження та компостування.

Для збирання небезпечних відходів які утворюються у побутових умовах, пропонуємо встановлення в місцях масового скупчення людей спеціальних контейнерів для батарейок, ламп, термометрів (рис. 2). У зв'язку з тим що в Україні потужності з перероблення відходів батарейок відсутні, здійснення їх утилізації можливо тільки за кордоном. На сьогодні, існує громадська організація «Батарейки, здавайтеся», що бере на себе зобов'язання по здійсненню гарантованої утилізації батарейок на переробних заводах Європи.



Рисунок 2 – Контейнер для збирання небезпечних відходів

Відходи які містять ртуть пропонується направляти на завод ДП «Бондарівка», що має сучасну установку шведського виробництва з утилізації ртуті за безвідходною технологією.

Збирання небезпечних медичних відходів та медичних гострих предметів пропонується у спеціальні контейнери, встановлені в пунктах медичної допомоги. По мірі накопичення відходи перевозяться в найближчу лікарню, яка обладнана спалювальними установками (печами).

Поводження з будівельним сміттям, зібраним на спеціальних контейнерних майданчиках та у спеціальних крупногабаритних контейнерах, пропонуємо проводити шляхом подрібнення відходів на мобільній дробарці. Отриману дрібну фракцію відходів можливо використовувати для підсилення дороги на полігоні ТПВ.

Додатково, для більш ефективного охоплення роздільним збиранням відходів, на території полігону ТПВ пропонується будівництво муніципального центру з приймання відходів. Це дасть можливість збирати всі інші побутові відходи, які не можна скласти в контейнери для стандартного збирання, а також створити умови для більш доступного сортування. Такі центри пропонуємо обладнати контейнерами для збирання наступних компонентів відходів: паперу, скла, полімерів, зношеного одягу, відходів електронного та електричного призначення, небезпечних відходів, відходів відпрацьованої автомобільної гуми, меблів, крупногабаритного сміття та побутової техніки. По мірі накопичення відходи будуть передаватися на утилізацію підрядникам.

Збирання ТПВ у таких населених пунктах Кременчуцької територіальної громади як с. Мала Кохнівка, с. Потоки, с. Придніпрянське, с. Соснівка, пропонуємо здійснювати шляхом будівництва у кожному селі центру з роздільного збирання відходів та встановлення контейнерів для залишкового сміття. Зібрані відходи будуть направлятися на регіональний полігон для подальшого поводження з ними відповідно до їх властивостей.

Також пропонуємо розглянути більш складні системи управління відходами. В результаті узагальнення існуючих підходів до способів поводження з ТПВ в світовій та вітчизняній практиці, перевагу надаємо комплексному механіко-біологічному обробленню відходів – поєднання механічного розділення (сортування, подрібнення, просіювання) та біологічного оброблення (аеробного або анаеробного).

На спеціальних лініях сортуванню можуть підлягати як роздільно зібрані ресурсоцінні компоненти ТПВ так і змішані відходи. Враховуючи незначний відсоток зібраних окремо відходів вторинної сировини при роздільному сортуванні відходів за період існування програми роздільного збирання відходів у м. Кременчук (до 2% від загального обсягу) вважаємо доцільним обрати сортувальну лінію для змішаних відходів, потужністю не менше 90 тис. т/рік.

Для вилучення сировини пропонуємо поєднати ручне сортування з механічним (грохот, магнітний сепаратор, тощо). Принцип роботи сортувальної лінії полягатиме у попередньому ручному сортуванні, далі відходи вивантажуватимуться на конвеєрну стрічку, яка в свою чергу, обладнується потужним магнітом, що дозволяє під час транспортування технологічного відсіву притягувати чорні метали (дрібна фракція, голки, болти, цвяхи) і відводити їх в окремий бункер, що знаходиться безпосередньо під конвеєром. Відходи поступають в сепаратор (грохот) для відсіювання дрібної фракції (дрібне каміння, вуличний змет, кераміка тощо) та розділення спресованих відходів. Просіяні скрізь решітку

дрібні фракції ТПВ просипаються на конвеєрну стрічку для подальшого сортування. Залишки нерозділених відходів вивантажуються на основний сортувальний конвеєр, що оснащений постами відбору корисних фракцій. Кожний пост обслуговує сортувальник, що виконує відбір окремої фракції і скидає їх у сортувальні вікна. Картон, папір, текстиль, ПЕТ-пляшка, поліетилен, органічні, небезпечні відходи, скло скидаються в люки. Відібрана сировина (крім скла, чорних металів, органіки, небезпечних відходів) подається в брикетований прес. Підготовлена та спресована вторинна сировина направляється на картонно-паперові заводи, скляні заводи, підприємства з виробництва гранул із вторинних полімерів, металургійний завод.

Окремо зібрані органічні відходи будуть підлягати подрібненню та направляться на біологічне оброблення. Із існуючих методів біологічного оброблення: компостування (аеробний розклад) та зброжування (анаеробний розклад), пропонуємо застосувати саме компостування, як відносно бюджетний варіант. Компостувати відходи будуть у відкритих буртах із попереднім знезараженням у спеціальних високотемпературних герметичних контейнерах. Після знезараження, відходи передаються на спеціальний компостний майданчик, де протягом 2 місяців підлягатимуть компостуванню на відкритому повітрі. При компостуванні проводиться аерація, контролюється температура та вологість. Аерацію рекомендуємо проводити за допомогою спеціального транспорту - аератору. Садові відходи можуть одразу направлятися у бурти, без попереднього знезараження. Отриманий компостоподібний продукт можливо використовувати як технічний ґрунт на полігоні ТПВ. В умовах ручного сортування ми не можемо надати гарантію якості «вхідної сировини», тому не рекомендуємо використовувати компост у сільському господарстві.

Відокремлені небезпечні відходи, зібрані у процесі сортування та отримані при роздільному збиранні відходів, передаються підприємствам які мають ліцензію у сфері поводження з небезпечними відходами. Тимчасове зберігання таких відходів здійснюватиметься у спеціальній тарі, відповідно до класу небезпеки та властивостей відходів. Оптимальним варіантом буде відведення складського приміщення для тимчасового зберігання небезпечних відходів.

Залишки сортування після проходження всіх передбачених процесів сортувальної лінії відводяться в бункери-накопичувачі, після чого їх транспортують на полігон ТПВ для захоронення.

Рекомендовані комплекси з вилучення відходів на етапі їх утворення дозволять знизити навантаження на полігон ТПВ м. Кременчука, а також зменшити негативний вплив на навколишнє природне середовище.

ВИСНОВКИ: констатуємо, що на території Кременчуцької територіальної громади необхідно удосконалити систему управління відходами завдяки запровадженню нового підходу до сортування побутового сміття, забезпеченню полігона сучасним техніко-технологічним обладнанням та екологічно безпечними технологіями. Доцільним є впрова-

дження системи роздільного збирання небезпечних відходів, органічних відходів, відходів які мають компоненти вторинної сировини. Пріоритетним для м. Кременчука є будівництво регіонального полігону із сміттєпереробним комплексом, який включає в себе сміттєсортувальну лінію, станцію компостування, центр з сортування відходів на території діючого полігону ТПВ. Завдяки запропонованому комплексному підходу управління відходами, який полягає у поєднанні механічного розділення та біологічного оброблення відходів, вдасться зменшити кількість утвореного фільтрату та біогазу, знизити рівень навантаження на полігон, відповідно зменшити рівень негативного впливу відходів на ґрунти та підземні води. Удосконалення системи роздільного збирання відходів надасть змогу громаді вирішити проблему безконтрольного попадання відходів на полігон ТПВ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Угода про асоціацію України з Європейським Союзом (Електронний ресурс). – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011
2. Державні будівельні норми України. Проектування. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. ДБН В.2.4-2-2005.
3. Закон України про Основні засади (стратегію державної екологічної політики України на період до 2030 року (Електронний ресурс). – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#top>
4. Шмандій В. М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти): дис. докт. техн. наук: 21.06.01 «Екологічна безпека». Володимир Михайлович Шмандій. Харків, 2003. 356 с.
5. Екологічний паспорт міста Кременчука (Електронний ресурс). – Режим доступу: https://kremen.gov.ua/assets/uploads/files/2f333de4c2140bfa1e487bbc64a1a5420901aad0ekologichnyj_pasport_mista_kremenchuka.pdf
6. Управління твердими побутовими відходами в умовах реформування місцевого самоврядування та розвитку міжмуніципального співробітництва: Навчально-практичний посібник / За заг. редакцією Толкванова В. В., Ілляш О. Е., Журавля Т. В., Голіка Ю. С. Київ, 2018. 393 с. ISBN 978-617-7419-050-0.
7. Gallardo A., Prades M., Bovea Maria D., Colomer Francisco J. Separate Collection Systems for Urban Waste (UW). Management of Organic Waste. InTech Publ. 2012. Pp. 115-132.
8. Харламова О. В. Антропоцентричний підхід в управлінні екологічною безпекою на регіональному рівні. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсо-користування*. 2014. № 2. С. 142–149.
9. Гаврилюк О. Органи публічного управління у сфері поводження з побутовими відходами. *Підприємництво, господарство, право*. 2017. № 2. С. 126–130.
10. Корнієнко І. В., Кошма А. І. Стан і напрями розв'язування проблеми утилізації екологічно небезпечних побутових відходів. *Чернігівський науковий часопис. Серія 2, Техніка і природа : електронний збірник наукових праць*. Чернігів : ЧДІЕУ, 2012. № 1(3). С. 122–127.

11. Мальований М. С., Голодовська О. Я., Пастернак М. І. Тверді побутові відходи м. Львова та їх вплив на довкілля. *Вісник Національного універси-*

тету «Львівська політехніка». 2011. № 700 : Хімія, технологія речовин та їх застосування. С. 250–252.

OPTIMIZATION OF THE SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN KREMENCHUK TERRITORIAL COMMUNITY

A. Titova

Municipal Enterprise «Kremenchuk municipal motor transport enterprise 1628»

ORCID: 0000-0003-0749-4747

O. Kharlamova, L. Bezdeneznych, S. Bihdan

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

ORCID: 0000-0001-8844-8368; 0000-0002-4656-7016; 0000-0001-5656-4145

Purpose. Many years of experience in the operation of landfills for solid waste has contributed to the development of a number of measures aimed at preventing their adverse effects on the environment. In the case of separate waste collection, up to 70–80 % of useful resources can be removed from their total amount. Removal of valuable components will have a positive effect on reducing the amount of waste to be disposed of, reduce the negative impact on the environment, and offset the costs of procurement of secondary raw materials. **Methodology.** In order to reduce the level of danger of the landfill, the problem of solid waste management in the Kremenchuk territorial community was studied. The current directions of improvement of the waste collection and utilization system are considered. To determine the components of waste that should be sorted, studies of the morphological composition of solid waste, as well as analyzed the possibilities of their processing in Ukraine. **Results.** A system of primary sorting and removal of useful components at the stage of waste collection is proposed. A set of technological solutions for optimizing the waste treatment system is recommended. Based on the research, it is concluded that the existing waste management system in Kremenchuk should be supplemented by separate collection of hazardous and organic waste, to introduce separate waste collection in the private sector. The proposed optimization of the waste management system will reduce the load on the landfill; reduce the negative impact on all components of the environment. It is also proposed to expand the infrastructure of the landfill by building the following facilities: a municipal center for sorting solid waste, a sorting station, a complex for composting organic waste. **Originality.** Thanks to the proposed integrated approach to waste management, which is a combination of mechanical separation and biological treatment of waste, it will be possible to reduce the amount of leachate and biogas, reduce the load on the landfill, and reduce the negative impact of waste on soils and groundwater. **Practical value.** Creating an effective waste management system will help improve the state of environmental and sanitary-epidemiological safety in the community. References 11, tables 3, figures 2.

Key words: household waste, sorting, waste management, composting, territorial community.

REFERENCES

1 Association Agreement between Ukraine and the EU (Electronic resource). - Access mode: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011

2. State building norms of Ukraine. Designing. Landfills for solid waste. Basic design provisions. DBN B.2.4-2-2005 [in Ukrainian].

3. Law of Ukraine on Basic Principles (Strategy of the State Environmental Policy of Ukraine for the period up to 2030) (Electronic resource) - Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#top>

4. Shmandiy, V.M. Management of ecological safety at the regional level (theoretical and practical aspects): dis. ... Dr. tech. Sciences: 21.06.01 "Ecological safety" / Vladimir Mikhailovich Shmandiy. Kharkiv, 2003. 356 p. [in Ukrainian]

5. Ecological passport of the city of Kremenchuk (Electronic resource). - Access mode:

https://kremen.gov.ua/assets/uploads/files/2f333de4c2140bfa1e487bbc64a1a5420901aad0ekologichnyj_paspord_mista_kremenchuka.pdf [in Ukrainian]

6. Management of solid household waste in terms of local government reform and development of inter-municipal cooperation: Educational and practical manual. For general. edited by Tolkovanova, V.V., Ilyash, O. E.,

Zhuravlya T. V., Golika Yu. S. Kyiv, 2018. 393 p. ISBN 978-617-7419-050-0 [in Ukrainian]

7. Gallardo, A., Prades, M., Bovea, Maria D., Colomer, Francisco, J. Separate (2012). Collection Systems for Urban Waste (UW). Management of Organic Waste. InTech Publ. Pp. 115-132.

8. Kharlamova, O. V. (2014). Anthropocentric approach in environmental safety management at the regional level. Environmental security and balanced resource use. № 2. Pp. 142–149 [in Ukrainian]

9. Gavrilyuk, O. (2017). Public administration bodies in the field of household waste management. Entrepreneurship, economy, law. № 2. Pp. 126–130. [in Ukrainian]

10. Kornienko, I. V., Koshma, A. I. (2012). The state and directions of solving the problem of utilization of environmentally hazardous household waste. Chernihiv scientific journal. Series 2, Technology and Nature: an electronic collection of scientific papers. Chernihiv: ChDIEU, № 1 (3). Pp. 122–127 [in Ukrainian]

11. Malovany, M. S., Golodovska, O. Y., Pasternak, M. I. (2011). Solid household waste of Lviv and their impact on the environment. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". № 700: Chemistry, technology of substances and their applications. Pp. 250–252. [in Ukrainian].

Стаття надійшла 16.06.2021.