

УДК 504.062

Шуптар Н.Й.

*аспірант кафедри економіки природокористування
Одеського державного екологічного університету***ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВОДЖЕННЯ
З ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЖИВЛЕННЯ****INSTRUMENTAL PROVIDING OF HANDLING
WITH USED SOURCES OF POWER****АНОТАЦІЯ**

Стаття присвячена проблемі поводження з відпрацьованими побутовими джерелами живлення. В якості інструменту організації селективного збору електронних відходів запропоновано створення автоматизованого приймального комплексу локалізації відпрацьованих гальванічних елементів. Визначена економічна ефективність функціонування мережі автоматизованих прийомних комплексів зі збору батарейок та акумуляторів.

Ключові слова: відпрацьовані джерела живлення, селективний збір електронних відходів, автоматизований приймальний комплекс, економічна ефективність, утилізація відходів.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме обращения с отработанными бытовыми источниками питания. В качестве инструмента организации селективного сбора электронных отходов предложено создание автоматизированного приемного комплекса локализации отработанных гальванических элементов. Определена экономическая эффективность функционирования сети автоматизированных приемных комплексов по сбору батареек и аккумуляторов.

Ключевые слова: отработанные источники питания, селективный сбор электронных отходов, автоматизированный приемный комплекс, экономическая эффективность, утилизация отходов.

ANNOTATION

The article deals with the problem of handling waste household power sources. The establishment of an automated receiving system for localization waste galvanic elements as a tool for selective collection of electronic waste is proposed. The economic effectiveness of an automated receiving system network for the collecting batteries and accumulators is determined.

Keywords: used power sources, selective collection of electronic waste, an automated receiving system, economic effectiveness, waste utilization.

Постановка проблеми. Автономні джерела живлення, що вийшли з експлуатації, належать до електронних відходів і являють собою найбільш небезпечний різновид твердих побутових відходів (далі – ТПВ). Безпечні на перший погляд батарейки несуть у собі потенційну загрозу для навколишнього середовища. По завершенні терміну експлуатації вони вичерпують свій ресурс і стають відходами, які із-за наявності в них токсичних речовин, таких як, наприклад, важкі метали (свинець, кадмій, ртуть, нікель, цинк), належать до відходів 1-го та 2-го класів небезпеки. За відсутності правильної утилізації такі відходи потрапляють у ґрунт і ґрунтові води, звідти у річки, озера та інші водойми, які використовуються для питного водопостачання. Найчастіше відпрацьовані елементи живлення разом з твердими побутовими відходами опиняються на полігонах і звалищах сміття. І хоча

частка відпрацьованих батарейок у побутовому смітті становить усього 0,25% (в абсолютному обчисленні – це тисячі тонн), загроза їхнього негативного впливу досить значна, так як батарейки практично наполовину складаються з токсичних речовин [1].

Незважаючи на різні підходи до мінімізації надходження відпрацьованих джерел живлення в навколишнє середовище, які використовуються в світі, проблема утилізації даної категорії електронних відходів в Україні досі не вирішена. Разом з іншими компонентами ТПВ вони вивозяться на сміттєзвалища, оскільки у вітчизняній практиці поховання є домінуючим способом очищення мегаполісів від побутових відходів, хоча з економічної точки зору вважається неефективним, потребує колосальних бюджетних витрат. Ці витрати також нічим не виправдані і з екологічної точки зору, оскільки відбувається безповоротна втрата невідновних природних ресурсів, наприклад, у вигляді таких компонентів ТПВ як відпрацьовані джерела живлення, які містять цінні вторинні сировинні матеріали.

У світі визнано, що поховання і спалювання відходів – тупикові технології. Це, безумовно, не означає, що вони не розвиваються і не використовуються в даний час. Але в цілому за останні десятиліття стратегія управління відходами зазнала істотних змін. Нині світове співтовариство орієнтується на зменшення кількості відходів, які утворюються, розвиток методів їхньої утилізації, зниження потоку відходів, що підлягають захороненню, в тому числі, за рахунок створення таких умов, при яких поховання відходів стає економічно невигідним [2]. Велика увага приділяється підвищенню якості збору небезпечних відходів і тому вдосконалення інструментарію поводження з відпрацьованими побутовими джерелами живлення є вкрай актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато вітчизняних та зарубіжних фахівців займалися вирішенням питань щодо проблематики поводження з відходами. Основні дослідження різних напрямів переробки та утилізації електронних відходів представлені в роботах М.О. Любарської [3], О.С. Матросова [4], А.А. Погосяна, В.В. Мінасяна, Н.О. Мхі-

таряна [5], В.С. Чекаліна і В.Р. Сергєєвої [6], О.М. Черп і В.Н. Вініченко [7]. Однак у науковій літературі практично відсутні публікації, в яких обговорюється можливість застосування інноваційних форм збору відпрацьованих джерел живлення, у тому числі за допомогою автоматизованих схем прийому.

Метою статті є обґрунтування доцільності використання автоматизованого приймального комплексу (АПК) як інструмента поводження з опрацьованими побутовими джерелами живлення.

Виклад основних результатів дослідження. Як показує позитивний досвід європейських держав, рішенням проблеми електронних відходів, у тому числі непрацюючих автономних джерел живлення, є їх комплексна утилізація та рециклінг, що передбачає впровадження системи селективного збору і сортування відходів. Ефективність функціонування системи роздільного збору ТПВ можна оцінити на прикладі різних країн.

У Нідерландах учасники відповідної програми отримують купони, які дають їм пільги при оплаті житла і комунальних послуг. У супермаркетах Німеччини працюють автоматизовані приймальні пункти пляшок і банок, оплата за які проводиться у вигляді чеків, які надалі можна використовувати в магазинах.

Для організації селективного збору електронних відходів у нашій країні пропонується створення автоматизованого приймального комплексу (далі – АПК) для збору відпрацьованих побутових джерел живлення, який буде враховувати особливості української дійсності. На відміну від поширених у країнах ЄС автоматів по прийому «уніфікованих» видів відходів, коли компенсація за їх здавання проводиться готівкою або чеками, які можна використовувати в магазинах для покупки товарів, особливістю запропонованого АПК є можливість поповнення балансу рахунку мобільного зв'язку коштами за здані батарейки в сумі, еквівалентній величині відверненого еколого-економічного збитку, що наноситься навколишньому середовищу в результаті його забруднення відпрацьованими елементами живлення.

Основними перевагами такого АПК є:

- простота установки і обслуговування;
- вільний ринок. На сьогоднішній день в Україні немає жодної мережі АПК для збору відпрацьованих побутових джерел живлення. Потреба українського ринку – 4-5 тис. АПК;

- швидка окупність;
- цілодобовий доступ;
- зручні місця розташування.

Згідно з проведеним опитуванням, протягом року сім'я з 4 осіб в середньому купує 24 батарейки. Отже, на одну особу припадає по 6 батарейок, які за рік вичерпують свій ресурс і потребують утилізації. Наприклад, у м. Одесі з населенням приблизно 1 млн щорічно підлягають утилізації 6 млн батарейок. Однак більша їх частина, внаслідок відсутності в країні налагодженої системи поводження з відпрацьованими

малогабаритними джерелами живлення, опиняється на звалищі. Після нетривалого періоду часу елементи живлення піддаються корозії (їх металеве покриття руйнується) і, так як більшість міських звалищ не обладнані сучасним протифільтраційним захистом, токсичні метали, які містяться в батарейках, безперешкодно потрапляють у навколишнє середовище. За оцінками, величина еколого-економічного збитку від однієї викинутої на смітник батарейки в середньому становить 0,07 дол. США [8].

Водночас відпрацьовані батарейки – це вторинна сировина, з високим вмістом цінних елементів, зокрема кольорових металів. Вартість більшості кольорових металів нині досягла рекордного рівня; попит на алюміній, нікель, мідь у країнах – лідерах третього світу носить вибуховий характер і загрожує залишити без сировини європейську переробку промисловість. Світове виробництво алюмінію з відходів становить близько 7,6 млн тонн на рік, або 20% загального виробництва алюмінію. Середній показник вторинної переробки пакувального алюмінію становить в Європі 40% (у Німеччині понад 80%). Щорічно у світі видобувається з відходів близько 2 млн тонн міді, тобто близько 13% її загального виробництва [9]. Рівень цін на мідь, свинець, нікель і кобальт піднявся за останні роки так високо, що дозволяє покрити витрати на збір і вторинну переробку 15 млрд батарейок і акумуляторів, які щорічно відправляються в утиль. У деяких країнах (Франція, Японія) показник збору і переробки автомобільних акумуляторів перевищує 95%.

Таблиця 1

**Поточні витрати
на обслуговування мережі АПК**

№ пп	Стаття видатків	Сума, дол. США
1	Податки	30
2	З/п менеджера з обслуговування мережі	300
3	Транспорт	320
4	Поповнення балансу рахунку мобільного зв'язку	35000
5	Ремонт та обслуговування обладнання	240
6	Оренда площ, на яких встановлені АПК	400
7	Вартість GPRS	8
8	Інші видатки	120
	Усього	36418

Джерело: складено автором

В Європі є лише три заводи, які мають потужності для переробки електронних відходів. Один із них – у Німеччині, другий – у Франції. У вересні 2011 року третій відкрився в Україні – Львівське державне підприємство «Аргентум». Спираючись на розрахунки, наведені в роботі [10], дохід від переробки 1 тонни таких гальванічних елементів можна оцінити у 16569 дол.

США. Отже, в умовах усе зростаючої деградації навколишнього природного середовища, альтернативи збору та рециклінгу автономних джерел живлення, що відслужили свій термін, не існує. Крім того, істотним для отримання необхідного ефекту від організації збору батарейок є зручність їх здавання і стимулювання тих, хто вирішив від них позбутися. Цим умовам повністю відповідає запропонований АПК.

За оцінками, відчутний результат може бути отриманий при розміщенні на території міста мережі з 20 АПК, яка здатна забезпечити збір приблизно 500 тис. батарейок або 12 тонн ресурсоцінних відходів. Витрати на придбання та установку 20 одиниць обладнання, з урахуванням ціни одного АПК (1280 дол. США) і витрат на його монтаж (25 дол. США), складуть 26,1 тис. дол. США. Щомісячні витрати на обслуговування мережі АПК представлені в таблиці 1.

Поточні щомісячні витрати для мережі з 20 АПК включають у себе:

- податки, величина яких становить 30 дол. США і еквівалентна сумі єдиного податку, виходячи з того, що бізнесом займається приватний підприємець;

- зарплату менеджера, в обов'язки якого буде входити вилучення відпрацьованих елементів живлення з АПК, відправка вторинних ресурсів на переробний завод, підтримання працездатності АПК, ведення первинної податкової документації; обов'язковим є наявність автомобіля;

- транспортні витрати, які розраховуються за умови максимальної наповнюваності АПК. Так, повне завантаження одного АПК ємністю 50 літрів становить 5 тис. батарейок, а його максимальна щомісячна наповнюваність – 25 тис. шт. відповідно. Для обслуговування одного АПК в місяць необхідно здійснити 5 виїздів менеджера на місце установки АПК або 100 виїздів по всій мережі. Витрати на паливо враховують середню відстань між точками розміщення АПК – 4 км;

- для стимулювання людей до здавання відпрацьованих джерел живлення планується поповнювати баланс рахунку мобільного зв'язку за кожну здану в АПК батарейку на суму 0,07 дол. США (величину відверненого еколого-економічного збитку). При повній наповнюваності 20 АПК щомісячні витрати за цією статтею становлять 35 тис. дол. США;

- витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування мережі АПК, за оцінками, не повинні перевищувати 240 дол. США;

- середня вартість 1 кв. м площі в супермаркетах міста становить 20 дол. США;

- вартість GPRS-трафіку для кожного автомата при підключенні до оператора МТС складає 0,4 дол. США;

- витрати на рекламу, адміністративні та інші витрати закладені в бюджет на рівні 120 дол. США.

Згідно із проведеними розрахунками, річні витрати на обслуговування мережі з 20 АПК

складуть 437 016 дол. США, а дохід від переробки нехай навіть 20% зібраних батарейок – 477187,2 дол. США. При величині капітальних витрат у 26100 дол. США, економічна ефективність збору відпрацьованих побутових джерел живлення за допомогою мережі автоматизованих прийомних комплексів складе 1,54.

Висновки. Постійно зростаючі обсяги використання джерел живлення для різних приладів і, відповідно, обсяги електронних відходів, які утворюються з них, викликають серйозну стурбованість і передбачають здійснення заходів щодо безпечного поводження з такою категорією відходів.

Досвід успішних у цьому питанні європейських країн показує, що система селективного збору відходів є важливим елементом комплексної системи поводження з ними. Нині в Україні існує «унітарна» система збору відходів, яка не передбачає поділ відходів і збір вторинної сировини. Головною причиною цього є відсутність механізму мотивації населення до диференціації потоків відходів споживання.

Для вирішення даної проблеми запропоновано, зокрема, створення мережі автоматизованих прийомних комплексів для збирання відпрацьованих джерел живлення, особливістю яких є можливість поповнення балансу рахунку мобільного зв'язку коштами за здані батарейки.

Сукупна вартість комплексного впровадження мережі з 20 АПК оцінюється в 437 016 дол. США. Також розрахунки показали, що селективний збір відходів з їх подальшою переробкою є найбільш економічно обґрунтованою з усіх відомих стратегій щодо зменшення обсягів електронного сміття. Економічна ефективність збору відпрацьованих побутових джерел живлення за допомогою мережі автоматизованих прийомних комплексів складе 1,54.

Впровадження системи селективного збору ТПВ дасть змогу мінімізувати загальний обсяг накопичення відходів, знизити негативний вплив на природне середовище за рахунок зменшення площ полігонів, поліпшити санітарний стан міських територій.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Цыгулева О. Батарейки – спутники жизни современного человека [Электронный ресурс] / О. Цыгулева, Д. Павловский. – Режим доступа: <http://www.ecovillage.in.ua/index.php/component/content/article/48-self-contained-power-supply/259-batteries.html>.
2. Давыдова Н.Г. Селективный сбор компонентов твердых бытовых отходов: принципы реализуемости в новых условиях [Электронный ресурс] / Н.Г. Давыдова. – Режим доступа: <http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=167>.
3. Любарская М.А. Организация обращения с твердыми бытовыми отходами: учебн. пособие / М.А. Любарская. – СПб.: СПбГИЭУ, 2004. – 114 с.
4. Матросов А.С. Управление отходами: учеб. пособие / А.С. Матросов. – М.: Гардарики, 1999. – 480 с.

5. Погосян А.А. Организация сбора и утилизации аккумуляторных батарей автотранспортных средств: проблемы и решения (на примере Москвы) / А.А. Погосян, В.В. Минасян, Н.А. Мхитарян // Безопасность жизнедеятельности. – 2002. – № 12. – С. 22-27.
6. Чекалин В.С. Проблема утилизации твердых бытовых отходов в городах России и пути ее решения [Электронный ресурс] / В.С. Чекалин, В.Г. Сергеева // Проблемы современной экономики. – 2004. – № 3. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=507>.
7. Черп О.М. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход / О.М. Черп, В.Н. Виниченко. – М.: Эколайн, 1996. – 43 с.
8. Шуптар Н.И. Оценка эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды отработанными источниками питания / Н.И. Шуптар // Економічний простір. – 2013. – № 72. – С. 289-297.
9. Петрова Н. Экологизация использования сырья и утилизация отходов в ЕС [Электронный ресурс] / Н. Петрова – Режим доступа: http://otherreferats.allbest.ru/geography/00000269_0.html.
10. Шуптар Н.Й. Оцінка упущеної вигоди в сфері поводження з відпрацьованими джерелами живлення / Н.Й. Шуптар // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2014. – № 18. – С. 73-78.