

ОГЛЯД НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто небезпечні відходи, що утворюються під час виробництва елементів живлення. Проаналізовано склад токсичних компонентів, їх вплив на довкілля та здоров'я людини, а також можливі методи зменшення екологічних ризиків.

Ключові слова: елементи живлення, виробництво, токсичні відходи, важкі метали, екологічна безпека.

Abstract

The study examines hazardous waste generated during the production of battery elements. The composition of toxic components, their impact on the environment and human health, as well as possible methods for reducing environmental risks, are analyzed.

Keywords: battery elements, production, toxic waste, heavy metals, environmental safety.

Вступ

Виробництво елементів живлення є важливим сектором сучасної промисловості, який забезпечує енергопостачання для побутових, промислових і технологічних потреб. Однак цей процес супроводжується утворенням значної кількості небезпечних відходів, що містять токсичні метали (ртуть, свинець, кадмій) та агресивні хімічні сполуки [1]. Неконтрольоване накопичення таких відходів створює екологічні ризики, включаючи забруднення ґрунтів, водних ресурсів та негативний вплив на здоров'я людини.

Метою роботи є аналіз складу небезпечних відходів, що утворюються при виробництві елементів живлення, визначення основних екологічних загроз та пошук ефективних способів мінімізації їхнього негативного впливу на довкілля.

Результати дослідження

Виробництво елементів живлення є важливим технологічним процесом, який забезпечує широкий спектр галузей – від побутового використання до стратегічних об'єктів оборони. Однак цей процес супроводжується утворенням значної кількості небезпечних відходів, що містять токсичні сполуки, важкі метали та агресивні хімічні речовини. Небезпека таких відходів полягає не лише у їхньому хімічному складі, а й у способах їх зберігання, транспортування та утилізації [1, с. 90].

Основними складовими відходів, що утворюються під час виробництва елементів живлення, є сполуки свинцю, ртуті, кадмію, літію, нікелю та марганцю. Ці елементи входять до складу катодів, анодів, електролітів та інших компонентів батарей. Свинець є основним компонентом свинцево-кислотних акумуляторів і становить значну екологічну загрозу через його токсичність та здатність накопичуватися в організмах живих істот [2, с. 35]. Кадмій, який використовується у нікель-кадмієвих батареях, є канцерогеном і може викликати серйозні захворювання нирок та дихальної системи [3, с. 91]. Ртуть, що зустрічається у лужних та цинково-повітряних елементах живлення, є одним із найнебезпечніших токсичних металів, який при потраплянні в довкілля накопичується в ґрунтах і водних екосистемах, спричиняючи масштабне отруєння живих організмів [4, с. 128].

Сучасне виробництво елементів живлення неможливо уявити без використання літію, який є ключовим компонентом літій-іонних батарей. Незважаючи на свою ефективність та довговічність, такі батареї містять електроліти на основі органічних розчинників, які є вибухонебезпечними і токсичними при неправильному поводженні. Значна проблема полягає у тому, що технології утилізації таких відходів в Україні є недостатньо розвиненими, що призводить до накопичення небезпечних речовин у навколишньому середовищі. Нині в країні використовуються лише базові методи переробки, такі як механічне подрібнення, піроліз та часткове вилучення дорогоцінних металів, у той час як значна частина відходів просто захоронюється на полігонах твердих побутових відходів [1, с. 88].

У європейських країнах існують більш розвинені методи поводження з небезпечними відходами виробництва елементів живлення. Наприклад, у Німеччині та Франції застосовуються комплексні системи збирання, сортування та переробки, що включають гідрометалургійні та пірометалургійні процеси для вилучення корисних компонентів з батарей. Це дозволяє не лише мінімізувати екологічний вплив, а й повторно використовувати цінні ресурси, що робить процес утилізації економічно вигідним. В Україні, на жаль, відсутня дієва інфраструктура для ефективного перероблення таких відходів, а законодавчі ініціативи з їх регулювання лише розробляються [4, с. 135].

З огляду на актуальність проблеми, необхідним є впровадження новітніх технологій переробки, які б відповідали міжнародним стандартам екологічної безпеки. Це включає впровадження системи роздільного збору небезпечних відходів, модернізацію існуючих переробних підприємств та стимулювання використання екологічно чистих альтернативних технологій виробництва елементів живлення. Важливим напрямом також є підвищення рівня екологічної свідомості серед населення та промислових підприємств, адже ефективна утилізація починається з відповідального ставлення до відходів на всіх етапах їх життєвого циклу.

Відтак, проблема небезпечних відходів при виробництві елементів живлення є комплексною і потребує термінових рішень як на рівні державної політики, так і на рівні технологічного розвитку галузі. Виробництво елементів живлення має супроводжуватися чітко регламентованими заходами щодо контролю, збору та переробки відходів, що дозволить знизити їх негативний вплив на довкілля та здоров'я людей.

Висновки

Проблема небезпечних відходів, що утворюються при виробництві елементів живлення, є актуальною через високий вміст токсичних сполук, зокрема важких металів і кислот, які завдають значної шкоди довкіллю та здоров'ю людини. Незважаючи на зростаючі обсяги виробництва, в Україні існує дефіцит ефективних технологій переробки таких відходів, що спричиняє серйозні екологічні ризики. Світовий досвід свідчить про необхідність впровадження сучасних екологічно безпечних технологій, жорсткого регулювання виробничих процесів та розширення відповідальності виробників за зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вирішення проблеми електронних відходів: європейські підходи до української проблеми. Шуміло О. М., Виговська Г. П., Цигульова О. М. та ін. К. : ФОП «Клименко», 2013. 88 с.
2. Вітер Н. Г., Кавун Е.М. «Утилізація та поводження з відходами». Вінницький національний аграрний університет, 2015. 180 с.
3. Гакал Б. П. Негативний вплив елементів живлення на екологію. Zürich, Schweizerische eidgenossenschaft, 2023. С. 90-91
4. Каратєєва О. І., Коваль О. А., Гроза В. І. Технологія переробки побутових відходів та відходів сільського господарства. Миколаїв : МНАУ, 2018. 190 с.

Петрук Роман Васильович – доктор. техн. наук, професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: prroma07@gmail.com.

Файчук Володимир Валерійович – аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fajjchuk@gmail.com.

Roman V. Petruk – Ph.D. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: prroma07@gmail.com.

Volodymyr V. Faichuk – Postgraduate of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fajjchuk@gmail.com.