

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



СУЧАСНІ ЕКОВИКЛИКИ. СТРАТЕГІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДОВКІЛЛЯ

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
присвяченої 25-річчю кафедри екології
Львівського НУП**

22-23 травня 2024 року

Львів 2024

послуги з управління побутовими відходами»: 8 серпня 2023.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/835-2023-%D0%BF#Text>

4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням і Жовтого та Зеленого переліків відходів»: 13 липня 2000.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1120-2000-25%D0%BF#Text>

5. European Commission. (2020). A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. Brussels, 11.3.2020. URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF

6. Danyliuk Lesia R., Kobetska Nadiia R., Yaremak Zoryana V. The Problems of Municipal Waste Management in the Context of European Integration. Environmental Policy and Law. Amsterdam, 2018. Volume 48. Number 6. P. 430– 435. URL: <https://content.iospress.com/journals/environmental-policy-andlaw/48/6?start=10>.

7. Kaza S., Yao L.C., Bhada-Tata P. and Van Woerden F. (2018) What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. World Bank, Washington DC. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>. URL: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/system/files/generated/document/en/211329ov.pdf>

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПРИ ЗБЕРЕЖЕННІ СЕРЕДОВИЩА

А. А. Нестер, д. т. н.,
ORCID ID: [0000-0002-1276-6068](https://orcid.org/0000-0002-1276-6068),
Хмельницький національний університет

Проблеми з накопиченням та утилізацією твердих промислових відходів виникають і потребують свого вирішення в кожній цивілізованій країні. Не являється виключенням і Україна. На сьогоднішній день в нашій державі накопичено 25 млрд. тонн твердих промислових відходів, які займають площу 1600 км² або рівну п'ятій частині площі Чернівецької області. Інвентаризація та

статистична звітність за останні 10 років свідчить, що на підприємствах України щороку утворюється 1 млрд. твердих промислових відходів. Із них 100 млн тонн токсичних, а 2,5-3,5 млн тонн високотоксичних, які за європейськими стандартами відносяться до першого класу небезпеки. Кількість підприємств, на яких фіксують токсичні відходи перевищує 2500. Загальний обсяг накопичення токсичних відходів становить 4,5 млрд тонн, а поточні витрати на їх утримання становлять щорічно більше 25% від вартості виробленої продукції.

За обсягами утворення домінують токсичні відходи, які містять важкі метали (хром, свинець, нікель, кадмій, ртуть). Переважно це відходи підприємств чорної і кольорової металургії, хімічної промисловості, машинобудування (гальванічні виробництва), гірничо-хімічні комбінати та інші [1].

Сучасний етап розвитку суспільства залежить від вирішення екологічної безпеки, захисту людини, довкілля від надмірного техногенного впливу. Екологічна безпека виявилась надто актуальною після доповіді комісії ООН «Наше загальне майбутнє», опублікованій у 1987 році. Комісія підняла проблеми природного середовища, вперше прозвучало поняття яке стали називати як «сталий розвиток». Сталий розвиток і безпека мають важливе значення при виборі шляхів злагодженої взаємодії природи й суспільства. Керівники більшості країн світу в Ріо-де-Жанейро на конференції 1992 р. на основі висновків комісії прийняли всесвітню програму дій «Порядок денний на XXI століття». Україна приєдналася до програми: прийнято курс сталого розвитку, який передбачає проведення життєво важливих реформ в ринковій економіці для забезпечення високого рівня життя і безпеки громадян. Тобто, найважливішими стають лінії екологічної безпеки, із вирішенням проблем оцінки екологічного ризику, покращення екологічного стану регіонів, в яких розвинена промисловість, сільське господарство.

На сесії Генеральної Асамблеї ООН 1997 року було заявлено, що на Україні нагромадилось величезна кількість різних відходів виробництва і споживання, які займають більше 160 тис. га родючих українських ґрунтів, і щорічно площа зростає на 3-4 тис. га. Внаслідок гіпертрофованого розвитку гірничодобувної

промисловості в Україні домінують відходи, що утворюються під час розробки родовищ (до 75% загального обсягу) та збагачення корисних копалин (відповідно 13 і 14%). Значну частину становлять відходи хіміко-металургійної переробки сировини.

Тверді побутові відходи (ТПВ) в середньому щорічно складають 300 кг на одного мешканця держави. Вони містять значну кількість різних корисних складових. Так, тверді побутові відходи в середньому містять: макулатуру 20...40%; чорні і кольорові метали 3...5%; текстиль 4...6%; пластмас 1...2%; склобою 1...2%; харчових залишків (органічна частина) 25...40%. Склад за елементами: вуглецю 16%; азоту 0,8%; кальцію біля 3% в формі вапна; фосфору 0,3%. Ступінь використання відходів у різних країнах не однаковий. Так, в Польщі трохи більше 20%, в Болгарії 50%, в Німеччині 70%. В розвинутих країнах світу утилізація відходів знаходиться в межах від 65 до 80%, а в Україні лише 10... 12% на рік і тут головною причиною недоліків переробки є організаційні елементи держави та окремих міст [2].

Поліпшення стану екологічної безпеки за рахунок використання відходів в аграрній сфері пропонується реалізувати за рахунок застосування відходів в процесі вирощування сільськогосподарських культур. Застосування відходів очисних споруд в аграрній сфері сприяє очищенню водного середовища та ґрунтів і, в свою чергу, приводить до підвищення рівня екологічної безпеки.

Скинуті осади стічних вод, або їх сухий залишок після первинної їх обробки наносять шкоду навколишньому середовищу. Крім забруднення джерел водопостачання відбувається забруднення ґрунтів та підземних вод. Забруднення зовнішнього середовища за рахунок скидів забруднених вод змінюють на гірше картину здоров'я, збільшують кількість різноманітних захворювань людини і тварин. На сьогодні найбільш раціональним, ефективним і екологічно вигідним шляхом розв'язання проблеми очищення природного середовища є біоконверсія відходів у екологічно чисте високо ефективне добриво біогумус і компост [3].

Осад (мул) це земляста маса, яка складається з органічних і мінеральних відкладів. На них припадає від 0,5 до 1% об'єму стічних вод що очищаються.

Свіжий осад має вологість 92-95%, і в залежності від прийнятої технології піддається компостуванню, бродінню і термічному осушуванню. Саме використання біогумусу дозволяє не тільки реанімувати ґрунти, що піддалися впливу негативних антропогенних факторів, очищає їх від важких металів, залишків пестицидів, радіонуклідів, але й забезпечує отримання високих врожаїв екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

Для використання мулу в сільському господарстві необхідно провести хіманаліз, визначити вміст важких металів, мікроелементів. Подібні дослідження проводились в м. Хмельницькому, підприємства якого є активними виробниками друкованих плат, що використовують процеси травлення підложок та цілий ряд гальванічних процесів.

Осади вод очисних каналізаційних споруд міста Хмельницького, серед яких і скиди від діючих підприємств радіоелектронної промисловості були піддані аналізу в т.ч. хімічному аналізу на предмет вмісту важких металів, агрохімічного складу. Слід зазначити, що проби з мулових площадок містять високий процент органіки, більше 30%; разом з цим в пробах найвища зольність, а водні витяжки мають слаболужний характер ($7 < \text{pH} < 8$).

У досліджуваних пробах є помітні кількості фосфору та нітратного азоту, що можна відмітити як позитивний фактор тим більше, що ці елементи є важливими компонентами добрив, які відіграють важливу роль у життєдіяльності рослин. Фосфор являється одним із компонентів складних білків що приймає участь у вуглеводному обміні. При його недостатчі різко знижується врожай і його якість.

Важливим фактором для утворення органічної речовини в рослинах є забезпечення середовища мікроелементами – калієм, кальцієм, магнієм [3].

Калій входить як необхідний будівельний матеріал у склад білкової молекули і не може бути замінений іншим елементом.

Кальцій є головним коагулятором ґрунтових золів, йому належить виключна роль у згортанні і затримці циркулюючих у ґрунтових розчинах мінеральних і органічних золів. Особливо позитивна роль кальцію на кислих

підзолистих ґрунтах, де його внесення сприяє утворенню дрібнозернистої структури ґрунту.

Магній один з найнеобхідніших елементів живлення рослин. Він є складовою хлорофілу та відіграє важливу роль у процесах проникнення фосфорної кислоти у рослини [3].

Дослідження проб осадів стічних вод міста на предмет вмісту згаданих макроелементів наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Вміст мікроелементів в пробах осадів стічних вод г/кг сирової маси

K	Ca	Mg
2,79	6,68	4,26

Дані цієї таблиці свідчать про те, що за вмістом мікроелементів осади стічних вод наближаються до рівня забезпеченості цими мікроелементами підзолистих ґрунтів. Проби осадів стічних вод аналізувалися на вміст важких металів. Одержані результати свідчать про те, що взірці досліджуваних проб не містять високих концентрацій важких металів, але вміст ртуті в окремих пробах від 0,45 до 0,85 мг/кг сирової речовини. Це концентрації не високі, але це вища межа границі ГДК для продуктів харчування.

Аналогічний стан з вмістом у осадах стічних вод решти токсичних елементів - свинцю, кадмію, міді. Згідно отриманих результатів досліджень мулу можна зробити висновок, що він мало чим поступається перед гноем ВРХ, а по деяких показниках навіть перевищує його.

В середньому можна вважати, що мул з мулових майданчиків каналізаційних споруд м. Хмельницького при вологості 80 % містить 5,8 кг азоту 1,8 кг P₂O₅ і 2 кг K₂O в перерахунку 1 т органічного добрива. Крім того, мул містить значну кількість мікроелементів: 1,2 % міді, 3,6 % цинку, 4,3 % марганцю; та органічної речовини – 34,6 %.

Висновки. На основі викладеного вище та на основі рекомендацій Хмельницького обласного державного проектно-технологічного центру охорони

родючості ґрунтів і якості продукції можна зробити відповідні висновки, які свідчать, що за вмістом мікроелементів осади стічних вод наближаються до рівня забезпеченості цими мікроелементами підзолистих ґрунтів.

Викладене дозволило міським службам прийняти рішення про можливість вивозу стабілізованого мулу на міське сміттєзвалище як ґрунтової пересипки шарів.

Бібліографічний список

1. Нестер А. А. Монографія. Очистка стічних вод виробництва друкованих плат. Хмельницьк, 2016. ХНУ, 219 с.

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 420 с. URL: <https://mepr.gov.ua/news/38840.html>

3. Козуля Т. В. Прогноз і оцінка процесів трансформації техногенних елементів у ґрунтах. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2000. вип. 1. С. 115-118.

СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДУ МЕТАЛУРГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ СТІНОВИХ БЛОКІВ ПІД ЧАС ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ ЗРУЙНОВАНОГО ЖИТЛА

О. І. Повзун, к. т. н.,

ORCID ID: [0000-0001-8183-9585](https://orcid.org/0000-0001-8183-9585)

Донецький національний технічний університет

У відходах металургійного виробництва найбільшу частку становлять шлаки (57-63%); відходи у вигляді металобрухту коливаються від 15% до 17%; вміст шламу, пилу тощо дорівнює 9-13%; лом вогнетривких матеріалів складає 4-6%; інші складники змінюються в межах 2-4%. Із загального об'єму щорічно утворених металургійних шлаків (орієнтовно) доменні шлаки становлять 5,44 млн т, сталеливарні – 2,92 млн т, феросплавні – 0,83 млн т [1]. Кількість шлаків, накопичених у відвалах металургійних підприємств України, дорівнює 220-240 млн т, в тому числі 128 млн т сталеливарних [2].

У відвалах є близько 12 млн т доменних шлаків (рис. 1); вони займають 231 тис. га [1].