

ПЕРЕРОБКА, УТИЛІЗАЦІЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виявлена проблема переробки та використання твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні, де лише обмежена частина підлягає переробці, водночас інші країни, зокрема країни ЄС, активно використовують компостування для управління ТПВ. Особливу увагу приділяється питанням поводження з радіоактивними відходами, зокрема на територіях атомних електростанцій, та висвітлюється необхідність безпечної переробки та зберігання таких відходів. Розглянуто перспективи використання промислових та побутових відходів у виробництві будівельних матеріалів, спрямовані на зменшення впливу на навколишнє середовище та зменшення вартості матеріалів.

Ключові слова: утилізація, переробка

Abstracts.

The problem of processing and utilization of municipal solid waste (MSW) in Ukraine is identified, where only a limited part is recycled, while other countries, including the EU, actively use composting for MSW management. Particular attention is paid to the management of radioactive waste, in particular on the territories of nuclear power plants, and the need for safe processing and storage of such waste is highlighted. Finally, the text points to the prospects for the use of industrial and household waste in the production of construction materials, aimed at reducing environmental impact and utilizing waste for economic purposes.

Keywords: utilization, recycling

Вступ

Раціональна утилізація та переробка відходів є одним із найважливіших завдань сучасного цивілізованого світу, яке потрібно розв'язувати для збереження екології довкілля та з урахування економічної складової. Зокрема з кожним роком зростає актуальність цього питання в нашій країні. Певні види відходів можуть бути небезпечними та забруднювати навколишнє середовище, спричиняти захворювання через потрапляння у воду чи ґрунт. Тому правильна утилізація чи переробка відходів має вирішальне значення.

Результати дослідження

Тверді побутові відходи (ТПВ) в Україні переважно захоронюються на полігонах та звалищах, забруднюючи навколишнє середовище, і лише незначна їх частина підлягає переробці та повторному використанню. У високорозвинених країнах ЄС, таких як Данія та Нідерланди, поширеність компостування сягає третини від загальної кількості методів поводження з твердими побутовими відходами. Компостування - це технологія переробки твердих побутових відходів, яка базується на їх природному біологічному розкладанні, кінцевим продуктом якого є компост, що використовується в міському та сільськогосподарському використанні. Компостні ями часто використовуються в українських приватних будинках та на присадибних ділянках [1-4].

В умовах міської агломерації під час господарсько-побутової та виробничої діяльності людини утворюються відходи у вигляді стічних вод, які скидаються в каналізацію. Пройшовши етапи очищення, каналізаційні стоки надходять на очисні споруди. Очищена вода скидається у водойму, але в процесі очищення неминуче утворюються відходи - мулові опади. Такі відходи, що утворюються в результаті очищення стічних вод у вигляді мулового осаду, є екологічною проблемою, що зумовлена відсутністю надійних технологій, які дають змогу повністю знешкодити відходи, що знову надходять і зберігаються, і переробити їх [5-7].

Зазначено, що середнє питоме утворення твердих і рідких радіоактивних відходів становить відповідно 27 і 35,1 м³ на 1 млрд кВт-год виробленої електроенергії. За підсумками статистичних даних, на територіях АЕС спостерігається високий ступінь заповнення сховищ твердими та рідкими радіоактивними відходами. Серед наявних технологій поводження з РАВ на майданчиках чинних АЕС передбачено збирання, сортування та первинне перероблення відходів до стану, прийнятного для транспортування і тимчасового зберігання [8-10]. Головними вимогами до технологій переробки шкідливих продуктів є: доступність і економічно обґрунтована вартість способів іммобілізації;

створення належних умов виконання робіт відповідно до вимог радіаційної безпеки виконавців і технологічного обладнання; забезпечення отримання нормованих характеристик кінцевого продукту з кондиційованими радіоактивними матеріалами для подальшого транспортування та захоронення. [11-14].

Одним із перспективних напрямків розв'язання стратегічних задач будівельного комплексу є використання промислових та твердих побутових відходів в технології виробництва будівельних матеріалів. Переробка і використання таких відходів вигідна з екологічної точки зору, адже одночасно відбувається звільнення значних земельних угідь від накопичених відвалів шкідливих хімічних відходів і зниження витрат на їх формування та утримання [15-18].

У зв'язку із загальним економічним становищем в країні виникає необхідність використання промислових та твердих побутових відходів в технології виробництва будівельних матеріалів. При згоранні вугілля на теплових електростанціях в Україні щорічно утворюється 7-9 млн тонн золи-винос та шлаків. Основні складові золи-винос - SiO_2 , Al_2O_3 перебувають переважно у вигляді скловидних фаз, тому їх можна вважати інертними компонентами. Кількість SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO суттєво впливає на основні фізико-хімічні властивості золи виносу. Виявлено, що основним шляхом утилізації червоного шламу при виробництві будівельних матеріалів є його використання у якості модифікуючої добавки до золоцементного в'язучого.

Мінерально-фазовий склад золошлакового в'язучого досліджено за допомогою рентгеноструктурного аналізу. Було виявлено, що введення бокситового шламу істотно впливає на зміну новоутворень золоцементного каменю.

Висновки

Отже, розглянуто основні напрямки зменшення кількості відходів за рахунок переробки, утилізації та використання. Найбільш перспективним та економічно доцільним напрямком є використання відходів, що дозволяє отримати матеріали та вироби, а також зменшити вплив на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березюк О. В. Системи приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Промислова гідравліка і пневматика. – 2017. – № 3 (57). – С. 65-72.
2. Lyubarsky V. Use of fly ash in production wall materials [Електронний ресурс] / V. Lyubarsky, V. Kovalskiy // Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 31 травня 2022 р. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/16112>.
3. Березюк О. В. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Інноваційний розвиток територій: Матеріали 2-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (25-27 лютого 2014 р.) /// Відв. за вип. О.В. Белановська. - Череповець : ЧДУ, 2014. - С. 55-58.
4. Bereziuk O. V. Drive systems of working bodies of machines for the collection and primary processing of solid household waste / O. V. Bereziuk // Industrial Hydraulics and Pneumatics. - 2017. - No. 3 (57). - P. 65-72.
5. Забруднення питної води промисловими відходами [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, Го Мінцзюнь, М. Д. Бондар // Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості», 17–18 листопада 2022 р. – Одеса : ОНАХТ, 2022. – С. 46-48.
6. Bereziuk O.V. Determination of the regression dependence of the required area for equipment for composting solid household waste on its productivity / O.V. Bereziuk, M.S. Lemeshev // Innovative development of territories: Proceedings of the 2nd Intern. scientific-practical conf. (February 25-27, 2014) // Edited by O.V. Belanovskaya. - Cherepovets: BSU, 2014. - С. 55-58.
7. Bereziuk, O. V., Lemeshev, M. S. (2011). Safety of life activity. Vinnytsia: VNTU, 204.
8. Березюк, О. В., Лемешев, М. С. (2011). Безпека життєдіяльності. Вінниця: ВНТУ, 204.
9. Підвищення активності золи-виносу [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, В. П. Бурлаков, О. С. Сідлак // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження", 3-5 квітня 2018 р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2018. – С. 150..
10. Бурлаков, В. П., and В. П. Ковальський. *Джерела радіоактивності*. Diss. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, 2019.
11. Ковальський В. П. Перспективні технології, сучасні реагенти і матеріали для очищення стічних вод [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій // Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-

- практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості», 21 – 22 березня 2019 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 54-56.
12. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГІП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193
 13. Утилізація відходів промисловості шляхом виготовлення на їх основі сухих будівельних сумішей [Текст] / А. В. Бондар, В. П. Ковальський, В. П. Бурлаков, Є. Р. Матвійчук // Екологічні науки : науково-практичний журнал. – Київ ДЕА, 2018. – № 3(22). – С. 21-24.
 14. Ковальський В. П. Композиційні в'язучі речовини на основі відходів промисловості [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. Г. Шулік, В. П. Бурлаков // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5035/4128>
 15. Ковальський, В. П. Використання відходів промисловості для виробництва легких бетонів [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, І. М. Вознюк, Д. О. Войтюк // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp2019/paper/view/7576>.
 16. Підвищення активності золи-винесення [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, В. П. Бурлаков, О. С. Сідлак // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження", 3-5 квітня 2018 р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2018. – С. 150.
 17. Ковальський В. П. Перспективні технології, сучасні реагенти і матеріали для очищення стічних вод [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій // Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості», 21 – 22 березня 2019 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 54-56.
 18. Kovalsky V.P Substantiation of the feasibility of using ash and slag binder for the preparation of dry building mixtures / VP Kovalsky, VP Ocheretnyi, MS Lemeshev, AV Bondar // Resource-saving materials, structures, buildings and structures - Rivne: NUVEHiP Publishing House, 2013 - Issue 26. - P. 186-193.

Гончарук Наталя Олександрівна — студентка групи БМ-23мс, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ngon8753@gmail.com

Науковий керівник: **Ковальський Віктор Павлович** — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Goncharuk Natalia O. - student of BM-23ms group, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ngon8753@gmail.com

Supervisor: **Kovalskiy Viktor P.** — Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com