

УДК 334.72

## **ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ПОБУТОВИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ**

*Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Хмельницьке шосе 95, 21021*

*Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, Khmelnytskyj highway 95, 21021*

*Сергійчук С. В.*

*Науковий керівник к.т.н, доц. Лемешев М. С.*

***Анотація.** В роботі проведений аналітичні дослідження що до використання промислових та побутових відходів. В результаті проведених досліджень встановлено, що використання відходів є економічно вигідним та доцільним рішенням. Доведено можливість використання промислових відходів теплоенергетичної та хімічної промисловості для виготовлення будівельних виробів.*

***Ключові слова:** будівельні матеріали, екологія, відходи виробництва*

### **Вступ.**

Для кожної країни світу на сьогодні є актуальна проблема переробка промислових та побутових відходів. Так в Україні щорічно утворюються тверді побутові відходи об'ємом понад 46 млн. м<sup>3</sup> [1-2]. За останніми даними міжнародних експертів, наша держава лідирує серед Європейських країн за їх кількістю на одиницю населення Такі показники дають підстави стверджувати про небезпечну екологічну ситуацію в Україні, тому сьогодні гостро стоїть питання утилізації твердих побутових та промислових відходів

### **Основний текст.**

Варто зазначити, що площа звалищ в Україні перевищує площу природних заповідників (7% проти 4,5%). Щороку в країні створюється 12 тисяч незаконних сміттєзвалищ, тому що полігонів недостатньо. Більшість існуючих полігонів уже вичерпали свій ресурс, а сміттєзвалища стали фактором антропогенного навантаження на навколишнє середовище [3-4].

Переповнені звалища й полігони виводять з використання величезні земельні площі, отруюють водойми та повітря є розсадниками гризунів, інкубаторами хвороботворних організмів. Тому вимоги до полігонів ТПВ постійно зростають, що підвищує вартість захоронення відходів. Комплексна переробка ТПВ, що включає сортування, термообробку, ферментацію та інші процеси, може забезпечити максимальну екологічну та економічну ефективність [5].

Найбільш розповсюдженими видами промислової переробки ТПВ є спалювання, ферментація, сортування та їх різні комбінації.

На сьогоднішній день у багатьох населених, особливо густонаселених, пунктах найбільш поширеним методом поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є їхнє транспортування до полігонів і звалищ за допомогою спеціальної техніки [6-8]. Де в подальшому відбувається захоронення таких відходів.

Найбільшу кількість промислових відходів накопичують підприємства гірничодобувних, металургійних та теплоенергетичних галузей. Колосальне накопичення таких відходів порушує екологічну рівновагу в природі, є джерелом забруднення навколишнього середовища. Використання відходів підприємств даних галузей в будівельній індустрії дозволить вирішити ряд задач: - екологічну (ліквідацію відходів виробництва), економічну (здешевлення матеріалів), та соціальну (збільшення будівництва житла та інших об'єктів) [9].

В Україні вугільні родовища за своїм складом є сумісними вугільно-метановими. Але метан до сьогоднішнього дня розглядається як шкідлива домішка, що ставить проблему видобування вугілля. При цьому сучасні технології дають можливість вже на першому етапі отримувати на Донбасі 5 млрд м<sup>3</sup> газу, що майже на третину збільшить газовидобуток в Україні. Уже сьогодні у промислових масштабах підприємства з вилучення метану засновано також у Львівсько-Волинському регіоні [10].

Будівельна галузь утворює багато відходів, що займають великі площі та відносяться до 4 класу небезпеки. На сьогодні, зважаючи на великі обсяги

будівництва, у індустріальних містах кількість будівельних відходів може перевищувати комунальні. Саме тому на сьогоднішній день є актуальним питання переробки відходів будівельної індустрії [11-12]. Відходи після переробки можна використовувати повторно у будівництві. Це зменшить вартість та трудомісткість зведення будівлі.

При видобутку природного щебеню, за статистичними даними, енерговитрати в 8 разів вищі, ніж при видобутку його з бетону, а собівартість бетону, що виготовляється на вторинному щебені, знижується на 25 %. Тому економічно доцільно переробляти відходи будівництва. Економія досягається тим, що, відпрацьовані матеріали немає потреби перевозити з місця демонтажу. Також не потрібно платити за місце на полігоні за розміщення будівельних відходів. [13].

Одним з найпоширеніших промислових відходів Вінницької області є зола-винос (ЗВ) Ладижинської ТЕС, яка є дрібнодисперсним матеріалом, що складається з мілких частинок розмірами від декількох мікронів до 0,14 мм. Використання золи-винос як дрібнодисперсного заповнювача в бетонах та розчинах має позитивне значення. По перше: знижується середня густина будівельних виробів в порівнянні з виробами на природному піску. По друге бетонна суміш з використанням золи-винос краще формується і не розшаровується. По третє внаслідок гідравлічної активності золи зменшується термін теплової обробки та економиться 10-30 % цементу [14-15].

Досвід вивчення цементнозолних бетонів свідчить про те, що заміщуючи частину цементу золою-винос, призводить до зниження водопотреби бетонної суміші. Використання золи, як активного мінерального компонента, сприяє підвищенню хімічної стійкості цементних бетонів. Помірний вміст золи в суміші підвищує водонепроникність бетону, що обумовлено гідравлічними властивостями золи, поліпшенням гранулометричного складу бетонної суміші і зменшенням відкритої пористості бетону [16-17]. Таким чином, із використанням золи-виносу, як активного мінерального компонента і

заповнювача, дрібнозернистий щільний бетон буде мати кращі задані фізико-механічні властивості .

Іншим, не менш поширеним видом відходів Вінницької області є фосфогіпс. Фосфогіпсові відходи є побічним продуктом при виробництві фосфорної кислоти екстракційним способом. В залежності від температурно-концентраційних умов розкладання фосфатної сировини тверда фаза сульфату кальцію може бути представлена однією з трьох форм: дигідратом, напівгідратом або ангідритом.

За хімічним складом фосфогіпсові відходи можна віднести до гіпсової сировини, оскільки вони на 80-95% складаються з сульфату кальцію. Однак, в силу особливостей їх отримання, мають місце ряд негативних властивостей: підвищена вологість, наявність кислих залишків та ін. Тому науковцями ВНТУ було запропоновано використовувати фосфогіпс, а також кислі залишки фосфогіпсу для хімічної активації золи-винос. В роботах [18-19]. авторами розроблено безвипалювальне в'язуче та запропонована технологія виробництва будівельних матеріалів. з використанням техногенних промислових відходів.

**Висновки.** В результаті проведених аналітичних досліджень можна стверджувати, що використання відходів є економічно вигідним та доцільним рішенням. Використання відходів в будівельній індустрії дозволить покращити екологічну та соціальну ситуацію в регіоні та в країні в цілому.

#### *Література:*

1. Петрук В.Г., Мудрак О.В. Про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у м. Вінниці та Вінницькій області. Зведений звіт ЄС. – Вінниця, 2006. – 91 с.
2. Березюк, О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // Вісник ВПІ. – 2013. – № 4. – С. 17-20.
3. Урсул А.Д., Урсул Т.А. Экология, безопасность, развитие: теоретико"мето" дологические проблемы // Геополитика и безопасность. – 2011. – № 3.
4. Березюк, О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк, І. В. Віштак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 29-33.

5. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
6. Савуляк В. І. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів : монографія / В. І. Савуляк, О. В. Березюк. – Вінниця, 2006. – 217 с.
7. Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
8. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2. – С. 88-91.
9. Довга Т. М. Основні тенденції та закономірності утворення і переробки твердих побутових відходів в Україні / Т. М. Довга // Ефективна економіка. – 2012. – №10. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журн. : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1491>.
10. Березюк О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново : Научный мир, 2015. – Т. 5. – № 1 (1). – С. 48-51.
11. Очеретний В. П. Активация компонентів цементнозольних композицій лужними відходами глиноземного виробництва / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 4. – С. 5-19.
12. Сердюк, В. Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – № 2. – С. 40-43.
13. Рижий В. К. Утилізація твердих побутових відходів на наявних комунальних ТЕЦ / В. К. Рижий, Т. І. Римар, І. Л. Тимофєєв // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2011. – № 712 : Теплоенергетика. Інженерія доквілля. Автоматизація. – С. 17-22.
14. 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. // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
15. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
16. Лемешев М.С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О.В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111-114.
17. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництва та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
18. Лемешев М.С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму / М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця. – 2006. – С. 36-41.
19. Сердюк В.Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництва та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.