

НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ПОБУТОВИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ В БУДІВНИЦТВІ

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

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

Постовий П. В.

Лемешев М. С.

***Анотація.** Проведений аналітичний огляд використання промислових відходів для виготовлення будівельних виробів. В роботі проаналізовано взаємозв'язок між утворенням твердих побутових та промислових відходів. Встановлено, що використання золи-винос у технологіях виробництва будівельних матеріалів, сприяє покращенню фізико-хімічних та реологічних властивостей бетонної суміші.*

Ключові слова: енергоефективність, будівельний матеріал, промислові відходи.

Вступ

Переробка і застосування багатотоннажних твердих побутових (ТПВ) та промислових відходів в технології виробництва будівельних матеріалів вигідна як з економічної, так і екологічної точки зору, адже одночасно відбувається звільнення значних земельних угідь від накопичених відвалів шкідливих техногенних відходів і зниження витрат на їх формування та утримання [1-2].

Між існуванням відносно невеликої маси ТПВ та значною масою промислових відходів існує прямий зв'язок. Адже промислові відходи утворюються на перших стадіях отримання сировини, яка в подальшому використовується для виробництва тих чи інших виробів, споживчих товарів та продуктів споживання [3-4]. Виготовлені товари після нетривалого часу користування ними стають відходами споживання. Необхідно відмітити, що на виробництво сировини для майбутніх споживчих товарів витрачається велика кількість енергії, а енергетика, в свою чергу, – один з головних

продуцентів промислових відходів. Підраховано, що кожній тонні ТПВ відповідають п'ять тонн промислових відходів на стадії виготовлення продукції і двадцять тонн – на стадії отримання первинних ресурсів з надр [5]. Згідно з останніми даними екологів, Україна лідирує в Європі за кількістю відходів. Показники утворення й нагромадження відходів в Україні свідчать про загрозову екологічну ситуацію в державі. За даними Міністерство екології та природних ресурсів України в нашій державі нагромаджено близько 35-36 млрд. тонн відходів, які займають 7% території, а це більш як 50 тис. т/км² заваленні сміттям. З цих 35 млрд. тонн близько 2,6 млрд. тонн є високотоксичними відходами. Варто відзначити, що площа звалищ в нашій країні перевищує площу природних заповідників (7% проти 4,5%). Щороку в країні створюється 12 тисяч незаконних сміттєзвалищ, оскільки полігонів для сміття недостатньо [6]. Більшість існуючих полігонів уже вичерпали свій ресурс, а сміттєві звалища стали фактором антропогенного навантаження на навколишнє середовище. На кожного Українця зараз приходиться більш як 750 тонн відходів. Щорічно утворюється від 670 до 770 млн. тонн, або 15-17 тонн відходів на душу населення [7].

Основна частина

Наукові дослідження, які проводяться у ВНТУ спрямовані на комплексну переробку фосфогіпсових відходів, золи-винос, металевих шлаків та твердих побутових відходів Метою даних досліджень є розробка нової безвідходної технології переробки промислових відходів з подальшим отриманням нового різновиду комплексного золоцементного, металофосватного та металозолофосфатного в'язучого. Паралельно проводяться дослідження з переробки твердих побутових відходів, з подальшим одержанням біопалива, органічних добрив та полімербетонів .

Вивчення та дослідження технологій переробки фосфогіпсових, залізовміщуючих дисперсних відходів та золи винесення відноситься до вирішення важливих народногосподарських завдань. Для України проблема переробки таких шкідливих відходів є актуальною у зв'язку із загостренням екологічної ситуації для окремих її регіонів. У Вінницькій області на території колишнього ВО "Хімпром" накопичено близько 800 тис. тон шкідливих хімічних відходів – фосфогіпсів [8]. Другим шкідливим продуктом виробничої діяльності регіону є накопичення золо-

шлакових відходів на Ладжинській ТЕС і теперішня їх кількість дорівнює біля 20661 тис. тон [9]. На підприємствах металообробних виробництв регіону накопичено близько 300 тис тон дисперсних металевих відходів – металеві шлами [10].

Перепоною для повномасштабного використання техногенних промислових відходів в галузі будівельних матеріалів є наявність у їх складі природних радіонуклідів. За результатами проведених аналітичних досліджень встановлено, що сумарна питома активність для фосфогіпсу складає 56,9 Бк/кг, золи-винос – 284 Бк/кг, червоного шламу – 450 Бк/кг [11-12]. Тому можна стверджувати, що використання таких відходів у виробництві будівельних виробів можливе без всяких обмежень.

Аналіз наукових досліджень і практичний досвід використання золи-винос, вказує на економічну доцільність використання відходів ТЕС при виробництві цементу та інших будівельних матеріалів [13-15]. 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. В таблиці 1 приведено хімічний склад золи винос.

Таблиця 1

Хімічний склад золи-винос

| Вміст оксидів | SiO_2 | Al_2O_3 | Fe_2O_3 | CaO | MgO | K_2O | Na_2O | SO_3 | П.П. |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|---|-----------------------|---------------|-------|
| Золошлаки Ладжинської ТЕС | 49,26 | 23,00 | 19,35 | 3,53 | 1,79 | 2,11 | 0,40 | 0,10 | 1,40 |
| Золи-винос Ладжинської ТЕС | 52,1 | 23,1 | 15,6 | 3,16 | 1,08 | 0,4 | 1,2 | 0,57 | 0,7 |
| Золи-винос США | 34-48 | 17-31 | 6-26 | 1-10 | 0,5-2 | (Na ₂ O+K ₂ O) в перерахунку на Na ₂ O не має перевищувати 1,5 % | | 0,2-4 | 1,5-2 |

Однією з негативних характеристик зольних відходів з різних регіонів країни є широкий спектр коливання кількості її хімічних складових. На сьогодні це є також однією із практичних перешкод, які ускладнюють широке використання золи-виносу у виробництві будівельних матеріалів. Хоча варто відмітити, що інтервалам зміни складу більшості зол характерна якісна схожість (див. табл. 1). Цей висновок дозволяє

синтезувати і використовувати наукові здобутки інших вчених для розв'язання важливих наукових завдань.

В роботах [16-17] авторами встановлено, що активність золи зростає із збільшенням вмісту SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Руйнування скловидної оболонки відкриває доступ до реакційно здатних складових компонентів, проявляється найважливіша її властивість – здатність реагувати з гідроксидом кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$, який виділяється при гідратації цементу .

Авторами в роботах [18-19] встановлено, що заміщуючи частину цементу золою-винос, призводить до зниження водопотреби бетонної суміші. В той же час використання золи, як активного мінерального компоненту, сприяє підвищенню хімічної стійкості цементних бетонів [20]. Помірний вміст золи в суміші підвищує водонепроникність бетону, що обумовлено гідравлічними властивостями золи, поліпшенням гранулометричного складу бетонної суміші і зменшенням пористості бетону[21-22].

Висновки

В результаті проведених аналітичних досліджень встановлено, що використання золи-винос у технологіях виробництва будівельних матеріалів, сприяє покращенню фізико-хімічних та реологічних властивостей бетонної суміші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Логоша, О. В. Особенности обращения с промышленными отходами в Украине. Diss. Тюменский индустриальный университет, 2015.
2. Жданов, А. В. "Энергоэффективные строительные материалы полифункционального назначения". Череповецкий государственный университет, 2014.
3. Березюк, О. В. Регрессионная зависимость объёма биореактора от суточной массы перерабатываемых твердых бытовых отходов / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк // Оралдың ғылым жаршысы (Уральский научный вестник, Казахстан). – 2014. – № 42 (121). – С. 58-62.
4. Сергейчук, С. В. Комплексное вяжущее с использованием промышленных отходов. Diss. Тюменский индустриальный университет, 2015.
5. Сокол, О. В. "Композиционный электропроводный бетон для защиты от ЭМИ." Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2011.
6. Богданов, А. В. "Эффективное использование продуктов переработки иловых осадков городских очистных сооружений." Алтайский государственный аграрный университет, 2015.
7. Сологуб, В. В. "Использование отходов металлообработки в бетонах специального назначения." Череповецкий государственный университет, 2012.

8. Богданов, А. В. "Эффективное использование продуктов переработки иловых осадков городских очистных сооружений." Алтайский государственный аграрный университет, 2015
9. Сулима, П. В. Композиційний радіозахисний матеріал на основі безклінкерного в'язучого. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2013.
10. Лемешев М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христинч, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.
11. Мороз, Л. В. "Электропроводный бетон для антикоррозионной защиты трубопроводов." Тюменский индустриальный университет, 2010.
12. Иванова, Л. В. "Композиционный материал для систем антикоррозионной защиты инженерных сетей." Тюменский индустриальный университет, 2013.
13. Августович, Б. І. Комплексні організаційно-технічні рішення термосанації житлових будівель. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2015
14. Кучер, Б. І. Композиційні електропровідні матеріали для виготовлення будівельних виробів спеціального призначення. Сборник научных трудов SWorld, 2015.
15. Кобзарь, В. В. "Композиционные ячеистые бетоны для защиты от ЭМИ." Тюменский индустриальный университет, 2012.
16. Смирнов, В. В. "Специальные строительные материалы для тепломодернизации зданий." Тюменский индустриальный университет, 2014.
17. Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).
18. Павлюк, Б. І. Композиційні будівельні матеріали із використанням промислових відходів. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2014.
19. Березюк О. В. Фосфогіпсоцementoцементні та металофосфатні в'язучі з використанням відходів виробництва / М. С. Лемешев, О. В. Христинч, О. В. Березюк // Сучасні екологічно безпечні та енергозберігаючі технології в природокористуванні : Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і студентів. – Київ : КНУБА, 2011. – Ч. 1. - С. 125-128
20. 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.
21. 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.
22. Сердюк В. Р. Золотоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христинч // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

Робота відправлена: 17.11.2015 р.