

ВТОРИННА СИРОВИНА ДЛЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

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

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

Кулик В. В.

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

Анотація. В результаті проведених аналітичних досліджень встановлено, що такі промислові відходи як золи-винос та червоний бокситовий шлам можна успішно використовувати у технологіях виробництва будівельних матеріалів. Встановлено, що додавання золи-винос та бокситового шламу до складу будівельної суміш призводить до зростання механічної міцності за рахунок інтенсифікації процесів новоутворень мінерально-фазового складу в'язучого.

Ключові слова: вторинні ресурси, відходи, бокситовий шлам, зола-винос.

Вступ.

Аналіз сировинної бази будівельної галузі свідчить про неминучість використання вторинних ресурсів та заміни природної сировини, що є дефіцитною у більшості регіонів, близькими за складом промисловими та побутовими відходами. Доцільність застосування відходів продиктована як необхідністю поліпшення екологічної обстановки так і розробкою ресурсо- і енергозберігаючих технологій [1-4]. Переробка і використання відходів вигідна як з економічної, так і екологічної точки зору, адже одночасно відбувається звільнення значних земельних угідь від накопичених відвалів шкідливих хімічних відходів і зниження витрат на їх формування та утримання .

Результати досліджень

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, економічну та соціальну (здешевлення будівельних матеріалів та збільшення будівництва житла) [5-7].

Перешкодою 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 [8-9]. Тому можна стверджувати, що використання таких відходів у виробництві будівельних виробів можливе без всяких обмежень.

Аналіз наукових досліджень використання золи-винос, показує економічну доцільність використання відходів ТЕС при виробництві цементу та інших будівельних матеріалів [9-10]. У зв'язку із складним економічним становищем в країні виникає необхідність використання промислових відходів при виробництві 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. В роботах [10-11] авторами доведено, що кількість SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO суттєво впливає на основні фізико-хімічні властивості золи винос.

В роботах [11-12] авторами встановлено, що активність золи суттєво зростає в результаті її активації. В результаті активації відбувається руйнування інертної поверхні золи, відкривається доступ до реакційно здатних складових компонентів з гідроксидом кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$, який виділяється при гідратації цементу.

Бокситовий червоний шлам утворюється як побічний продукт при виробництві алюмінію. Одним із основних шляхів утилізації червоного шламу в сфері будівельного виробництва є використання його у якості залізоглиноземистого компоненту сировинної суміші при виготовленні

портландцементного клінкеру. Сировинні суміші, що містять червоний шлам, відрізняються високою реактивною здатністю при випалюванні. Оксид заліза і луги, що знаходяться в шламі, знижують температуру появи рідкої фази і ти самим сприятливо впливають на реакційну здатність оксиду кальцію при випалюванні клінкеру [12-13].

Авторами в роботах [14-15] доведено, що додавання бокситового шламу до складу золоцементної суміші забезпечує інтенсифікацію процесів новоутворень мінерально-фазового складу в'язучого. Введення попередньо активованих золо-шламових сумішей до портландцементу забезпечує зростання міцності при стиску на 12 – 16 %.

Висновки.

В результаті проведених аналітичних досліджень можна стверджувати, що промислові відходи необхідно використовувати у технологіях виробництва будівельних матеріалів. Встановлено додавання до складу попередньо активованих золо-шламових сумішей забезпечують збільшення механічної міцності зразків при стиску на 12 – 16 %. Зола-винос та бокситовий шлам інтенсифікують процеси новоутворень мінерально-фазового складу комплексного в'язучого та сприяють покращенню фізико-хімічних та реологічних властивостей бетонної суміші.

Література:

1. Червяков Ю. М. Використання гіпсовміщуючих відходів промисловості в якості сировини при виробництві будівельних матеріалів і виробів / Ю. М. Червяков, Л. О. Супрун // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. – 2013. – №. 48. – С. 60-63.
2. Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.
3. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів [Електронний ресурс] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с. – Режим доступа: <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-417/modern-construction-technologies-417/29815-417-015>
4. 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.
5. Березюк О. В. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Инновационное развитие территорий: матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (25—27 февраля 2014 г.) ; Отв. за вып. Е. В. Белановская. — Череповец : ЧГУ, 2014. — С. 55—58.
 6. Сердюк В. Теоретичні й прикладні аспекти реструктуризації бізнесу / В. Сердюк // Схід . – 2012. – № 3(94). – С. 20–23.
 7. 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. – № 1 (1). Т. 5. – С. 48-51.
 8. Лемешев М. С. В'яжуче на основі промислових відходів [Електронний ресурс] / М. С. Лемешев // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции, 10-17 октября 2017 г. – Москва (Россия) : SWorld, 2017. – 6 с. – Режим доступа :<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-317/modern-construction-technologies-317/29547-317-027>.
 9. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
 10. Лемешев М. С. Формирование электрофизических характеристик образцов бетэла-м // Материалы к 44-му международному семинару по моделированию и оптимизации композитов “Моделирование и оптимизация в материаловедении” МОК’38. – Одесса: Астропринт, 1999. – С. 134.
 11. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
 12. Березюк О. В. Поширеність спалювання твердих побутових відходів з утилізацією енергії / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2017. – № 2 (23). – С. 137-141.
 13. 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.
 14. Сердюк В. Р. Золоцементне в'яжуче 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.
 15. 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.