

УДК 666.952.2

М. С. Лемешев, канд. техн. наук, доц., О. В. Христич, канд. техн. наук, доц.
Вінницький національний технічний університет, Україна

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ В ГАЛУЗІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

M. S. Lemeshev, Ph.D., Assoc. Prof., O. V. Christych, Ph.D., Assoc. Prof.
COMPLEX USE OF WASTES IN THE BUILDING MATERIALS SECTOR

Для вирішення проблем по зниженню собівартості кінцевої продукції будівництва і скороченню витрат сировини, особлива роль відводиться розширенню використання промислових відходів. Із цим ресурсним джерелом, як підтверджують проведені дослідження, пов'язані значні резерви по підйому виробництва і його подальшій інтенсифікації [1-2].

Комплексному рішенню проблеми економічності та екологічності будівельних виробів та споруд сприяє розробка нових композиційних в'язучих та бетонів на їх основі, які б задовольняли основним будівельним вимогам: такі вироби повинні володіти достатньою міцністю, підвищеною водостійкістю та морозостійкістю [2]. Зростання міцності бетонів може вирішуватись ефективними традиційними технологічними прийомами - за рахунок використання комплексних хімічних і активних мінеральних добавок [3]. Якщо природні мінеральні добавки потребують додаткових затрат на їх виробництво, то 12 теплових станцій України щорічно направляють у відвали біля 10 млн. т золошлакових відходів, і питома вага їх використання в технології будівельних матеріалів у 5-8 раз менше, ніж у зарубіжних країнах [4]. Структура та склад золи залежить від цілого комплексу одночасно діючих факторів: морфологічних властивостей спалювання палива, тонкості помелу в процесі його підготовки, зольності палива, хімічного складу мінеральної частини палива; температури у зоні горіння; часу перебування в зоні горіння [5] та ін. Характерною особливістю золи-винос є гладка сплавлена скловидна поверхня та приблизно правильна сферична форма частинок. Саме через таку форму частинок зола підвищує пластичність суміші тому використовується в технології приготування бетонів як пластифікатор [6]. Руйнування скловидної оболонки золи-виносу забезпечує більшу її реакційну спроможність [6-7].

Фосфогіпсові відходи є побічним продуктом при виробництві фосфорної кислоти екстракційним способом. Фосфогіпсові відходи можна віднести до гіпсової сировини, оскільки вони на 80-95% складаються з сульфату кальцію [6, 8].

Широкомасштабному використанню фосфогіпсу перешкоджають його специфічні особливості: агрегатний стан, висока вологість, наявність фосфорної і сірчаної кислоти та водорозчинних шкідливих сполук фосфору і фтору. Присутні у складі фосфогіпсу залишки вільної фосфорної і сірчаної кислоти, розчини солей – монокальційфосфату, дикальційфосфату і інші, сповільнюють тужавіння і знижують міцність цементних в'язучих [7]. Виділення фтористих газів при тепловій обробці ускладнюють технологію виробництва будівельних матеріалів. Підвищена кислотність сировинного матеріалу приводить до корозії обладнання. Новостворені сульфати натрію, калію та кальцію мають тенденцію виділятися на поверхні виробів при їх висиханні, у вигляді висолів. Тому використання непромитого фосфогіпсу ускладнює отримання гіпсового в'язучого із задовільними механічними властивостями, а попередня відмивка фосфогіпсової сировини вимагає додаткових затрат та приводить до нових видів відходів – кислих стоків, які також мають бути утилізовані.

Тому в роботах [1,5] автори запропонували використовувати кислі стоки для хімічної активації золи-винос. Дані мікроскопічних досліджень в роботах [9-10] свідчать про те, що обробка золи-виносу сірчаною кислотою приводить до корозії поверхні золи, збільшуючи її питому поверхню і реакційну здатність, що приводить до збільшення продуктів гідратації. В результаті чого покращуються фізико-механічні, експлуатаційні характеристик золоцементних композицій у порівнянні з аналогічними композиціями, у яких зола не активована.

Таким чином, хімічно активована зола-винос є поліфункціональним компонентом в складі суміші - з однієї сторони вона може виконувати функцію активної мінеральної добавки, з іншої — наповнювача. За рахунок хімічної активації зольної складової суміші зростає міцність силікатної матриці бетонів, що призводить до економії в'язучого.

Література

1. Сердюк В. Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / Сердюк В. Р., Лемешев М. С., Христич О. В. // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57– 62.
2. 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. // Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186 -193.
3. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М.С. Лемешев, О.В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
4. Березюк О. В. Фосфогіпсозолоцементні та металофосфатні в'язучі з використанням відходів виробництва / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Сучасні екологічно безпечні та енергозберігаючі технології в природокористуванні – Київ : КНУБА, 2011. – Ч. 1. - С. 125-128.
5. 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.
6. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
7. 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.
8. Сердюк В.Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2007. – № 4. – С. 58-65.
9. Христич О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання / О.В. Христич, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.
10. 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.