

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Палагнюк С.В., Лемешев М.С.

Винницкий национальный технический университет (ВНТУ)

В условиях энергодефицита экономики Украины остро стоит вопрос разработки и внедрения новых низкоэнергоемких технологий для предприятий промышленности строительных материалов. Ресурсо- и энергосбережение для технологических циклов выпуска материальных ресурсов на предприятиях производственной базы строительной отрасли является основным вектором в развитии конкурентоспособной хозяйственной деятельности. Вместе с тем, внедрение современных научно-инженерных решений на этапах проектирования и создания зданий и сооружений также будет способствовать сокращению эксплуатационных затрат для самих объектов недвижимости [1-4].

Традиционно в строительной практике для изготовления искусственных композиционных материалов, строительных изделий, товарных бетонов и растворов преимущество отдается гидравлическим вяжущим. Цементы являются наиболее доступными с точки зрения технологичности производственных операций и логистических коммуникаций сырьевым компонентом строительных смесей, хотя в структуре общей себестоимости сырьевых смесей его стоимость занимает от 30 до 60 % [5]. Таким образом, одним из резервов в направлении ресурсосберегающих технологий строительных материалов является поиск альтернативных разработок по созданию эффективных вяжущих с минимизированными капитальными затратами для их производства.

Известно, что использование вторичных ресурсов в технологиях производства строительных материалов, растворов и бетонов приобретает популярность среди существующих направлений научных строительных исследований в материаловедении. Среди существующих научных

наработок значительную вес привлекает комплексная ресурсосберегающая технология переработки токсичных отходов для изготовления искусственных строительных композиционных материалов и изделий. Характерной особенностью таких технологий является безотходная утилизация вредных химических веществ.

Нами предложена технология нейтрализации кислой составляющей фосфогипса золой-вынос, в результате комплексной электромагнитной-механо-химической активации. Использование предварительно обработанной золы-выноса в электромагнитном поле приводит к росту дисперсности частиц сырьевого материала, в результате температурных деформаций при нагревании происходит разрушение ее стекловидной оболочки и при этом высвобождаются активные частицы кремнезема и глинозема. Результатом последующей технологической операции механо-химической активации в течение длительной гомогенизации смеси фосфогипса и золы-вынос является интенсификация процессов физико-химических взаимодействий компонентов смеси. В многих исследованиях установлено способность влиять механо-химической активации на физико-механические свойства полученных в дальнейшем строительных материалов [6-9].

Одним из методов получения композиционного материала полифункционального назначения является добавление в состав активированной смеси фосфогипса и золы-выноса мелкодисперсных металлических порошков, металлических шламов. Металлический шлам по своим физическим параметрам можно отнести к группе дисперсных заполнителей. Средний размер частиц порошка составляет 2×10^{-5} м, а показатель удельной поверхности такого заполнителя варьируется в пределах $(0,5 \div 2,0) \times 10^3$ м²/кг [10-11]. Характерными показателями химического состава порошков является высокое процентное содержание железа, которое составляет 86,3 - 87,96% [12-13]. В процессе обработки металлов и при длительном хранении отходов в открытых отвалах

происходит глубокое окисление поверхностей частиц порошков железа. Оксидный слой составляют гематит (Fe_2O_3), магнетит (Fe_3O_4), юстит (раствор Fe_2O_3 в FeO), лапидокрит ($\text{FeO}(\text{OH})$) [13-14]. Согласно классификации вяжущих веществ по результатам исследований Федорова М.Ф., использование в качестве заполнителя металлических порошков с высоким содержанием оксидов будет побуждать к интенсификации физико-химических взаимодействий в смеси многокомпонентного дисперснонаполненного композиционного материала [15-16].

Наличие в структуре композиционного материала металлического заполнителя обеспечивает приобретение им токопроводящих свойств, так что изготовленные образцы могут быть в дальнейшем внедрены как элементы низкотемпературных систем теплых полов для помещений нежилого назначения. Кроме того, наличие токопроводящих свойств элементов покрытия полов позволит получить антистатические электропроводные полы [16-17].

Исследования радиационно-защитных свойств изделий из металлонасыщенных бетонов подтвердили, что использование металлического заполнителя в составе композиционного материала сопровождается приобретением таким материалом повышенных экранирующих характеристик по сравнению с другими материалами при одинаковых показателях средней плотности изделий [16-17].

Следовательно, использование в составе дисперсно-наполненного композиционного материала порошков железа и формирование в его структуре токопроводящей матрицы наряду с удовлетворительными физико-механическими характеристиками, позволит получить специальные изделия полифункционального назначения.

Литература:

1. Постовий, П. В. Стіновий композиційний будівельний матеріал спеціального призначення. Сборник научных трудов SWorld, 2011
2. Кулик, В. В. Перспективы использования промышленных отходов в строительной отрасли. Тюменский индустриальный университет, 2012

3. Гончар, С. В. "Комплексное использование техногенных отходов промышленности для изготовления строительных изделий." Алтайский государственный аграрный университет, 2011.
4. Вишневский, А. В. Использование металлических отходов в композиционных электропроводных бетонах. Тюменский индустриальный университет, 2011.
5. Рыбак, Р. В. "Композиционные электропроводные бетоны специального назначения." . Тюменский индустриальный университет, 2012.
6. Березюк, О. В. Фосфогіпсозолоцементні та металофосфатні в'яжучі з використанням відходів виробництва. Київський національний університет будівництва і архітектури, 2011.
7. Кобзарь, В. В. "Композиционные ячеистые бетоны для защиты от ЭМИ." Тюменский индустриальный университет, 2012
8. Сердюк, В. Р. "Радіопоглинаючі покриття з бетелу-м." Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. № 12: 62-68. (2005).
9. Сологуб, В. В. "Использование отходов металлообработки в бетонах специального назначения." Инновационное развитие территорий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 декабря 2012 г.: 43-45. Череповецкий государственный университет, 2012.
10. Сердюк, В. Р.. "Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів." (2011).
11. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської наук.-техн. конф., 1-3 березня 2005 р.: 244-250. ВНТУ, 2006.
12. Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).
13. 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.
14. Лемешев, М. С. "Антистатичні покриття із бетелу-м." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: 217-223. (2004).
15. Миронов, О. В. "Современные стеновые композиционные строительные материалы специального назначения." Алтайский государственный аграрный университет, 2012.
16. Мороз, Л. В. "Электропроводный бетон для антикоррозионной защиты трубопроводов." Тюменский индустриальный университет, 2010.
17. Сердюк, В. Р. "Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетела-м." (2008).
18. Христич, О. В. "Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання." Вісник Вінницького політехнічного інституту 2 (1998): 18-23.
19. Lemeshev, M. S. "Formuvannia struktury elektroprovodnoho betonu pid vplyvom elektrychnoho strumu." Suchasni tekhnologii, materialy i konstruktzii u budivnytstvi: Naukovo-tekhnichniy zbirnyk.–Vinnytsia: UNIVERSUM–Vinnytsia.–2006.–S (2006): 36-41.
20. Сердюк, В. Р. "Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона." Строительные материалы и изделия 4 (2005): 8-12.