

КОМПОЗИЦІЙНІ ЕЛЕКТРОПРОВІДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

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

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

Кучер Б. І.

Лемешев М. С.

***Анотація.** В роботі проаналізовано перспективи впровадження сучасних технологій переробки промислових техногенних відходів з метою отримання будівельних виробів спеціального призначення. Доведено, що використання у складі композиційного матеріалу металевого шламу сталі дозволяє отримати електропровідний матеріал. Формування струмопровідної матриці наряду з задовільними фізико-механічними характеристиками будівельних виробів забезпечує отримання такими виробами спеціальних властивостей.*

***Ключові слова:** композиційний матеріал, промислові відходи, фосфогіпс, зола-винос.*

Вступ.

В сучасних умовах стрімкого розвитку комп'ютерно-комунікаційних систем і радіоелектронних технологій для навколишнього середовища постає велелезна загроза – забруднення ЕМВ. Використання штучних джерел електромагнітних випромінювань для країн з розвинутою економікою в усіх сферах господарської діяльності (мобільний зв'язок, телекомунікації, радіоелектронні пристрої і системи, промисловість, медицина, побутові потреби та ін.) призвело до підвищення рівнів шкідливих впливів ЕМВ. По своїй інтенсивності і частотному спектру ЕМВ як правило, значно перевищують відповідні значення природних електромагнітних випромінювань [1-4].

Для забезпечення нормованих експлуатаційних параметрів будівлі одночасно з підвищенням теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій актуальною є проблема зменшення рівнів електромагнітного забруднення приміщень [5-6].

Результати дослідження.

В сучасних умовах енергодефіциту, гостро постає питання розробки і впровадження нових низькоенергоємних технологій для виробництва ефективних будівельних матеріалів. Ресурсо- і енергозбереження для технологічних циклів випуску будівельних виробів на підприємствах виробничої бази будівельної галузі є головним вектором у розвитку конкурентоздатної господарської діяльності. Разом з тим запровадження сучасних науково-інженерних рішень на етапах проектування і створення будівель і споруд також сприятиме скороченню експлуатаційних витрат для самих об'єктів нерухомості [7- 8].

В наукових роботах [9-10] встановлено, використання вторинних ресурсів у технологіях виробництва будівельних матеріалів, розчинів і бетонів набуває популярності серед існуючих напрямків наукових досліджень будівельному в матеріалознавстві. Серед існуючих наукових напрацювань значну у вагу привертає комплексна ресурсозберігаюча технологія переробки токсичних відходів підприємств хімічної промисловості (фосфогіпс) і золи-виносу ТЕС для виготовлення штучних будівельних композиційних матеріалів і виробів [11-12]. Характерними особливостями такої технології є безвідходна утилізація шкідливих хімічних речовин в процесі шляхом нейтралізації мінеральною складовою золою – виносу в технологічному процесі комплексної механо-хімічної активації. Використання попередньо обробленої золи-виносу в електромагнітному полі призводить до зростання дисперсності частинок сировинного матеріалу [13-14], в результаті температурних деформації при нагрівання відбувається руйнування її скловидної оболонки і при цьому вивільняються активні частинки кремнезему і глинозему. Результатом наступної технологічної

операції механо-хімічної активації протягом тривалої гомогенізації суміші фосфогіпсу і золи-винос є інтенсифікація процесів фізико-хімічних взаємодій компонентів суміші, здатних впливати на фізико-механічні властивості отриманих в подальшому будівельних матеріалів [15-16].

Одним з методів отримання композиційного матеріалу спеціального призначення є додавання до складу активованої суміші фосфогіпсу і золи-виносу дрібнодисперсних металевих порошоків (відходи металообробки - шлам сталі ШХ-15). Порошки заліза за своїми фізичними параметрами можна віднести до групи дисперсних заповнювачів [17]. Середній розмір частинок порошоків складає 2×10^{-5} м, а показник питомої поверхні такого заповнювача варіюється в межах $(0,5 \div 2,0) \times 10^3$ м²/кг. Характерними показниками хімічного складу порошоків є високий процентний вміст заліза, який складає 86,3 ,87,96%. В процесі обробки металів і під час тривалого зберігання відходів у відкритих відвалах відбувається глибоке окислення поверхонь частинок порошоків заліза. Оксидний шар складають гематит (Fe₂O₃), магнетит (Fe₃O₄), юстит (розчин Fe₂O₃ у FeO), лапідокрит (FeO(OH)) [18]. Відповідно до класифікації в'яжучих речовин за результатами проведених досліджень [19] автори встановили, використання у якості заповнювача металевих порошоків з високим вмістом оксидів спонукатиме до інтенсифікації фізико-хімічних взаємодій в суміші багатокomпонентного дисперснонаповненого композиційного матеріалу.

Для проведення експериментальних досліджень використовували фісфогіпси Вінницького ВО «Хімпром», золу-виносу Ладжинської ТЕС, дрібнодисперсні порошки заліза – накопичені у відвалах металеві шлами підшипникових виробництв. Комплексна ресурсозберігаюча технологія виготовлення композиційного матеріалу передбачає попередню електромагнітну активацію суміші кремнеземистого і металевих компонентів. Наступним етапом технології є додавання до складу суміші фосфогіпсу і води з подальшим перемішуванням компонентів, що сприятиме

інтенсифікації процесів фізико-хімічних взаємодій в системі залізофосфатного в'язучого [18-19]. Сформовані зразки-моделі будівельних виробів у формі балочок витримували в пропарювальній камері.

Отримані результати дослідження фізико-механічних характеристик зразків дисперсно-наповненого композиційного матеріалу свідчать про можливість використання запропонованої ресурсозберігаючої технології переробки техногенних відходів для отримання будівельних виробів спеціального призначення.

Наявність у структурі композиційного матеріалу металевго заповнювача забезпечує набування ним струмопровідних властивостей, отже виготовлені зразки можуть в подальшому бути впроваджені як елементи низькотемпературних систем теплих підлог для приміщень нежитлового призначення. Крім того наявність струмопровідних властивостей для елементів покриття підлог дозволить облаштування систем антистатичного захисту для виробничих приміщень [20].

Дослідження радіаційно-захисних властивостей виробів з металонасичених бетонів підтвердили, що використання металевго заповнювача у складі композиційного матеріалу супроводжується набуванням ним підвищених екрануючих характеристик порівняно з іншими матеріалами при однакових показниках середньої густини виробів [21-22].

Висновки.

Використання у складі дисперсно-наповненого композиційного матеріалу порошоків заліза і формування у його структурі електропровідної матриці, дозволяє отримати будівельні вироби з задовільними фізико-механічними та електротехнічними параметрами.

Література:

1. Жданов, А. В. "Энергоэффективные строительные материалы полифункционального назначения.". Череповецкий государственный университет, 2014.
2. Березюк, О. В., М. С. Лемешев, and О. В. Христин. "Законодавство України у сфері поводження з твердими побутовими відходами." Materials of the XI International scientific and practical conference «Science without borders». Vol. 20: 3-4.. Science and education LTD, 2015

3. Логоша, О. В. Особенности обращения с промышленными отходами в Украине. Diss. Тюменский индустриальный университет, 2015.
4. Сорока, В. В. Енергоефективні спеціальні матеріали для теплодернізації будівель. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2014.
5. 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.
6. Сергийчук, С. В. Комплексное вяжущее с использованием промышленных отходов. Diss. Тюменский индустриальный университет, 2015.
7. Сулима, П. В. Композиційний радіозахисний матеріал на основі безклінкерного в'язучого. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2013.
8. Христин, О. В. "Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання." Вісник Вінницького політехнічного інституту 2 (1998): 18-23.
9. Сердюк, В. Р. "Радіопоглинаючі покриття з бетелу-м." Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. № 12: 62-68. (2005).
10. Августович, Б. І. Комплексні організаційно-технічні рішення термосанації житлових будівель. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2015
11. Богданов, А. В. "Эффективное использование продуктов переработки иловых осадков городских очистных сооружений." Алтайский государственный аграрный университет, 2015
12. Смирнов, В. В. "Специальные строительные материалы для теплодернізації зданий." Тюменский индустриальный университет, 2014.
13. Павлюк, Б. І. Композиційні будівельні матеріали із використанням промислових відходів. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2014.
14. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: ВНТУ, 2006, 244-250.
15. Сердюк, В. Р. "Технологические приемы повышения радиопоглощающих свойств изделий из бетэла-м." Строительные материалы и изделия. № 5: 2-6. (2005).
16. Иванова, Л. В. "Композиционный материал для систем антикоррозионной защиты инженерных сетей." Тюменский индустриальный университет, 2013.
17. Федун, А. В. Організаційно-технічні заходи щодо зменшення електромагнітного забруднення природними джерелами опромінювання. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2014
18. Lemeshev, M. S. "Formuvannia struktury elektroprovodnoho betonu pid vplyvom elektrychnoho strumu." Suchasni tekhnologii, materialy i konstruktсии u budivnytstvi: Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk.– Vinnytsia: UNIVERSUM–Vinnytsia.–2006.–S (2006): 36-41.
19. Лемешев, М. С. "Антистатичні покриття із бетелу-м." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: 217-223. (2004).
20. Миронов, О. В. "Современные стеновые композиционные строительные материалы специального назначения." Алтайский государственный аграрный университет, 2012.
21. Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).
22. Лемешев, М. С. "Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения." Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. № 33: 253-256. (2013).