Композиційні енергоефективні будівельні матеріали

Михайло Лемешев, Олег Березюк

Вінницький національний технічний університет
м. Вінниця, Україна

I. Вступ

Однією із головних задач будівельної галузі в сучасних умовах є створення нових ефективних матеріалів, поліпшення їх якісних і теплофізичних та спеціальних властивостей. Для вирішення проблем по зниженню собівартості кінцевої продукції будівництва і скороченню витрат природної сировини, паливно-енергетичних і інших ресурсів, особлива увага 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].

В сучасних умовах експлуатації об'єктів житлового фонду одночасно з підвищенням теплозахисних характеристик огороджувальних конструкцій будівлі актуальною є проблема зменшення рівнів електромагнітного забруднення приміщень [3]. В промислових містах середній рівень ЕМВ створений штучними джерелами випромінювання, перевищує природний рівень в сотні разів. Значна частина населення великих міст піддається шкідливому впливу електромагнітного опромінення з рівнями надзвичайно шкідливими для здоров'я людини, які перевищують 5 мкВт/см^2 [4].

II. Аналіз останніх досліджень і публікацій

В результаті проведених аналітичних досліджень встановлено, що перспективним будівельним матеріалом для тепломодернізації житлових об'єктів котрий зменшує рівень електромагнітного забруднення приміщень є використання композиційних металонасичених бетонів ніздрюватої структури. В роботах [5-6] авторами доведено зменшення рівня ЕМВ, в результаті використання у складі сировинних сумішей дрібнодисперсних металевих шламів сталі ШХ-15 при формуванні поризованої структури ніздрюватого бетону. Автори в роботі [7] встановили, що металонасичений ніздрюватий бетон володіє широким спектром радіозахисних та теплозахисних властивостей. Мінеральний заповнювач і металевий порошок приймають активну участь в процесі утворення структури метало-цементних композицій.

III. Виклад основного матеріалу

В будівельній практиці для підвищення теплозахисних характеристик огороджувальних конструкцій значну популярність здобули ніздрюваті бетони. Технологічні параметри виготовлення бетонів ніздрюватої структури передбачають використання традиційних мінеральних в'яжучих, добавок і заповнювачів. Можливість отримання композиційного матеріалу, здатного підвищувати теплоізолювальні характеристики огороджувальних конструкцій будівель і одночасно зменшувати рівень ЕМВ, було реалізовано в результаті використання дрібнодисперсного металевого заповнювача у складі будівельної сумішей [8-9]. Завдяки використанню у складі дрібнозернистого бетону металевих порошків та металевого шламу сталі ШХ-15 був отриманий новий різновид спеціальних бетонів – бетел-м.

Бетел-м можна віднести до класу напівпровідних композиційних матеріалів. Завдяки хорошій адгезії мінерального в'яжучого і частинок металевого порошку, наявності в складі композиційного матеріалу підвищеної кількості залізовміщуючих гідросилікатів та інших новоутворень цементного каменю, він може бути представлений як композиційний напівпровідний матеріал з широким діапазоном теплофізичних, фізико-механічних, електромагнітних і радіозахисних властивостей.

Шліфувальні шлами сталі ШХ-15 необхідно розглядати як спеціально підготовлений наповнювач для виготовлення композиційного радіозахисного матеріалу. Під гомогенною оксидною плівкою, яка утворюється в результаті механічних операцій обробки металу утворюється змішана зона металу і оксидів.

Композиційна металонасичена матриця володіє поліфункціональними властивостями. В результаті проведених досліджень встановлено, що металонасичений бетон можна використовувати для виготовлення конструкцій зовнішнього оздоблювально-захисного покриття будівель. Ніздрюватий металонасичений бетон володіє низьким коефіцієнтом відбиття ЕМВ, котрий не перевищує 17% і високими показниками поглинання електромагнітного випромінювання в діапазоні частот 4-30 ГГц. Теплозахисні характеристики виробів, виготовлених з ніздрюватого металонаповненого бетону забезпечуються наявністю в структурі матеріалу великої кількості пор і використанням у складі сумішей високотеплоінерційного компоненту [9].

Нами проводені дослідження, що до вивчення формування структури метало-цементної композиції. Встановлено, мінеральний заповнювач і металевий порошок приймають активну участь в процесі утворення структури метало-цементної композиції, що виражається в зміні кінетики значень пластичної міцності, і в подальшому відображається на фізико-механічних і радіозахисних властивостях матеріалу.

IV. Висновки

Використання композиційного металонасиченого ніздрюватого бетону забезпечить покращення комфортних умов всередині приміщень, а також дозволить одночасно вирішити екологічну проблему – утилізувати промислові відходи.

Література

[1] Hnes L. Theoretical aspects of modern engineering / Hnes L., Kunytskyi S., Medvid S., etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – 356 p.

[2] Березюк О.В. Визначення параметрів машин для поводження з твердими відходами : монографія /О.В. Березюк, М.С. Лемешев // Omni Scriptum Publishing Group, 2020. – 61 с

[3] Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).

[4] Христич, О. В., & Лемішко, К. К. (2019). Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 27(2), 52-61.

[5] Сердюк, В. Р. "Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 4 (2007): 58-65.

[6] Березюк, О. В. "Радиоэкранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки." Инновационное развитие территорий: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25– 27 февраля 2014 г.: 63-65.. Череповецкий государственный университет, 2014. 28.

[7] Христич, О. В., Черепаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначеня. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві.№ 2: 37-45.

[8] Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христич // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф. (26 февраля 2016 г.). – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.

[9] Сердюк, В. Р. "Формування структури анодних заземлювачів з бетелу-м для систем катодного захисту." Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Вип. 35: 99-104. (2010).