

СПЕЦІАЛЬНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙ СИСТЕМИ BaO – CoO – Fe₂O₃ – Al₂O₃ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

SPECIAL CONSTRUCTION MATERIALS BASED ON BaO – CoO – Fe₂O₃ – Al₂O₃ SYSTEM COMPOSITIONS FOR THE PROTECTION FROM ELECTROMAGNETIC RADIATION

*Канд. тех. наук М.Ю. Іващенко¹, канд. техн. наук О.В. Костиркін¹,
докт. тех. наук Г.М. Шабанова², докт. тех. наук А.М. Корогодська²,*

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
(м. Харків)*

*M.Y. Ivashchenko, PhD (Tech.)¹, O.V. Kostyrkin, PhD (Tech.)¹,
G.M. Shabanova, D.Sc. (Tech.)², A.M. Korohodska, D.Sc. (Tech.)²,*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv),

²National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Kharkiv)

В результаті індустріалізації суспільства та тривалої технологічної революції кількість та різноманітність джерел електромагнітних полів досягло безпрецедентного рівня. Широке використання кожного дня електроприладів (промислових, побутових тощо) полегшує нашу роботу та життя, однак при цьому створює потенціальну небезпеку нашому здоров'ю у зв'язку з підвищеним електромагнітним фоном.

Тривалий систематичний вплив електромагнітних полів викликає різні морфологічні зміни серцево-судинної, центральної, нервової та ендокринної систем організму людини. Результатом цього впливу є функціональні порушення роботи органів, які з часом посилюються, але є зворотними у випадку виключення впливу електромагнітного випромінювання чи зменшення його рівня. Саме чутливість людини до електромагнітних полів визначає не тільки специфічність проблеми, але й її важливу наукову та практичну значимість [1-4]. Тому розробка нових ефективних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання стає дедалі актуальною.

В наш час для захисту об'єктів від негативного впливу електромагнітних полів використовуються екрануючі вироби з металів та їх сплавів, спеціальні керамічні та лакофарбові матеріали [1, 2]. Однак, всі вищенаведені матеріали мають ряд недоліків: дорожнеча, недовговічність, велика трудомісткість у виготовленні та інші.

Розгляд літературних даних [1-4] вказує на те, що існуючі в'язучі матеріали, які використовуються в наш час у стійких до електромагнітних полів композицій (портландцемент, глиноземистій, магнезіальний та ін.), мають ряд суттєвих недоліків, а саме: їх низька захисна властивість проти дії випромінювання за відсутністю в складі нетрадиційних для класичних в'язучих

матеріалів елементів з великою атомною вагою, таких як Ba, Fe, Co, In, Se. Тому є актуальним створення нового будівельного матеріалу з необхідними фізико-механічними і захисними властивостями.

Для розробки нових видів композиційних матеріалів за для захисту від електромагнітного випромінювання представляють інтерес композиції на базі чотирьохкомпонентної системи $BaO - CoO - Fe_2O_3 - Al_2O_3$. Дана система має в своєму складі такі хімічні елементи як Ba, Fe, сполуки яких дозволяють отримати композиції із захисними властивостями і при цьому мають необхідні в'язучі властивості. Алюмінати барію визначають в'язучі властивості композицій, а ферити барію – захисні [5, 6].

Для проведення теоретичних досліджень у досліджуваній системі було проведено термодинамічний аналіз процесів, що протікають з використанням вихідних термодинамічних констант. Проведено термодинамічний аналіз трикомпонентних систем, що входять в досліджувану чотирьохкомпонентну систему. В ході проведеного термодинамічного аналізу чотирьохкомпонентної системи визначили, що субсолідусна будова системи $BaO - CoO - Fe_2O_3 - Al_2O_3$ поділяється на 29 елементарних тетраедрів, згідно яких визначаються фазові комбінації співіснуючих сполук системи. Згідно тетраедрації системи отримано її геометро-топологічні характеристики [5, 6].

Отже, в роботі проведено термодинамічні дослідження чотирьохкомпонентної системи $BaO - CoO - Fe_2O_3 - Al_2O_3$ в області субсолідусу, що представляє інтерес для отримання нових матеріалів з прогнозованими властивостями. Перспективною сферою застосування отриманих результатів є технологія отримання спеціального цементу, який можна використовувати як самостійний матеріал, так і в якості в'язучого при виготовленні спеціальних бетонів і матеріалів, що зберігають свої властивості при впливі високочастотних електромагнітних випромінювань.

[1] Сердюк В.Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – 2005. – №6. – С. 8-12.

[2] Горский, А.Н. Электромагнитные излучения и защита от них. [Текст] / А.Н. Горский, Л.К. Васильева – Учеб. пособие. – СПб.: Петерб. гос. ун-т путей сообщения, 2000. – 101 с.

[3] Наказ Міністерства охорони здоров'я України №476 від 18.12.2002 р. «Про затвердження Державних санітарних норм та правил при роботі з джерелами електромагнітних полів». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG1513.html

[4] Нефедов, Л.И. Анализ воздействия электромагнитных полей на биологические объекты [Текст] / Л.И. Нефедов, Аль-Таххан Биляль, В.Д. Сахацкий // Науковий вісник будівництва. – Харків, 1999. – Вип. 8. – С. 59-63.

[5] Костыркин О.В. Субсолидное строение системы $CoO - BaO - Fe_2O_3$. Ч. 3. Фазовые равновесия в системе $CoO - BaO - Fe_2O_3$ без учета тройных соединений / О.В. Костырин, Г.Н. Шабанова, С.М. Логвинков, Н.С. Цапко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2015. – №7-8. – С. 3-8.

[6] O. Kostyrkin, G. Shabanova, S. Logvinkov, N. Tsapko and M. Ivashchenko. Investigation of multiphase equilibrium in the subsolidus of $BaO-CoO-Fe_2O_3-Al_2O_3$ system / 6th International Scientific Conference «Reliability and Durability of Railway Transport Engineering Structures and Buildings» – Transbud-2017.MATEC Web of Conferences. Volume 116, 01006 (2017).