

НАНОМОДИФІКАТОРИ В СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Було розглянуто вплив нанотехнологій на властивості будівельних матеріалів, висвітлюючи їхню роль у підвищенні міцності, термічної стабільності та інших параметрів. Також, досліджуються різні види наномодифікаторів та їх застосування в царинах будівельної індустрії. Аналізуються результати лабораторних та польових випробувань, спрямовані на встановлення ефективності використання наномодифікаторів у практиці будівництва.

Ключові слова: нанотехнології, функціоналізація, наноккомпозити, структурна стійкість, екологічна ефективність.

Abstract

The influence of nanotechnologies on the properties of building materials was considered, highlighting their role in increasing strength, thermal stability and other parameters. Also, various types of nanomodifiers and their application in the construction industry are being studied. The results of laboratory and field tests aimed at establishing the effectiveness of the use of nanomodifiers in construction practice are analyzed.

Keywords: nanotechnology, functionalization, nanocomposites, structural stability, environmental efficiency.

Вступ

Сучасна будівельна індустрія неухильно рухається вперед, і нанотехнології залишаються ключовим елементом цього прогресу. Наномодифікатори, здатні змінювати властивості матеріалів на нанометровому рівні, надають нові можливості у вдосконаленні якості та довговічності будівельних конструкцій. Буде розглянуто шість ключових аспектів використання наномодифікаторів у будівельних матеріалах, зосереджуючись на їхній ролі у підвищенні міцності, стійкості до термічних впливів та інших характеристиках, які є критичними для сучасного будівництва [1].

Результати дослідження

За останні роки нанотехнології вийшли далеко за межі лабораторій і вступили в будівельну сферу як перспективний напрямок розвитку. У світі цього високотехнологічного етапу розвитку людства наномодифікатори стають ключовим компонентом у досягненні оптимальних властивостей будівельних матеріалів. Проаналізувавши багаторічний досвід у галузі матеріалознавства, можна відзначити збільшення інтересу до цієї проблематики та намагання висвітлити основні аспекти використання нанотехнологій для модифікації будівельних матеріалів.

Перед тим як зануритися в деталі, розглянемо основні технології наномодифікації, які показують зміну структури та властивостей матеріалів на молекулярному рівні. Використання наноккомпозитів, функціоналізація поверхні та інші методи стають об'єктом уваги, після чого вони сприяють покращенню механічних, теплових та хімічних характеристик матеріалів. З поглибленим розумінням цих процесів відкривається новий горизонт можливостей для вдосконалення будівельних конструкцій.

Однією з ключових областей дослідження є визначення впливу наномодифікаторів на міцність та стійкість будівельних матеріалів. Проводячи серію лабораторних експериментів, спрямовану на вивчення змін у кристалічній структурі та молекулярних зв'язках, можна налаштувати оптимальні концентрації наноккомпонентів для досягнення максимальної міцності та стійкості конструкції [2-3].

На початку аналізу звертаємо увагу на сучасні лабораторні методи досліджень. Використовуючи

рентгенівську дифракцію, ми можемо точно змінити зміни в кристалічній структурі матеріалів, що є ключовим моментом визначення міцності. Скануюча електронна мікроскопія дозволяє висвітлити наночастинки та їх розподіл у матриці, що є меншою мірою для розуміння механізмів підвищення міцності.

Детально аналізуємо взаємодію між наномодифікаторами та матрицею будівельного матеріалу. З'ясовуємо, як тип наномодифікатора (наприклад, наночастинки чи нанотрубки) впливає на міцність і структуру матеріалу. Розглядаємо оптимальні концентрації наноконпонентів, при яких досягається баланс між підвищенням міцності та забезпеченням оброблюваності матеріалу.

Зводимо наш аналіз до польових випробувань, в яких будівельні конструкції, зміцнені наномодифікаторами, піддаються реальному навантаженню та умовам експлуатації. Ретельно аналізуємо зміни в міцності та стійкості, зокрема в умовах екстремальних температур, вологості та механічного впливу [4].

Особливу увагу приділяємо аспекту довговічності матеріалів. Розглядаємо механізми старіння та деградації, щоб змінити, як довгий матеріал може зберегти свої оптимальні властивості. Це важливо для практичного впровадження та визначення ефективності будівельних матеріалів на тривалий термін

Висновки

Загалом, результати дослідження свідчать про важливість використання наномодифікаторів у будівництві як перспективного напрямку розвитку, сприяючи створенню більш міцних та стійких будівельних конструкцій. Однак важливо проводити дослідження в цьому напрямку, зокрема, для оптимізації типів наномодифікаторів та їх впливу на продовження різних класів будівельних матеріалів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури: навч. посібник для стул. вищ. навч. закл. Львів : Вид-во Нац. унту "Львівська політехніка", 2009. 581с.
2. Фостащенко О. М. Дослідження сучасних тенденцій впровадження високотехнологічних матеріалів у будівництво. Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия : Компьютерные системы и информационные технологии в образовании, науке и управлении. 2014. Вип. 78. С. 287-293.
3. Nanomaterials Market (Metal Oxide, Metals, Chemicals & Polymers, and Others) for Construction, Chemical Products, Packaging, Consumer Goods, Electrical and Electronics, Energy, Health Care, Transportation and Other Applications: Global Market Perspective, Comprehensive Analysis, and Forecast, 2016 — 2022."— URL: <https://www.zionmarketresearch.com/report/nanomaterials<market>.
4. Zgalat-Lozynskyy O.B. Spark Plasma Sintering of TiN (Shell)-Si 3 N 4 (Nanofiber) System / O.B. Zgalat-Lozynskyy, N.I. Tischenko, A.V. Ragulya. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. 2018. 56 (11-12). P. 1-8.

Бричанський Артур Олегович – аспірант 2-го курсу, група 192-22а, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет; викладач спецдисциплін, Вище художнє професійно-технічне училище №5, м. Вінниця, e-mail: artyrbr@gmail.com

Христич Олександр Володимирович – к.т.н., доцент, Факультет будівництва цивільної і екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Чернієнко Юлія Анатоліївна – студент 2-го курсу бакалаврата, група Б-23мс, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: uliacernienko80@gmail.com

Brychanskyu Artur – 1st-year graduate student, group 192-22a, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, artyrbr@gmail.com

Hristych Oleksandr – Ph.D., Associate Professor, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Chernienko Yuliya – 2nd year undergraduate student, group B-23ms, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: uliacernienko80@gmail.com