

ВПЛИВ МОДИФІКОВАНИХ МАГНІЄВИХ НАНОНАПОВНЮВАЧІВ НА ВЛАСТИВОСТІ СУЧАСНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

О.М. Дімошенко¹, А.О. Литвин²

¹ аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології, PhD, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

alina.hrubnik@gmail.com

Розвиток досліджень магнієвих нанонаповнювачів демонструє зростання інтересу до вивчення їх взаємодії з полімерними та неорганічними матрицями, а також синергетичних ефектів, що виникають у багатокомпонентних системах. На відміну від попереднього етапу, який був присвячений переважно аналізу базових фізико-хімічних властивостей магнієвих наночастинок, цього року робота зосереджена на встановленні зв'язків між їх поверхневою активністю, структурними модифікаціями та впливом на кінцеві характеристики композиційних матеріалів.

Сучасні методи синтезу, такі як лазерна абляція, сол-гелеві процеси та фізико-хімічне осадження, дали змогу отримати нанонаповнювачі із стабільно контрольованими розмірами та морфологією.

Це дозволило дослідити роль дефектів кристалічної решітки, ступінь поверхневої гідроксильованості та вплив оксидних фаз на сумісність з органічними зв'язуючими. За результатами експериментів встановлено, що модифікація поверхні кремнеземом або органосиланами покращує диспергування магнієвих наночастинок у полімерних матрицях і суттєво зменшує агрегацію, яка була одним із ключових викликів на попередніх етапах.

Порівняльний аналіз отриманих композитів показує зростання теплопровідності в межах 18–35 % залежно від типу полімеру, а також підвищення модуля пружності та термостійкості.

Особливу увагу приділено впливу нанонаповнювачів на термодеструкцію матеріалів: дослідження методом ДТА–ТГ довели, що введення магнієвих наночастинок змінює механізм руйнування полімерних ланцюгів та сприяє утворенню більш стабільних проміжних структур.

Окремий напрям роботи присвячено біосумісності та потенційному медичному використанню композитів.

Магнієві нанонаповнювачі продемонстрували стабільну деградацію у модельних фізіологічних середовищах та відсутність токсичного впливу за умов експозиції з культурами клітин, що відкриває перспективи їх застосування у біодеградабельних імплантах.

Таким чином, дослідження підтверджують, що магнієві нанонаповнювачі не лише покращують функціональні характеристики матеріалів, але й формують нові можливості для створення багатофункціональних композицій промислового та біомедичного призначення. Подальшим кроком стане оптимізація методів модифікації поверхні та розробка моделей прогнозування властивостей композитів на основі нанорозмірних наповнювачів.