

УДК 541.64

## ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ПОЛІМЕР-ГЛИНЯНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Студ. А.Ю. Костенко, гр.БПП-13

Наук. керівник доц. Д.С. Новак

Київський національний університет технологій та дизайну

Шаруваті наноккомпозити отримують на основі кераміки і полімерів, але з використанням природних шаруватих неорганічних структур, таких як монтморилоніт або вермикуліт, які зустрічаються, наприклад, в глинах. Шар наповнювача, товщина якого складає ~ 1 нм, насичують розчином мономеру, а потім проводять полімеризацію.

В даний час найбільш важливими завданнями в отриманні полімерних наноккомпозитів є рівномірний розподіл наповнювача в полімерній матриці, а також забезпечення передачі навантаження від матриці до нанонаповнювача. Наступне завдання полягає у забезпеченні достатньої поверхневої взаємодії на кордоні "матриця-наповнювач", в іншому випадку фізико-механічні властивості наповнювача не будуть реалізовані в достатній мірі. Одним з найбільш поширених нанонаповнювачів є нанотрубки. Вуглецеві одно- і багатостінні нанотрубки використовують для збільшення механічних характеристик багатьох полімерів.

Ще одним нанонаповнювачем, що широко використовується є наноглини. Для створення полімерних наноккомпозитів на основі органоглин використовують шаруваті природні неорганічні структури, такі як монтморилоніт, гекторіт, вермикуліт, каолін, сапоніт. У промислових нанотехнологіях найчастіше застосовуються наповнювачі з шаруватих силікатів, що містять нанорозмірні частинки.

Існує кілька методів отримання полімер-шаруватих силікатних наноккомпозитів:

- змішування в розчині. Шаруваті силікати можуть набухати в деяких розчинниках. У розчиннику, шаруватий силікат розшаровується на окремі шари, в якому також розчиняється полімер (або форполімер в разі нерозчинного полімеру типу полііміду). Потім полімер адсорбується на розставлених силікатних листах, і після випаровування розчинника (або осадження суміші) формується композит;
- інтеркаляційна полімеризація «in situ». При отриманні композитів цим методом шаруватий силікат набухає в рідкому мономері (або в розчині мономеру), таким чином, що утворення полімеру може відбуватися між шарами силікату. Полімеризація ініціюється нагріванням або випромінюванням, або дифузією відповідного ініціатора або органічного ініціатора або попередньо іммобілізованого в міжшаровому просторі глини каталізатора;
- матричний синтез. Цей метод, в якому силікати утворюються «in situ» у водному розчині, що містить полімер і будівельні блоки силікату, широко використовується для синтезу наноккомпозитів оснований на двошарових гідроксидах, але набагато менш розвинений для шаруватих силікатів. У даній методиці, зростання часток відбувається завдяки самоорганізації окремих атомів в середовищі полімеру. При цьому полімер регулює зростання неорганічних кристалів. Композит формується в результаті того, що полімер застряє між силікатними шарами в процесі їх зростання;
- змішування в розплаві. Шаруватий силікат змішують з полімерною матрицею в розплаві. За умови, що поверхні шарів сумісні з обраним полімером, він може проникати в міжшаровий простір і утворює або ексфольований наноккомпозит, або інтеркаляційний наноккомпозитний матеріал. Змішування в розплаві дозволяє переробляти полімери, які не можна використовувати в методах полімеризаційного наповнення.

Основна проблема при створенні шаруватих наноккомпозитів на основі глин і тому подібних керамік – забезпечити рівномірне розкриття шаруватих структур і розподіл мономера по матеріалу.