

ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТРУБКИ ЯК ЕФЕКТИВНІ НАПОВНЮВАЧІ ПОЛІМЕРНИХ РЕАКТОПЛАСТИЧНИХ КОМПОЗИТІВ

МАЛАЦУК Н.С., студ., РОМАНЧУК Б.В., асп., КОЛОСОВ О.Є., д.т.н., доц.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

В даній роботі коротко розглянуто властивості вуглецевих нанотрубок та вплив наповнювачів на фізико-механічні властивості композиційних матеріалів (КМ).

В умовах постійного прогресу людства і покращення усіх сфер життя за допомогою технологій розробка нових перспективних матеріалів є основною рушійною силою цього прогресу.

В основі вуглецевих нанотрубок лежать волокна карбіну [1], що являється модифікацією вуглецю, який використовуються як надміцний конструкційний матеріал (рис.1).

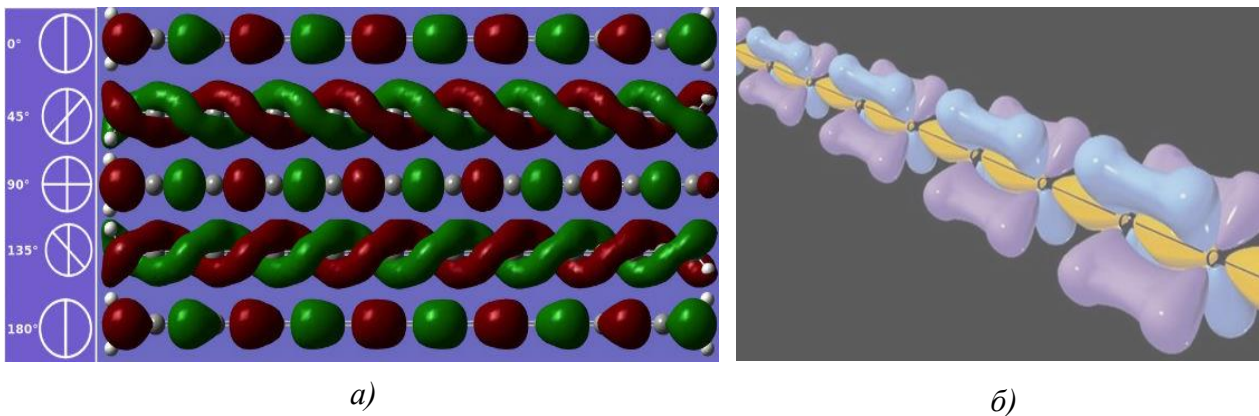


Рис. 1 Наномотузки (а) і наностержні (б) карбіну

Аналізуючи алотропні форми вуглецю, потрібно перш за все відзначити, що вуглець є унікальним у своєму роді елементом, який у залежності від типу, сили і кількості зв'язків може утворювати безліч з'єднань з різними фізичними та хімічними властивостями.

Вуглецеві нанотрубки мають унікальними пружно-міцнісними, теплофізичними та електричними властивостями. Завдяки малій дефектності поліциклічної структури в шарах нанотрубок, а також здатності до деформацій гексагональних вуглецевих циклів, нанотрубки при високій жорсткості щодо розтягу мають високу деформованість при вигині.

Саме тому нанотрубки часто використовують, як наповнювач при виготовленні різних КМ. Наприклад, автори [2] для поліпшення фізико-механічних властивостей КМ використовували наповнювачі з дисперсністю від 5-10 до 60-65 мкм. Як армуючий наповнювач використовували скляні, вуглецеві та базальтові волокна та тканини.

Цікавим з наукової та практичної точки зору є дослідження впливу одночасно волокнистих і дисперсних наповнювачів на експлуатаційні характеристики КМ. При цьому слід зазначити, що когезійна міцність таких матеріалів буде визначатися сукупністю властивостей усіх інгредієнтів, а також їх фізико-хімічною взаємодією на межі поділу фаз при формуванні гетерогенних систем.

Одним із методів насичення матеріалу композицією з нанотрубками являється метод просочування на просочувальній машині. Просочений синтетичними смолами папір широко використовується в різних галузях промисловості, особливо в будівництві та меблевій промисловості.

Відомо, що властивості матеріалу, який оброблюється суттєво залежить від концентрації нанотрубок в КМ. Враховуючи велику вартість нанотрубок актуальним являється підбір

оптимальної концентрації наповнювача для досягнення бажаних фізико-механічних властивостей матеріала.

З метою визначення оптимального складу КМ для просочування, пропонується проведення ряду дослідів з вмістом нанонаповнювача від 10 до 50%. Отриманий просочений матеріал досліджується на фізико-механічні властивості, а саме модуль пружності, міцність на розрив та ударну в'язкість.

Отримані фізико-механічні властивості будуть наведені в таблицях результатів дослідів, а їх зміну на графіках залежностей, наприклад, залежність міцності на розрив від сили прикладеної до дослідного зразка.

Отже, з даної роботи ми бачимо, що проблема концентрації наноконпонентів, в нашому випадку саме вуглецевих нанотрубок в КМ, вирішується шляхом проведення дослідів та аналізу їх результатів.

Література

1. Колосов О.Є.. Одержання високоякісних традиційних та наномодифікованих реактопластичних полімерних композиційних матеріалів: монографія – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2014. – 197 с. – 250 пр.
2. Букетов А.В., Стухляк П.Д., Чихіра І.В.. Властивості модифікованих ультразвуком епоксипластів: монографія. – Тернопіль: Крок, 211. – 201 с.