

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2017**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2017

## Параметри кластерної структури нанокompозитів на основі ПВХ

Сідлецький В.О., доцент; Боровець Н.Ю., магістрант  
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

У рамках кластерної моделі аморфного стану полімерів проведено дослідження впливу природи та об'ємного вмісту нанодисперсних металічних наповнювачів на параметри кластерної структури ПВХ-композитів, де наночастинки металів (Cu, NiCr) вводили методом електричного вибуху провідника. Об'ємний вміст наповнювача варіювався в межах від 0 до 0,5 об. %. Середній розмір частинок міді становив  $(45 \pm 2)$  нм, ніхрому (NiCr) –  $(52 \pm 2)$  нм.

Проведені розрахунки відносної частки кластерів ( $\varphi_{кл}$ ) у структурі полімерних нанокompозитів показали її нелінійну залежність від кількості наповнювача з локальним максимумом при 0,3 об.% металу для обох типів систем. Подальше збільшення об'ємного вмісту інгредієнтів призводить до посилення квазірівноважного характеру надмолекулярного рівня структурної організації матеріалів, причому інтенсивніше цей процес відбувається у композитів з мідним наповнювачем. Розрахунок значень критичного показника термофлуктуаційної кластерної сітки вузлів  $\beta_T$  при температурі  $T$  за співвідношенням

$$\varphi_{кл} = ((T_c - T) / T_c)^{\beta_T},$$

де  $T_c$  – температура склування, показав, що визначальними компонентами ПВХ-композитів у формуванні їх кластерної структури виступають нещільно упакована матриця і топологія частинок наповнювача (з домінуванням саме першого фактору).

Значення фрактальної розмірності  $D$  ділянки ланцюга між зчепленнями для вихідного ПВХ і нанокompозитів обох типів згруповані в інтервалі 1,30–1,35. Це вказує на пригніченість молекулярної рухливості такої ділянки, причому визначальним фактором у цьому виступає структура полімерної матриці, оскільки наявність нанодисперсного наповнювача, незалежно від його природи, практично не впливає на величину  $D$ . Зроблено висновки стосовно практичного використання моделі.