

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

Супергратки в гнучколанцюгових полімерах, наповнених нанодисперсним металом і/або напівметалом

Колупаєв Б.Б., *професор*.

Міжнародний економіко-гуманітарний університет
ім. акад. С. Дем'янчука, м. Рівне

Виходячи з того, що в супергратках внутрішнє поле матеріалізоване полімерною матрицею у вигляді межового шару (МШ), досліджено композити, в яких нанодисперсні частинки металів (φ) (Cu, NiCr, W) і напівметалів (вуглець, різної модифікації) утворюють вузли суперкристалів розмірами r .

Припустивши, що крім інтер- та інтрамолекулярної взаємодії на мікроблок діють поверхневі сили з боку ультразвукового (уЗ) поля і активних центрів поверхні наповнювача, з використанням гамільтонової моделі, визначено умови закріплення ними елементів структури полімеру. Розрахунок власної частоти коливань (ω_0) наночастинок, відстані між ними (d), знання довжини (λ) УЗ-хвилі дозволили визначити середньологарифмічну частоту коливань супергратки. З умови, що $r/\lambda \ll 1$, розрахована функція розподілу поперечного перерізу розсіювання процесу з хвильовим вектором $q = 2\pi\lambda^{-1}$ і показано, що трансформація довго- та короткохвильових коливань елементів структури визначає величину коефіцієнта теплопровідності системи в залежності від періоду L макрогратки.

Дослідження величини детермінанта (D) стійкості показали, що макрогратка володіє значною термодинамічною стабільністю при $T_p > T \geq T_c$ (де T_p , T_c – температура склування та розтопу). Вид силової матриці вказує, що модуль поздовжньої деформації не вносить суттєвого вкладу у в'язкопружні характеристики макрогратки, а між вузлами домінує пружний зв'язок. Дослідження вільної енергії композиту встановили, що при $0 \text{ K} < T \leq T_c$ в макрогратці не буде власного коливного руху вузлів достатньої амплітуди. Відповідно, коректною моделлю суперкристала є низькомолекулярні кристали при $T \sim 0 \text{ K}$. Це дозволяє використати супергратку як демпферну систему або трансформатор механічної енергії з регульованою межею ультра- і гіперзвукового діапазону частот вже на стадії синтезу композиту.