

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Морфологічна гетерогенність полімерних композитних матеріалівЛяшук Т.Г., *викладач*

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

Розглядається питання починаючи від впливу структурної морфології полімерних матеріалів на комплекс їх властивостей. Зокрема, з використанням термодинаміки нерівноважних систем проаналізовано дію молекулярно – масового розподілу гнучколанцюгових полімерів на їх флукуаційну структуру. Враховуючи, що в промисловості та різних галузях народного господарства широко використовуються гетерогенні полімерні системи, досліджені полімерні матеріали, які містять в якості наповнювачів нанорозмірні порошки металів [1]. В першу чергу вивчено вплив топології частинок наповнювача починаючи від колоїдних систем та закінчуючи структурою у вигляді макрогратки при понадкритичних наповненнях ($\varphi \geq \varphi_{кр}$) системи.

Враховано, що одним із модифікаторів властивостей систем виступає межовий шар (МШ) на поверхні поділу фаз [2]. Отримані аналітичні співвідношення для визначення ефективних характеристик МШ і показано, що їх вміст, як і нанодисперсного наповнювача в цілому впливає на електро-, теплофізичні та динамічні властивості композиту. Як кінцевий результат розглянуто вплив морфологічних змін елементів структури на властивості матеріалу та шляхи його напрямленого регулювання. Так зокрема, при зміні нанодисперсної міді в межах $0,01 \leq \varphi \leq \varphi_{кр}$, ефективна товщина МШ систем ПВХ+Cu, отриманих в результаті електричного вибуху провідника, при $T = 303 \text{ K}$ змінюється від $3,68 \cdot 10^{-7}$ до $2,12 \cdot 10^{-7}$ (м); При $\varphi_{кр} \leq \varphi \leq 0,10$ досліджувана величина знаходиться в межах $(2,12 \cdot 10^{-7} \leq l \leq 1,75 \cdot 10^{-7})$ м, а величина ефективної відстані між частинками $(1,37 \cdot 10^{-6} \leq L \leq 6,24 \cdot 10^{-7})$ м. Обраховано величину роботи, яку необхідно затратити, щоб наблизити структурний елемент ПВХ на відстань d до активного центру наночастинки. Показано, що дана характеристика носить зростаючий характер по мірі збільшення концентрації нанодисперсного наповнювача і змінюється від $7,26 \cdot 10^{-6}$ до $7,00 \cdot 10^{-5}$ (еВ) при $T = 303 \text{ K}$. При цьому, розрахунок питомої електропровідності МШ σ систем ПВХ + Cu показує спадаючий характер при $0,01 \leq \varphi \leq \varphi_{кр}$, де досліджувана величина знаходиться в межах $(6,64 \cdot 10^{-16} \leq \sigma \leq 4,69 \cdot 10^{-16})$ См/м, в той час як при $\varphi \geq \varphi_{кр}$ залежність $\sigma = f(\varphi)$ носить зростаючий характер з максимумом для ПВХ + Cu (0,10 % об.) де $\sigma = 2,24 \cdot 10^{-15}$ См/м.

Показано, що морфологічна гетерогенність полімерних композитів залежить від типу полімерної матриці, фізико – хімічної поверхні наповнювача та його об'ємного вмісту.

Керівник: Колупаєв Б.С., *професор.*

1. А.И. Гусев, *Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии* (М.: Физматлит, 2005).
2. Б.С. Колупаєв, *Релаксационные и термические свойства наполненных полимерных систем* / Под ред. С.Л. Френкеля (Л.: ЛГУ, 1980).