

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

Фононна релаксація та внутрішнє тертя полімерних нанодисперсних систем

Левчук В.В., старший викладач

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

Досліджено внесок фононної в'язкості і внутрішнього демпфірування в величину внутрішнього тертя в полівінілхлориді (ПВХ) і гетерогенних полімерних системах (ГПС) на його основі, в широкій області температур і вмісту нанодисперсних наповнювачів різної фізико-хімічної природи. ПВХ-композити містили нанодисперсні порошки міді (Cu), ніхрому (NiCr) та графіту (C) отримані різними методами. Перший – електричний вибух провідника в реакторі, де знаходився вихідний ПВХ. Другий метод полягав у синтезі нанодисперсного наповнювача шляхом відновлення з солі, пропусканням змінного електричного струму, перемішуванням суспензії ультразвуковим полем. Третій – метод електролізу. Показано, що процеси внутрішнього тертя у модифікованому ПВХ, як представнику лінійних гнучколанцюгових полімерів, описуються рівнянням руху макромолекули, кінці якої закріплені.

Показано, що із зростанням температури величина фононної в'язкості зсуву та внутрішнього тертя ПВХ-систем нелінійно зростає. В міру збільшення вмісту інгредієнтів, величина внутрішнього тертя зміщується в область більш високих температур. Внутрішнє тертя, за рахунок фононної в'язкості, при $T < T_g$ менше експериментальної величини, а також значення розрахованого згідно класичної теорії в'язкопружних середовищ. Встановлено, що в міру зростання температур зростає внесок фононної в'язкості в величину поглинання енергії УЗ-поля. При цьому внесок структурного демпфірування в загальну величину дисипації енергії при $290 \text{ K} \leq T \leq 380 \text{ K}$ переважає і задовільно узгоджується з даними експерименту. Отримані результати вказують на можливість використання такого композиту в якості демпферів акустичних ліній затримки та звукоізоляторів в ультразвуковому діапазоні частот. Запропоновані способи направленої регулювання специфіки поведінки і використання ПВХ-систем при динамічних і теплових навантаженнях.