

Поглинання ультразвукових хвиль в металонанонаповненому полівінілхлориді

Левчук В.В., *старший викладач*

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

Досліджено поглинання ультразвукових (УЗ) коливань частотою 0,4 МГц для хвилі напруги у випадку поздовжньої, об'ємної, деформації зсуву в полівінілхлориді (ПВХ) і гетерогенних полімерних системах (ГПС) на його основі, в широкій області температур і вмісту нанодисперсних металевих порошків металів різної фізико-хімічної природи. ПВХ-композити містили нанодисперсні порошки міді (Cu), отримані двома різними методами. Перший – метод електричного вибуху провідника в реакторі, де знаходився вихідний ПВХ. Другий метод полягав у синтезі нанодисперсного Cu шляхом відновлення міді з солі, пропусканням змінного електричного струму, перемішуванням суспензії ультразвуковим полем. Показано, що поглинання ультразвукових хвиль у модифікованому ПВХ, як представнику лінійних гнучколанцюгових полімерів, можна описувати за допомогою рівняння руху макромолекули, кінці якої жорстко закріплені.

Проведено вивчення фононних взаємодій в таких системах і їх вплив на дисипацію енергії ультразвукового поля. Встановлено, що в області $298\text{ K} \leq T \leq 353\text{ K}$, при поздовжній і деформації зсуву проявляються α , β , γ -релаксаційні переходи, положення яких на температурній шкалі залежить від типу і вмісту нанодисперсного металевого наповнювача. Проведений аналіз фонон-фононного механізму поглинання ультразвуку в ПВХ-системах показав, що при $T \geq 298\text{ K}$, завдяки наявності областей «стиснення-розпушування», в композиті виникає дисипація енергії УЗ-поля. Даний механізм дозволяє також пояснити поглинання поперечних хвиль в матеріалі. Розроблено методу, яка дозволяє скеровано підійти до фізико-хімічної модифікації полімерів з метою одержання нових металополімерних нанокompозитів, здатних працювати в екстремальних умовах.

Розглянуті ГПС можна рекомендувати в якості акустичних ліній затримки, демпферів, поглиначів енергії УЗ-поля.