

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Ляшука Тараса Григоровича

«Вплив морфологічної гетерогенності на релаксаційні та теплофізичні властивості нанонаповненого полівінілхлориду»,

подану на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.19 – фізика полімерів

Дослідження властивостей практично корисних функціональних матеріалів, зокрема, нових нанонаповнених полімерних систем, є важливою задачею сучасних природничих галузей науки взагалі і фізики полімерів, зокрема. Дисертація Ляшука Т.Г. присвячена актуальній проблемі – вивченню впливу нанонаповнювачів на властивості та релаксаційні процеси в полімерних композитах. Як це вказано в дисертаційній роботі, певний комплекс властивостей гетерогенних полімерних систем визначається міжфазними і поверхневими явищами та взаємодіями між структурними елементами композитів, у яких загальною характеристикою є виражена морфологічна гетерогенність їхньої структури, обумовлена як структурою полімерної матриці, так і особливостями наповнювачів. При експериментальних дослідженнях релаксаційно - спектрометричними методами залишається нез'ясованим ефект розщеплення та зміщення релаксаційних переходів, який може бути пояснений існуванням межового шару, утвореного на границі розподілу фаз полімер - наповнювач. З іншого боку, актуальною науковою задачею залишається на сьогодні дослідження механізмів структуроутворення у полімерних композитах із нанодисперсними металевими наповнювачами, які викликають практичний інтерес, зокрема, з'ясування впливу металонанодисперсних наповнювачів може слугувати основою формування умов стійкості таких полімерних систем до дії зовнішніх силових та енергетичних полів, створення та використання їх у новітніх технологіях. З огляду на наведене вище **тема дисертаційної роботи Ляшука Т.Г. є актуальною та важливою.**

Актуальність роботи також підтверджується тим, що викладені результати були отримані в рамках наукових досліджень у наукових лабораторіях «Фізики полімерів» кафедри фізики, астрономії та методики викладання Рівненського державного гуманітарного університету в межах тем

«Системний підхід і інформаційні аспекти запису, збереження, перетворення та зчитування конфігураційної інформації полімерних систем» (№ д/р 0106U000490), «Вплив нелінійних ефектів на кібернетику структури та енергообмінні процеси в гетерогенних полімерних системах» (№ д/р 0109U000176), «Вплив електромагнітного та гідродинамічного ефектів вибуху провідників на одержання і фізичні властивості полімерних нанокompозитів» (№ д/р 0112U001499).

Мета роботи Ляшука Т.Г. полягала у дослідженні впливу морфологічної гетерогенності полімерних систем, отриманих на основі полівінілхлориду (ПВХ), на комплекс властивостей композиту, одержанні нових металонанодисперсних наповнювачів, розробці та описові моделей таких полімерних металонаповнених систем із врахуванням джерел його гетерогенності та з'ясуванні поведінки досліджуваних систем при дії зовнішнього електричного та теплового полів.

Дисертаційна робота Ляшука Т.Г. «Вплив морфологічної гетерогенності на релаксаційні та теплофізичні властивості нанонаповненого полівінілхлориду» є логічним завершеним науковим дослідженням, яка складається з анотації українською та англійською мовами, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (173 джерела) та додатку і викладена на 194 сторінках друкованого тексту, містить 38 рисунків та 17 таблиць.

Не зупиняючись детально на змісті кожного з чотирьох розділів роботи, зазначу **найбільш важливі результати** дисертаційної роботи, викладені Ляшуком Т.Г. у дисертації, які складають **наукову новизну дисертаційної роботи**.

Запропонований електрохімічний метод і метод електричного вибуху провідника для одержання нових наповнювачів (нанодисперсних порошків металів) гнучколанцюгових полімерів (на прикладі ПВХ) як активних модифікаторів електричних і теплофізичних властивостей полімерних композитів.

У результаті проведених досліджень морфологічної гетерогенності полімерної матриці та топології нанодисперсного наповнювача як джерела

релаксаційних та термічних змін властивостей композиту проведено оцінку дисипації енергії зовнішнього електричного та теплового поля в досліджених металодисперсних ПВХ та з'ясовано вплив розміру, пакування елементів структури на релаксаційні властивості композиту та запропоновано самоузгоджений термодинамічний підхід для побудови моделі полімерних систем з врахуванням поздовжніх та поперечних мод коливань елементів структури металонанодисперсного ПВХ.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, сформульованих у дисертації, їх достовірність обумовлена використанням комплексного підходу до експериментального дослідження, а саме: використано традиційні надійні експериментальні методики (дилатометрія, методи діелектричної спектроскопії, диференціального термічного та термогравіметричного аналізу, ІЧ-спектроскопія). На мій погляд, до позитивних рис дисертацій слід віднести ретельну підготовку зразків. Особливої уваги заслуговує метод приготування наповнювачів методом електричного вибуху. В роботі представлено температурні й концентраційні залежності електропровідності, складових комплексних модулів, теплоємності. Експериментальні результати можна вважати достовірними. Інтерпретацію цих залежностей проведено на основі феноменологічних та напівфеноменологічних моделей. Такий підхід відповідає сучасному стану досліджень у розділі фізики полімерів, присвяченому релаксаційним процесам. Виконаний у дисертації експеримент та інтерпретація цього експерименту свідчать про високий професійний рівень дисертанта.

Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях та авторефераті. Результати дисертації викладено в 11 статтях у фахових журналах, з яких 9 статей проіндексовані у наукометричній базі Scopus, а також апробовані на фахових конференціях, що підтверджено 19 тезами доповідей. Опубліковані результати дисертації відповідають наказу МОН України від 17 жовтня 2012 року № 1112 (зі змінами) «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», зокрема підпункту 2.2.

Автореферат за своїм змістом ідентичний основним положенням дисертації.

Оцінюючи позитивно результати дисертаційної роботи Ляшука Тараса Григоровича, хочу висловити такі зауваження.

- 1) Аналізуючи дані, представлені на рис.3.1, дисертант вживає термін «швидкість руху носіїв», не надаючи пояснення, що він вважає носіями струму в наповненому ПВХ.
- 2) Відсутнє пояснення терміну «активний центр наночастинки» (стор. 94).
- 3) На стор. 94 пропонується модель, в якій межовому шару приписується активний опір, однак щодо мікроскопічного походження цього опору пояснення відсутнє.

Вказані недоліки не впливають на важливість отриманих в дисертаційній роботі Ляшука Т. Г. результатів і не знижують її наукової та практичної цінності.

Вважаю, що подана дисертаційна робота «Вплив морфологічної гетерогенності на релаксаційні та теплофізичні властивості нанопоповненого полівінілхлориду» відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567 (зі змінами), зокрема пунктам 11 – 13, а її автор, Ляшук Тарас Григорович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.19 – фізика полімерів.

Офіційний опонент:

професор кафедри молекулярної фізики
фізичного факультету
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка,
доктор фізико-математичних наук

Ю.Ф. Забашта

Ю.Ф. Забашта

Підпис д.ф.-м.н., професора
Забашти Ю.Ф. засвідчую.

Проректор з наукової роботи
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка



О.І.Жилінська

10.03.2021р.