

Сучасні дослідження динамічних властивостей матеріалів на основі ТКС є міждисциплінарними, оскільки вони поєднують фізику, хімію, інженерію та комп'ютерні науки. Такий підхід дає змогу створювати нові матеріали, які здатні виконувати кілька функцій одночасно, що є необхідним для багатьох складних технологічних систем. Наприклад, вивчення матеріалів, які поєднують п'єзоелектричні та магнітні властивості, дозволяє створювати багатофункціональні сенсори, що можуть використовуватися в промисловості, медицині, енергетиці та інших галузях.

Таким чином, застосування теорії конденсованих середовищ для розробки функціональних матеріалів і систем є критично важливим для створення нових технологій. Точне моделювання їхніх динамічних властивостей дозволяє створювати матеріали з оптимальними характеристиками для конкретних умов експлуатації, що сприяє розвитку інноваційних рішень у широкому спектрі промислових, енергетичних і наукових застосувань.

Список літератури

1. Замурусва, О., Сахнюк, В., Івановський, Ю., Фляк, А. (2024). Властивості перспективних композитів для оптоелектронної техніки. *Фізика та освітні технології*, 2024. №1, 17–24.
2. Олексин Ж. Р., Никируй Л. І., Яворський Р. С., Малярська І. В., Матківський О. М., Замурусва О. В., Федосов С. А. Моделювання впливу параметрів буферного шару на властивості фотоелектричної комірки. *Наукові нотатки*. 2021. № 72. С. 204–216.

ДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ТКС

Коритко М.В., Сахнюк П.В., Івановський А.В., Левандовський В.С. Фляк А.В.

*Волинський національний університет імені Лесі Українки,
Кафедра теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського
пр. Волі, 13 Луцьк 430003 Україна
e-mail: zaturueva.o@gmail.com*

Динамічні властивості матеріалів є важливою складовою частиною розробки сучасних функціональних систем, що використовуються в техніці, електроніці, біомедичних пристроях та інших сферах. Розуміння і точне моделювання цих властивостей дозволяють забезпечити стабільність роботи складних систем, оптимізувати їх функціонування, а також прогнозувати їх поведінку за різних умов експлуатації. Для дослідження динамічних властивостей матеріалів на даний час активно застосовуються підходи та методи теорії конденсованих середовищ, що дозволяють вивчати фізичні та механічні характеристики матеріалів, а також їхню здатність реагувати на зовнішні впливи.

Теорія конденсованих середовищ є одним з основних напрямків фізики твердих тіл та рідин, яка дозволяє описати властивості матеріалів на мікроскопічному рівні. Вона об'єднує різні методи та підходи для вивчення поведінки матеріалів при зміні температури, тиску, електричних та магнітних полів, а також їх реакцію на механічні навантаження. Однією з ключових задач є визначення таких характеристик матеріалів, як еластичність, пластичність, в'язкість та інші, що впливають на їхні динамічні властивості під час деформацій або коливань.

Сучасні дослідження у цій області часто орієнтовані на дослідження і моделювання механічних властивостей матеріалів, таких як пружність, в'язкість, а також їх здатність до амортизації. Моделі, засновані на теорії конденсованих середовищ, дозволяють точно передбачити, як матеріал буде поводитися в умовах складних механічних навантажень. Ці моделі враховують мікроструктуру матеріалу, зміни в ньому на молекулярному рівні, а також його взаємодію з зовнішнім середовищем.

В останні роки в дослідженнях динамічних властивостей матеріалів на основі теорії конденсованих середовищ активно використовуються чисельні методи, такі як методи молекулярної динаміки та методи кінцевих елементів. Завдяки цим підходам можна детально вивчати поведінку матеріалів на атомарному рівні, оцінюючи їх реакцію на зовнішні впливи, такі як зміни температури або механічні навантаження. Такі моделі дозволяють не лише прогнозувати фізичні властивості матеріалів, а й оптимізувати їх для конкретних застосувань у функціональних системах, що забезпечує значне підвищення їх ефективності.

Теорія конденсованих середовищ також активно використовується для прогнозування поведінки матеріалів при екстремальних умовах, таких як високі температури, великі механічні навантаження або радіаційні впливи. Оскільки функціональні матеріали часто використовуються в умовах, де такі фактори можуть суттєво змінювати їх властивості, важливо мати можливість прогнозувати, як матеріал буде реагувати на ці зміни.

Однією з особливостей сучасних досліджень є інтеграція різних наукових напрямів. Динамічні властивості матеріалів для функціональних систем вивчаються не лише в рамках фізики, але й за допомогою методів інженерії, хімії та комп'ютерних наук. Це дозволяє розглядати матеріали як частини складних систем, у яких вони повинні взаємодіяти з іншими компонентами, такими як сенсори, мікропроцесори, механічні елементи. Вивчення таких взаємодій дозволяє створювати нові технології та пристрої, що мають високу надійність і ефективність у роботі. Зокрема, у сфері виробництва нових матеріалів для сенсорних технологій або пристроїв для енергозбереження важливо враховувати не тільки їхні фізичні та механічні властивості, але й здатність працювати в умовах складної взаємодії з іншими елементами системи.

Зважаючи на розвиток новітніх технологій та зростання потреби в матеріалах для складних функціональних систем, дослідження динамічних властивостей матеріалів на основі теорії конденсованих середовищ набуває все більшого значення. Одним з напрямків, який виявився перспективним, є створення матеріалів з заданими динамічними властивостями, що можуть змінювати свої характеристики під впливом зовнішніх факторів, таких як електричні або магнітні поля, температура або світло. Це відкриває нові можливості для створення адаптивних і самооптимізуючих матеріалів для високотехнологічних систем, таких як розумні сенсори, мембранні матеріали для енергетичних установок, а також вбудовані функціональні компоненти для електроніки і медицини.

Список літератури

1. Трохимчук П., Вілігурський О., Замуруєва О., Сахнюк П., Івановський А. Основні проблеми розвитку комп'ютерних наук та необхідність включення фізичних процесів. Фізика та освітні технології, 2024. №1, 63–73.
2. Trokhymchuk P.P., Vilihurskyi O.M., Zamurueva O.V. Some questions of synthesis in cybernetics and computer science Applied questions of mathematical modelling 2022. V. 5, №2. P. 84-98.

ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ РУХУ ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Фляк А.В., Гапончук Р., Ткач К., Бондарук М., Лисюк Д.

*Волинський національний університет імені Лесі Українки,
Кафедра теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського
пр. Волі, 13 Луцьк 430003 Україна
e-mail: zamurueva.o@gmail.com*

Математичне моделювання руху людини та аналіз стійкості її руху є надзвичайно важливими аспектами дослідження, які дозволяють краще зрозуміти механізми, що забезпечують нормальне функціонування організму, а також те, як ці механізми можуть