



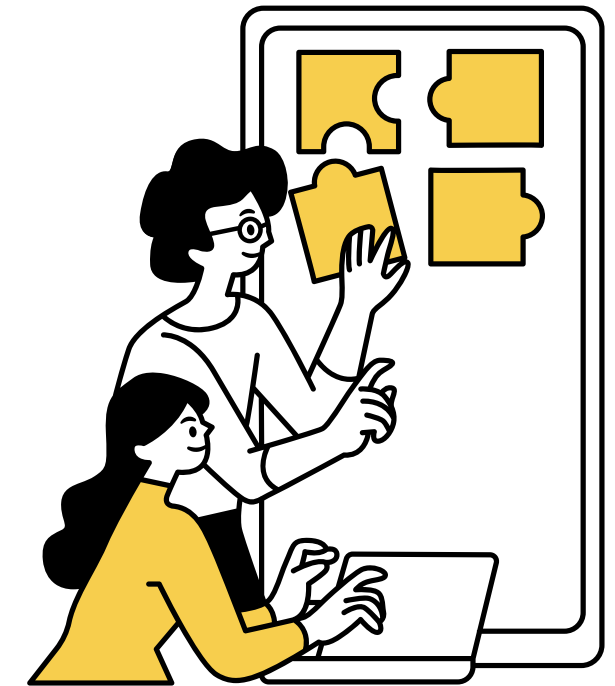
Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара

# **МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РУЙНУВАННЯ П'ЄЗОАКТИВНИХ І П'ЄЗОПАСИВНИХ КОМПОЗИТІВ З ДЕФЕКТАМИ НА МЕЖІ ПОДІЛУ МАТЕРІАЛІВ**

**Керівник роботи:  
проф. Лобода Володимир Васильович**

## **Актуальність роботи**

Композитні матеріали нині широко використовуються на практиці, їх складовими можуть бути компоненти різної структури (ізотропні, анізотропні, п'єзоелектричні, п'єзоелектромагнітні). Оскільки ці компоненти не завжди ідеально з'єднуються на межі поділу матеріалів, то важливість і актуальність сформульованих задач для практики є очевидною, оскільки руйнування композитних матеріалів найчастіше відбувається за рахунок розвитку тріщин вздовж інтерфейсу.



## **Мета НДР**

Розроблення методик і розв'язання низки нових задач механіки руйнування для складених тіл з п'єзоактивних і п'єзопасивних елементів кристалічної та квазікристалічної структури під дією механічного навантаження, електричних і магнітних полів.

# Вперше отримані результати

02

Досліджено взаємодію системи електропровідних, електропроникних та тріщин з обмеженою електричною проникністю, що знаходяться на межі поділу п'єзоелектричних компонентів під дією змішаного механічного навантаження та електричного поля і визначені ефекти, що мають місце при суттєвому зближенні тріщин.

01

Побудовано аналітичні розв'язки задач для одиночних тріщин та систем колінеарних тріщин у п'єзоелектричних, кристалічних і квазікристалічних біматеріалах на межі їх поділу та досліджено особливості цих розв'язків. Проведено аналіз впливу електричних і магнітних полів на пружно-деформований стан та параметри руйнування одиночних і колінеарних міжфазних тріщин з різними типами електричних та магнітних граничних умов на їх берегах.

03

Розроблено та досліджено розрахункові моделі для квазікристалічних біматеріалів з тріщинами на межі різних компонентів при наявності п'єзоелектричної складової у їх фізичних властивостях. Визначено фононні та фазонні компоненти пружно-деформованого стану та параметри руйнування таких біматеріальних з'єднань.



# Практична цінність результатів роботи

- Результати роботи можуть бути використані в інших дослідженнях як алгоритмічна основа та методичні рекомендації для створення прикладного програмного забезпечення.

- Аналітичні методи щодо проблем руйнування можуть бути застосовані під час дослідження різних проблем механіки деформівного твердого тіла, які пов'язані з аналізом цілісності композитних п'єзоелектричних і п'єзоелектромагнітних матеріалів та конструкцій з дефектами в областях поділу матеріалів.

## Практична цінність результатів роботи

Результати можуть бути корисними у суміжних галузях, зокрема у

- ◆ фізиці твердого тіла, фізиці діелектриків, у ході дослідження електромагнітних проблем тощо.



Результати можуть бути використані в сучасному машинобудуванні для підвищення ресурсу роботи сучасних композитних п'єзоелектричних/ п'єзوماгнітних пристроїв та запобігання їх руйнуванню в зв'язку з наявністю міжфазних тріщин.

- ◆



## Публікації та захист дисертацій

За результатами роботи опубліковано:

- 2 монографії, з яких одна у закордонному видавництві;
- 24 статті, серед яких 13 у базі даних Скопус;
- захищено 2 кандидатські дисертації;
- зроблено 4 доповіді на міжнародних конференціях.

