

Рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії

Разова спеціалізована вчена рада Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика на підставі прилюдного захисту дисертації «Внутрішні та міжфазні тріщини в п'єзоелектричних квазікристалах» зі спеціальності 113 Прикладна математика 27 вересня 2023 року.

Білий Дмитро Володимирович 1995 року народження, громадянин України, освіта вища. У 2018 році закінчив Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара за спеціальністю 8.04020201 Теоретична та прикладна механіка.

Навчався в аспірантурі Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України з 2018 по 2022 рік.

Дисертацію виконано у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – Лобода Володимир Васильович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедрою теоретичної та комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Здобувач має 8 наукових публікацій за темою дисертації, з них 1 стаття опублікована у періодичному науковому виданні іншої держави, що входить до наукометричної бази Scopus, 4 статті – у провідних наукових фахових виданнях України, зокрема:

1. V. Loboda, O. Komarov, D. Bilyi, Y. Lapusta. An analytical approach to the analysis of an electrically permeable interface crack in a 1D piezoelectric quasicrystal / V. Loboda et al. *Acta Mechanica*. 2020. Vol. 231, no. 8. P. 3419–3433. URL: <https://doi.org/10.1007/s00707-020-02721-8> (Scopus).
2. Білий Д. В., Комаров О. В., Лобода В. В. Антиплоска задача для одномірного п'єзоелектричного квазікристала з міжфазною тріщиною. *Computer Science and Applied Mathematics*. 2021. № 1. С. 5–14. URL: <https://doi.org/10.26661/2413-6549-2021-1-01>.
3. Білий Д. В., Лобода В. В. Антиплоска задача для одномірного п'єзоелектричного квазікристала з міжфазною тріщиною під впливом внутрішнього електричного заряду. *Механіка та математичні методи*. 2022. Том 4. Вип. 1. С. 32–44. URL: <https://doi.org/10.31650/2618-0650-2022-4-1-32-44>.

У дискусії взяли участь голова і члени разової спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

Гук Наталія Анатоліївна, доктор фізико-математичних наук, професор, в. о. проректора з науково-педагогічної роботи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Зауважень немає.

Говоруха Володимир Борисович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, фізики та загальноінженерних дисциплін Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Зауваження:

1. В розділі 3.5 в постановці задачі про електрично проникної тріщини між двома 1D гексагональними п'єзоелектричними квазікристалами нічого не сказано про розтягуюче навантаження σ_{11}^{∞} яке зображене на рисунку 3.5 до цієї ж постановки задачі, тому виникає питання яку роль в задачі виконує це навантаження, та як воно враховувалось в її розв'язку.
2. На сторінці 47 після фрази: «Транспонуючи ліву і праву частину останнього рівняння, отримаємо» повинно слідувати транспоноване рівняння. Незважаючи на те, що запис цього рівняння є очевидним, слід було б його привести під номером (2.36), який у тексті дисертації відсутній.
3. В параграфі (2.2) при посиланні на Рис. 2.1 на сторінці 49 вказується, що півпростори піддаються рівномірно розподіленому зсувному фононному σ_{23}^{∞} та фазонному H_{23}^{∞} напруженням. На самому ж рисунку 2.1 навантаження позначені як τ_1 і τ_2 . Хоч перед Рис. 2.1 є пояснення $\sigma_{23}^{\infty} = \tau_1$ і $H_{23}^{\infty} = \tau_2$, це в деякій мірі утруднює розуміння постановки задачі.
4. В таблиці 1.1 при описі точкових груп зустрічаються цифри 1, 3, 4, 6, а також ці ж цифри з рисочкою зверху. Слід було б пояснити сенс рисочок. Крім того, на сторінці 89 після (4.4) слід було б пояснити, що таке символ "v".
5. У тексті роботи є описки. Наприклад: перед рівнянням (4.15) замість [6] доцільніше було б зробити посилання на [21]; у змісті в назві розділу III замість «трищиною» треба писати «тріщиною»; у підписі до Рис. 3.3 загублено пробіл; у реченні перед рівнянням (3.69) перед словом «фонон» пропущена кома.

Кагадій Тетяна Станіславівна, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної математики Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Зауваження:

1. З моєї точки зору найбільш важливим результатом роботи є аналітичне дослідження електрично проникної тріщина між двома різними 1D гексагональними п'єзоелектричними квазікристалами, що проведено в пунктах 3.5-3.7. При цьому слід було б вказати, чи можливий подібний аналіз для інших видів електричних граничних умов на берегах тріщини, наприклад, для електроізолюваної та електропровідної тріщини.
2. В поясненні до рисунка 2.6 на сторінці 58 вказується, що на рис. 2.6(a) показана зміна фононного напруження в околі правої вершини тріщини, а на 2.6 (б) - зміна фазонного напруження в цій області. В той же час у

підписі під цим рисунком вказується протилежне, а саме, що рисунок (а) ілюструє фазонне напруження, а (б) – фононне. З аналітичного аналізу можна здогадатись, що правильним є перший варіант, але слід це підтвердити.

3. В україномовній літературі одиниця електричного заряду «кулон» позначається як «Кл». Таке позначення використано і у більшій частині дисертації, але у формулах (2.55), (2.56) для цього позначення використано «К». Аналогічно у більшості розділів дисертації стрибок функції при переході через вісь x_1 позначається кутовими дужками, а в (3.22), (3.23) ці стрибки позначені квадратними дужками. Такі невідповідності в деякій мірі затрудняють розуміння роботи.
4. В тексті роботи зустрічаються описки, як наприклад:
 - сторінка 23, рядок 8: Замість «рис. 5» повинно бути «рис. 1.3»;
 - сторінка 45, перед (2.22): замість (21) повинно бути (2.21);
 - сторінка 51, 4-й рядок знизу: після $j=3$ пропущена кома;
 - сторінка 53, рис. 2.2 (а) і (б): « x_1 (м)» приводиться по 2 рази на кожному рисунку.
5. У формулі (2.9) вперше вводиться риска для позначення операції спряження функції комплексної змінної. Хоч такий спосіб є загально прийнятним, слід було б після формули (2.9) навести пояснення стосовно сенсу такого позначення.

Гарт Етері Лаврентіївна, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Зауваження:

1. У рівняннях (2.53) та (2.54) представленні загальні вирази для комбінацій переміщень та напружень, але в роботі не описано як з цих загальних рівнянь було отримано кожне з трьох невідомих значень стрибків переміщень та стрибків напружень, чисельні значення яких приведено далі в розділі 2.5.
2. Розв'язок представлений в третьому розділі дозволив представити графічно чисельний розв'язок задачі для електрично проникної тріщини між двома різними 1D гексагональними п'єзоелектричними КК. При цьому і на рисунку 3.9 зображено від'ємні значення стрибка переміщень. На жаль, опису цього незвичайного явища не приділена належна увага. Слід було б детальніше описати, який сенс мають від'ємні стрибки переміщень, чому вони виникають і як їх уникнути.
3. У формулі (2.7) вперше вводиться кома з відповідним індексом, яка означає диференціювання по змінній, пов'язаній з цим індексом. Після формули (2.7) слід було б навести пояснення стосовно сенсу такого позначення.
4. В роботі зустрічаються невдалі формулювання та описки. Наприклад, «Представлене вище розв'язки в частині 1.4» на початку пункту 2.5; посилання на систему (9) замість (4.8) в кінці сторінки (90); посилання на таблицю 3.1 замість 4.1 в пункті 4.3.

Ходанен Тетяна Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Зауваження:

1. Бажано було б в розрахункових пунктах роботи наводити назви конкретних квазікристалів. Так, наприклад, у таблицях 3.1, 3.2 наведено фізичні характеристики конкретних квазікристалів, проте їхні назви не зазначено, а лише подано відповідне посилання на джерело. Цікаво було б дізнатися, які саме п'єзоелектричні квазікристали розглядалися.
2. На с. 33 в огляді літератури є посилання на «Г. С. Кіта і М. В. Хая [1616]». Очевидно, що це помилковий номер, має бути «16». В електронному варіанті дисертації це помітно через червоний колір шрифту, але в друкованому – ні. У майбутньому варто уникати подібних технічних помилок, які за умов більшої кількості джерел або меншої кількості цифр в номері можуть бути переключені у помилки цитування або навіть у дезінформацію.
3. У кінці висновків до третього розділу йдеться про «хорошу узгодженість» результатів для «часткового випадку дуже близьких фізичних характеристик нижньої та верхньої складових КК біматеріалу» та для «відповідного однорідного КК». Це твердження викликає низку запитань: за якими критеріями та параметрами проводилося порівняння? Що означає «відповідний однорідний КК»? Яке відхилення автор вважав «хорошою узгодженістю»?
4. У четвертому розділі розглянуто задачу про тріщину в ортотропному матеріалі, яка рухається з усталеною дозвуковою швидкістю (до речі, в назві розділу замість словосполучення «в анізотропному матеріалі» краще було б написати: «в ортотропному матеріалі»). Цей розділ виглядає дещо чужорідним в даній роботі, оскільки ортотропний матеріал не є квазікристалом, який розглянуто в попередніх розділах. Зважаючи на те, що цей розділ було написано наприкінці 2022 року (судячи з відповідної статті за номером 4 у списку публікацій), можна припустити, що наступним кроком у наукових дослідженнях Білого Д. В., наприклад, буде задача про рухому тріщину саме в квазікристалах. Напевно, якби у висновків до цього розділу про цю (або якусь іншу) перспективу було вказано, він виглядав би більш гармонійно.
5. По тексту роботи трапляються невдалі вислови, на кшталт: «Прикладом **нових сучасних** (тавтологія, виділено мною – Т. Х.) матеріалів є квазікристали, які були відкриті **лише в другій половині минулого століття** (суперечить попередньому твердженню, виділено мною – Т. Х.), але вже **ввійшли в широке використання** (граматично неправильне словосполучення, виділено мною – Т. Х.) як у високотехнологічних вимірювальних приладах, так і в побутових виробках»; замість слова «нескінченності» на С. 3, 60, 77, 96 вжито

слово «нескінечності»; наявні зайві коми (наприклад, «що є частковим випадком анізотропного, матеріалу», С. 98) тощо.

Проте вказані зауваження не знижують в цілому високої оцінки виконаної роботи.

Результати відкритого (онлайн) голосування:

«За» - 5 членів ради,

«Проти» - немає.

На підставі результатів відкритого (онлайн) голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Білому Дмитру Володимировичу ступінь доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика зі спеціальності 113 Прикладна математика.

Голова разової
спеціалізованої вченої
ради



Наталія ГУК