



ВІДГУК
офіційного опонента

на дисертаційну роботу *Шпорти Анни Григорівни*
«Застосування методу збурень до розв'язання контактних задач та
його узагальнення для електропружних матеріалів»,
подану до захисту на здобуття наукового ступеня
кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю
01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла

Актуальність роботи. У багатьох галузях сучасного приладобудування широко використовуються елементи з п'єзоелектричних і п'єзоелектромагнітних матеріалів. Дослідження напружено-деформованого стану деталей з таких матеріалів, а тим більш отримання відповідних аналітичних розв'язків та оцінок є актуальним питанням, важливим для практики. Тому узагальнення асимптотичного підходу, що запропоноване в дисертаційній роботі Шпорти А.Г. є актуальним. Дослідження контактної взаємодії деталей та конструкцій при врахуванні складної геометрії або властивостей матеріалу є достатньо обговорюваною темою, що також не втрачає своєї новизни та потребує додаткового вивчення. У зв'язку з цим тема дисертаційної роботи Шпорти А.Г., що присвячена дослідженню контактної взаємодії штамп з анізотропною пластиною при різних умовах контакту та розробці нового підходу до вивчення НДС п'єзоелектричних матеріалів, є актуальною проблемою механіки деформівного твердого тіла із суттєвим прикладним значенням і повністю відповідає паспорту спеціальності, за якою захищається здобувач.

Актуальність теми дисертації підкреслює і той факт, що вона пов'язана з планами науково-дослідних робіт Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Частина результатів дисертації було використано у звітах з цих робіт.

Новизна наукових положень та висновків. Більшість результатів і висновків дисертаційної роботи є новими і отриманими вперше. За допомогою методу малого параметра дисертантом розв'язаний клас нових складних задач. Вперше представлено узагальнення методу збурення для задач електропружності.

В дисертаційній роботі отримані аналітичні розв'язки наступних нових важливих задач:

- розв'язано задачу про дію жорсткого штампу на пружну ортотропну пластину з циліндричною анізотропією. При цьому враховується сила тертя, що виникає під час взаємодії;

- отримано новий аналітичний розв'язок задачі про дію жорсткого штампу на пружний ортотропний криволінійний напівнескінченний сектор з циліндричною анізотропією з урахуванням тертя та зчеплення в зоні контакту. Визначено закони розподілу напружень під штампом і розмір ділянки зчеплення;

- розв'язано задачу про дію жорсткого штампу на пружний ортотропний криволінійний сектор скінченних розмірів з циліндричною анізотропією з урахуванням тертя та зчеплення в зоні контакту. Отримані закони розподілу напружень під штампом, розмір ділянки зчеплення;

- запропоновано узагальнення методу малого параметру на двовимірні задачі електропружності. Показано, що можливо сформулювати відповідні крайові задачі для основних рівнянь, що дозволяє представити вихідну задачу електропружності у вигляді суперпозиції більш простих крайових задач, де механічні та електричні складові можуть бути відокремлені, але мають взаємний вплив через крайові умови. Розв'язано ряд модельних задач.

Обґрунтованість і вірогідність наукових результатів, які отримано в дисертаційній роботі, забезпечуються коректністю постановок задач, що розглядаються, строгістю математичних міркувань і викладок, а також використанням апробованого асимптотичного методу. Проведено порівняння з відомими результатами.

Практичне значення одержаних результатів. Проведені в дисертації дослідження відповідають сучасним потребам механіки деформівного твердого тіла і мають теоретичне та прикладне значення. Одержані розв'язки можуть бути застосовані для дослідження напружено-деформованого стану пластин з урахуванням анізотропії, ускладненої геометрії, а також різних умов контакту. Результати можуть бути застосовані для оцінки напружено-деформованого стану конструкцій з підкріплюючими елементами, накладками, штампами та ін., а також в організаціях, що займаються проектуванням гірничих виробок. Узагальнення асимптотичного методу може бути використано при аналізі поведінки деталей з п'єзоелектричних матеріалів.

Повнота викладу результатів у наукових фахових виданнях та в авторефераті.

Основні наукові результати дисертаційного дослідження опубліковані у 10 наукових працях, у тому числі 4 статті у наукових журналах, що

затверджені ВАК України, як фахові з механіки деформівного твердого тіла, 3 статті у науковому журналі, що індексується в міжнародній реферативній наукометричній базі Scopus. Ключові положення дисертації було представлено і обговорено на 3 наукових конференціях.

Дисертаційну роботу написано і оформлено відповідно до існуючих стандартів. Усі розділи дисертації мають завершений зміст, містять достатню кількість інформації та закінчуються висновками.

Автореферат оформлено відповідно до вимог МОН України. Він добре структурований і достатньо повно відображає зміст, основні положення, результати та висновки дисертаційної роботи.

Зауваження до дисертації. Ознайомлення з дисертаційною роботою та її авторефератом дає підстави для таких зауважень:

1. У розділі 4 запропоновано узагальнення асимптотичного методу для рівнянь електропружності. При цьому враховується анізотропія матеріалу, але не вказано тип цієї анізотропії.

2. У дисертаційній роботі знайдено аналітичні розв'язки ряду задач, які не завжди піддаються прозорому аналізу. Для багатьох випадків наведено числовий аналіз, але фізичній інтерпретації результатів уваги приділено недостатньо. Доцільно було б розширити діапазон значень зовнішнього навантаження, а також набір матеріалів, для яких проводився аналіз.

3. При розгляді задач про дію жорсткого штампу на пружну анізотропну пластину цікаво було б дослідити виникаючі особливості в кутових точках штампу.

4. Для позначення складових електричного поля в рівняннях електропружності застосовуються авторські позначення, які відрізняються від загальноприйнятих. Це дещо ускладнює сприйняття матеріалу.

Зазначені зауваження не ставлять під сумнів обґрунтованість та вірогідність положень та висновків дисертаційної роботи і не впливають на її загальну позитивну оцінку.

Висновок. Дисертація Шпорти А.Г. є цілісною та завершеною науковою роботою, у якій вирішено актуальну наукову проблему механіки деформівного твердого тіла і містяться нові обґрунтовані результати з вивчення контактних задач теорії пружності та запропоновано новий підхід для дослідження напружено-деформованого стану електропружного матеріалу.

Тема і зміст дисертації цілком відповідають паспорту спеціальності 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла.

Дисертаційну роботу виконано на високому науковому рівні і оформлено відповідно до існуючих стандартів.

За актуальністю теми, науковим рівнем виконаної роботи, новизною, теоретичною та практичною важливістю одержаних результатів і повнотою їх викладення в наукових працях дисертаційна робота «Застосування методу збурень до розв'язання контактних задач та його узагальнення для електропружних матеріалів», цілком відповідає вимогам МОН України до кандидатських дисертацій, а її автор *Шпорта Анна Григорівна* заслуговує присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла.

Офіційний опонент,
завідувач кафедри вищої математики та
фізики Дніпровського державного аграрно-
економічного університету,
доктор фізико-математичних наук, професор

В.Б. Говоруха

Підпис В.Б. Говорухи засвідчую:

Вчений секретар Дніпровського державного
аграрно-економічного університету,
доктор фізико-математичних наук, професор



О.Ю. Береза