Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001649

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-05-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Крайниченко Аліна Сергіївна
2. Alina Krainychenko

Кваліфікація: 113

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Прикладна математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна математика

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Магістр із системного аналізу

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8694

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.03.19, 27.35.31, 30.19.15, 30.19.57

Тема дисертації:

1. Деякі задачі теорії пружності для багатозв'язних трансверсально-ізотропних тіл
2. Some problems of the theory of elasticity for multi-connected transversely isotropic bodies

Реферат:

1. Дисертаційна робота направлена на вирішення актуальної наукової проблеми – математичного і компютерного моделювання пружного стану багатозв’язних трансверсально-ізотропних тіл з неоднорідностями типу включень, порожнин, тріщин шляхом подальшого розвитку апарату узагальненого методу Фур’є. Метод дозволяє побудувати такі вектор-функції переміщень у розглянутих багатозв’язних трансверсально-ізотропних тілах, які точно задовольняють граничні умови на всіх їх поверхнях. Об’єктом дослідження є напружено-деформований стан багатозв’язних трансверсально-ізотропних тіл складної просторової структури, що містять геометричні неоднорідності у вигляді порожнин, тріщин, систем тріщин

або антитріщин, розміщених у різних конфігураціях. Предметом дослідження є математичні моделі напруженого стану трансверсально-ізотропних тіл з тріщинами, порожнинами та включеннями певної форми, а також методи побудови, аналізу і компютерної реалізації таких моделей. У сучасному світі дедалі більше уваги приділяється створенню новітніх матеріалів із заданими фізико-механічними властивостями, що призвело до широкого застосування композитів та анізотропних матеріалів в різних галузях техніки — від авіаційної та космічної до біомедичних застосувань. Задачі пружності для тіл із тріщинами мають надзвичайно важливе значення для прогнозування та запобігання руйнуванню деталей, вузлів і конструкцій. У багатьох випадках наявність тріщин несе критичну загрозу для цілісності систем, і моделювання їх впливу потребує ефективних і точних математичних методів. Вивчення трансверсально-ізотропних матеріалів із тріщинами, особливо у складних геометричних конфігураціях (наприклад, при наявності кількох тріщин або періодичних систем тріщин), досі залишається однією з найменш досліджених, але надзвичайно важливих проблем теорії пружності. Математичні і комп’ютерні моделі, отримані в дисертації, базуються на крайових задачах для системи рівнянь рівноваги у переміщеннях тренсверсально-ізотропних багатозв’язних тіл, обмежених координатними поверхнями стиснутих сфероїдальних систем координат. Основним методом побудови таких моделей для вказаних тіл є узагальнений метод Фур'є, який отримав подальшого розвитку в дисертаційній роботі. Для цього вперше строго було доведено базисність вісесиметричного набору векторних розв’язків рівнянь рівноваги в переміщеннях трансверсально-ізотропного стиснутого сфероїда і простору зі стиснутою сфероїдальною порожниною. На основі вперше отриманих нижніх оцінок модулів визначників розв’язувальних систем першої та другої крайових задач для трансверсально-ізотропного стиснутого сфероїда і простору зі стиснутою сфероїдальною порожниною встановлено класи розв’язності цих задач звичайним методом Фур'є. Отримано нові теореми додавання для цих базисних розв'язків у стиснутих сфероїдальних системах координат, початки яких довільно зсунуті вздовж осі симетрії. За допомогою розвинутого математичного апарату вперше побудована математична параметрична модель напружено-деформованого стану трансверсально-ізотропного стиснутого сфероїда зі стиснутою сфероїдальною порожниною. Обидві поверхні можуть знаходитися під дією довільного вісесиметричного врівноваженого навантаження. Проведено комп’ютерний параметричний аналіз напружень у випадку, коли порожниною є тріщина. Дослідженно задачу про напружений стан трансверсально-ізотропного простору з двома паралельними круговими тріщинами. Комп’ютерний експеримент у задачі був спрямований на дослідження взаємного впливу двох концентраторів напружень на локальний стан в околі тріщин, зокрема на значення коефіцієнтів інтенсивності напружень на межах тріщин. Вперше поставлено і розв’язано задачі про напружений стан трансверсально-ізотропного простору з різними конфігураціями періодичних систем (пакетів) плоских кругових тріщин і антитріщин. Проведено широке комп’ютерне моделювання, в якому розглядалися як періодичні, так і неперіодичні пакети тріщин і антитріщин різної конфігурації, а також окремі тріщини і антитріщини.

2. The dissertation work is aimed at solving a topical scientific problem - mathematical and computer modeling of the elastic state of multi-connected transversely-isotropic bodies with inhomogeneities such as inclusions, cavities, cracks by further developing the apparatus of the generalized Fourier method. The method allows to construct such vector-functions of displacements in the considered multi-connected transversely-isotropic bodies that exactly satisfy the boundary conditions on all their surfaces. The object of the study is the stress-strain state of multi-connected transversely-isotropic bodies of complex spatial structure, containing geometric inhomogeneities in the form of cavities, cracks, systems of cracks or anticracks, located in different configurations. The subject of the study is mathematical models of the stress state of transversally-isotropic bodies with cracks, cavities and inclusions of a certain shape, as well as methods of construction, analysis and computer implementation of such models. In the modern world, more and more attention is paid to the creation of new materials with specified physical and mechanical properties, which has led to the widespread use of composites and anisotropic materials in various branches of technology - from aviation and space to biomedical applications. Elasticity problems for cracked bodies are of paramount importance for predicting and preventing the destruction of parts, assemblies and structures. In many cases, the presence of cracks poses a critical threat to the integrity of

systems, and modeling their impact requires effective and accurate mathematical methods. The study of transversely isotropic cracked materials, especially in complex geometric configurations (for example, in the presence of several cracks or periodic crack systems), still remains one of the least studied, but extremely important problems of the theory of elasticity. The mathematical and computer models obtained in the dissertation are based on boundary value problems for the system of equilibrium equations in the displacements of transversely isotropic multi-connected bodies bounded by the coordinate surfaces of compressed spheroidal coordinate systems. The main method for constructing such models for the specified bodies is the generalized Fourier method, which was further developed in the dissertation work. For this purpose, the basis of the axisymmetric set of vector solutions of the equilibrium equations in the displacements of a transversely isotropic compressed spheroid and a space with a compressed spheroidal cavity was first strictly proven. Based on the first obtained lower estimates of the moduli of the determinants of the solution systems of the first and second boundary value problems for a transversely isotropic compressed spheroid and a space with a compressed spheroidal cavity, the solvability classes of these problems were established by the usual Fourier method. New addition theorems for these basic solutions in compressed spheroidal coordinate systems, the origins of which are arbitrarily shifted along the symmetry axis, were obtained. Using the developed mathematical apparatus, a mathematical parametric model of the stress-strain state of a transversely isotropic compressed spheroid with a compressed spheroidal cavity was first constructed. Both surfaces can be under the action of an arbitrary axisymmetric balanced load. A computer parametric analysis of stresses was performed in the case when the cavity is a crack. The problem of the stress state of a transversely isotropic space with two parallel circular cracks was investigated. The computer experiment in the problem was aimed at studying the mutual influence of two stress concentrators on the local state in the vicinity of cracks, in particular on the values of the stress intensity coefficients at the crack boundaries. For the first time, problems on the stress state of transversally isotropic space with various configurations of periodic systems (packages) of flat circular cracks and anticracks were posed and solved. Extensive computer modeling was carried out, which considered both periodic and non-periodic packages of cracks and anticracks of various configurations, as well as individual cracks and anticracks.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Ніколаєв О. Г., Крайниченко А. С. Пружний трансверсально-ізотропний простір з двома одновісними паралельними круговими тріщинами і супутні проблеми базисності // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – 2022, № 1. – С. 22-35.
- 2. Nikolaev O. G., Krainichenko A. S. Some problems for transversaly isotropic space with periodic crack system // Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій. – 2024, № 1(38). – С. 229-247.
- 3. Nikolaev O. G., Krainichenko A. S. Some problems for transversal isotropic space with periodic anti-crack packages // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – 2024, № 2. – С. 53-62.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U201064, 0124U001351

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ніколаєв Олексій Георгійович
2. Oleksii H. Nikolaiev

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-7351-139

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сметанкіна Наталя Володимирівна
2. Natalia Smetankina

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-9528-3741

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Комунальників, буд. 2/10, Харків, Харківський р-н., 61046, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кагадій Тетяна Станіславівна
2. Tetiana S. Kagadiy

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6116-4971

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56996203700; https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=ryLQ6kYAAAAJ; https://www.webofscience.com/wos/author/record/2496317

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070743

Місцезнаходження: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дробенко Богдан Дем’янович
2. Bogdan Drobenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., пров.н.с., 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7084-1196

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534430

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 3-б, Львів, 79060, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нарижний Олександр Георгійович

2. Oleksandr Naryzhnyi

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 01.02.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5379-1964

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Шипуль Ольга Володимирівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шипуль Ольга Володимирівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Дмитренко Євгенія Валеріївна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна