Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U101971

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смолянкова Тетяна Миколаївна

2. Smolyankova Tatyana M

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Математика та статистика. Прикладна математика

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-06-2021

Спеціальність за освітою: 113 Математика та статистика. Прикладна математика

Місце роботи здобувача: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 17.051.025

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 27.35

Тема дисертації:

1. Математичне моделювання механічних характеристик волокнистих композитів із різномодульними компонентами

2. Mathematical modeling of the mechanical characteristics of a fibrous composites with multi-modular components

Реферат/анотація:

1. У дисертаційному дослідженні отримано ефективні механічні характеристики різномодульного пружного волокнистого композитного матеріалу для випадків розтягу та стиску. Визначено ефективні технічні сталі вказаного композиту – поздовжній та поперечний модулі пружності та коефіцієнти Пуассона. Для цього використано кінематичні умови узгодження переміщень точок гомогенізованого композиту та його компонентів – матриці та волокна – при спільному деформуванні. Основна частина дисертації складається з вступу, чотирьох розділів та висновків. У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, сформульовано мету, завдання, визначено методи дослідження, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Розкрито особистий внесок здобувача у дослідженнях, виконаних у співавторстві, подано дані щодо

апробації результатів дисертації. У першому розділі кваліфікаційної наукової праці досліджуються сучасний стан та основні підходи до вирішення проблеми гомогенізації різномодульних композитів. Для визначення сутності даної проблеми розглянуто основні механічні характеристики композитів, що потребують визначення у процесі гомогенізації. Висвітлено сутність експериментального підходу та математичного моделювання для знаходження ефективних механічних характеристик волокнистих композитів. Розглянуто найбільш відомі дослідження у цьому напрямку. Відзначено, що існує кілька методологічних підходів до вивчення різномодульних матеріалів, наведено короткі характеристики основних публікацій у межах кожного з підходів. У цьому розділі розглянута також теоретична основа дисертаційного дослідження – визначальні співвідношення між напруженнями та деформаціями. Вони сформульовані для ізотропного матеріалу відповідно до класичної теорії різномодульного пружного середовища, запропонованої С.А. Амбарцумяном, та розповсюджені на випадок різномодульного трансверсально-ізотропного середовища. При цьому було прийнято гіпотезу про сталість модулів зсуву при розтягу та стиску. У розділі 2 визначено ефективний поздовжній модуль пружності та коефіцієнт Пуассона різномодульного трансверсально-ізотропного композиту в умовах розтягу та стиску. Елементарну комірку композиту подано у вигляді циліндра, складеного з порожнистого циліндра, що моделює матрицю, та суцільного циліндра, що моделює волокно. Для визначення ефективних пружних сталих спочатку розв'язано задачу про сумісне деформування компонентів представницької комірки композиту – матриці та волокна. Радіальні переміщення та напруження на поверхні контакту матриці та волокна при цьому є неперервними. Аналогічна задача визначення компонентів напружено-деформованого стану в умовах поздовжнього розтягу та стиску розв'язана для однорідного композиційного матеріалу. Ефективні пружні сталі – поздовжній модуль пружності та коефіцієнт Пуассона – визначаються з умови рівності осьових деформацій у точках елементарної комірки гомогенізованого композиту, матриці та волокна, а також радіальних переміщень на зовнішній поверхні матриці та елементарної комірки однорідного композиту. У розділі 3 досліджується гомогенізація різномодульного транстропного композиту в умовах поперечного розтягу- стиску. Спочатку розв'язано крайову задачу знаходження компонентів напружено-деформованого стану матриці та волокна при заданому радіальному напруженні на зовнішній поверхні матриці. При цьому радіальні переміщення та напруження на поверхні контакту матриці та волокна вважаються неперервними, осьові деформації матриці та волокна рівні між собою. На наступному етапі розв'язується задача визначення переміщень, деформацій та напружень для однорідного композиту при тих же крайових умовах. Умовами узгодження є рівність осьових переміщень однорідного композиту, матриці та волокна, а також рівність радіальних переміщень на зовнішній поверхні матриці та комірки однорідного композиту. Використання цих умов узгодження дозволило отримати співвідношення між ефективними пружними сталими у площині ізотропії композиту. У четвертому розділі визначено ефективний поперечний модуль пружності та коефіцієнт Пуассона для площини ізотропії трансверсально-ізотропного різномодульного композиту. Для цього використано припущення про рівність модулів зсуву при розтязі та стиску різномодульного матеріалу, а також співвідношення між ефективними характеристиками композиту у площині ізотропії, які отримані у розділі 3. На основі виконаного дослідження сформульовано висновки за дисертаційною роботою.

2. In this thesis, I determined the effective mechanical characteristics of the multi-modular elastic fibrous composite material at stretching and compression. I designated the effective technical characteristics of these composites – longitudinal and transverse modulus of elasticity and Poisson coefficients. So I used the kinematic conditions of displacements for points of the homogenized composite and its components such as matrix and fiber at their common deformation. The main part of the thesis consists of an introduction, four sections, and conclusions. In the introduction, I proved my choice of thesis theme, clearly defined the main aim and tasks, determined the methods of researches, scientific novelty, and practical value of outcome measures. I described the personal role in the researches made in the co-authorship includes. Also I submitted the data of approbation the outcome measures. In the first section of the scientific research paper, I explored the current situation and main approaches in solving the problem of the homogenization of the multi-modular composites. To define the entity of the following problem I considered the basic mechanical characteristics of composites. It requires a definition in

the process of homogenization. I expounded the essence of the experimental approach and the mathematical modeling for finding the effective mechanical characteristics of the fibrous composites. I also reviewed the best-known researches in these areas. I noted that there were several methodological approaches in exploring multi-modular materials. So I provided the short characteristics of the main publications within each of the approaches. In this section, I also defined the theoretical grounds of the thesis as the main formula between tensions and deformations. These formulas are formulated for the isotropic material according to the classic theory of elastic materials. It was suggested by the Ambartsumyan and distributed for the case of the multi-modular transversally-isotropic material. While, it was assumed the hypothesis about the stability of the shear module at stretching and compression. In the second section, I determined the effective longitudinal modulus of elasticity and the Poisson coefficient of the multi-modular transversally-isotropic composite at stretching and compression. An elementary cell of a composite represents by a cylinder. It consists of a hollow cylinder as a matrix and a solid cylinder as a fiber. Firstly, I solved the problem of joint deformation of the components of a representative composite cell as a matrix and fiber to obtain the effective elastic constants. The radial displacements and tensions on a surface of contact of matrix and fiber thus are continuous. A similar problem of determining the components of the stress-strain state at longitudinal stretching and compression is solved in the case of homogeneous composite material. Effective elastic constants such as a longitudinal modulus of elasticity and the Poisson coefficient are determined from the equality of the axial deformation in the point of the elementary cell of a homogeneous composite, matrix and fiber. And it is also based on the equality of the axial displacements at the outer surface of matrix and elementary cell of homogeneous composite. In the third section, I explored the homogenization of the multi-modular transtropic composite at transverse stretching-compression. Firstly I obtained the boundary problem of determining the components of the stress-strain state of matrix and fiber at given radial stress on an outer surface of the matrix. Nevertheless, radial displacements and tensions on an outer surface of matrix and fiber are continuous; the axial deformations of matrix and fiber are equal. At the next stage, I solved the problem of finding the displacements, tensions and deformations for a homogeneous composite at the same boundary conditions. The conditions for the alignment of displacements at the points in a homogeneous composite cell are the equality of axial displacements for the arbitrary point and the radial displacements at the outer surface of the matrix and homogeneous composite cell. Using these conditions for the alignment allowed us to obtain a formula between effective elastic constants in the plane of isotropy of a composite. In the fourth section, I found the effective transverse shift module of elasticity and the Poisson coefficient in the plane of isotropy of a transversally-isotropic multi-modular composite. So I used the assumptions of equality of the shift module at stretching and compression of the multi-modular material; the ratio between effective characteristics of a composite in the plane of isotropy from the third section. The conclusions were formulated based on the completed thesis.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клименко Михайло Іванович

2. Klymenko Mykhajlo I

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сметанкіна Наталя Володимирівна

2. Smetankina Natalia V.

Кваліфікація: д. т. н., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дзюба Анатолій Петрович

2. Dziuba Anatolii Petrovych

Кваліфікація: д.т.н., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грищак Віктор Захарович
2. Hryshchak Viktor Zakharovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.23.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чопоров Сергій Вікторович
2. Choporov Serhii V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гоменюк Сергій Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гоменюк Сергій Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.