Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U102004

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-07-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Столярова Анастасія Валеріївна

2. Stoliarova Anastasiia V

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: 24-06-2021

Спеціальність за освітою: 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 17.051.032

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: 30.19.31

Тема дисертації:

1. Гомогенізація композиційного матеріалу з порожнистими трансторопними волокнами

2. Homogenization of composite material with hollow transtropic fibers

Реферат/анотація:

1. У дисертаційному дослідженні викладено підхід до гомогенізації односпрямованих композитів із трансторопними матрицею та порожнистими волокнами. За допомогою методу представницького об'ємного елементу розв'язано крайові задачі про поздовжній та поперечний розтяг, поздовжній та поперечний зсув для неоднорідного та гомогенізованого матеріалу. Отримано аналітичні співвідношення для визначення ефективних пружних характеристик вказаних композитів. За основу обрано кінематичний критерій узгодження. Висвітлюються основні підходи до визначення напружено-деформованого стану волокнистих композиційних матеріалів та конструкцій, спроєктованих з їх використанням. Особливу увагу приділено врахуванню специфічних властивостей складових, таких як в'язкопружність, анізотропія та інших, при визначенні ефективних механічних характеристик композита. Окремо висвітлені питання гомогенізації композитів, армованих порожнистими волокнами. Відзначені переваги та недоліки чисельних та

експериментальних підходів до визначення напружено-деформованого стану таких композитів у порівнянні з аналітичними методами. Розвинено метод представницького об'ємного елементу для гомогенізації односпрямованого композиційного матеріалу з транстропними матрицею та порожнистим волокном при поперечному та поздовжньому розтягу і зсуві, що ґрунтується на використанні кінематичних умов узгодження переміщень композиту та його складових. Уперше, на основі розв'язання задачі гомогенізації про поперечний розтяг та чистий поперечний зсув, отримано аналітичні співвідношення для визначення поперечного модуля пружності та коефіцієнта Пуассона односпрямованого композиту з транстропними матрицею та порожнистим волокном, що залежать від пружних характеристик його складових та об'ємного вмісту матеріалу волокна та порожнини у композиті. Уперше, на основі розв'язання задачі гомогенізації про поздовжній розтяг та чистий поздовжній зсув, отримано аналітичні вирази для розрахунку поздовжнього модуля пружності, коефіцієнта Пуассона та поздовжнього модуля зсуву односпрямованого композиційного матеріалу з порожнистими волокнами у випадку транстропності обох компонент композиту, що залежать від пружних характеристик його складових та об'ємного вмісту матеріалу волокна та порожнини у композиті. Проведено розрахунки за отриманими формулами та побудовано залежності ефективних пружних сталих композитів з порожнистими волокнами від об'ємного вмісту матеріалу волокна та порожнини у композиційному матеріалі. Розрахунки ефективних механічних характеристик волокнистих композиційних матеріалів за отриманими формулами демонструють високу збіжність результатів з обчисленнями за співвідношеннями Г. А. Ваніна та Д. М. Карпіноса. Практичне значення результатів роботи полягає у можливості безпосереднього використання отриманих аналітичних співвідношень для визначення ефективних пружних сталих двохфазових односпрямованих композиційних матеріалів з порожнистими волокнами, що складаються як із ізотропних, так і транстропних компонентів. Представлені у роботі аналітичні залежності дозволяють на стадії проєктування, варіюючи матеріалом матриці, матеріалом волокна, об'ємним вмістом волокна та об'ємним вмістом порожнини у ньому, отримувати композиційні матеріали із раціональними характеристиками.

2. In the dissertation research, the approach to a homogenization of unidirectional composites with transtropic matrix and hollow transtropic fibers is stated. Using the method of a representative volumetric element, the boundary value problems of longitudinal and transverse elongation, longitudinal and transverse shear for inhomogeneous and homogenized material are solved. Analytical ratios to determine the effective elastic characteristics of these composites were obtained. The kinematic criterion of coordination is chosen as a basis. The first section covers the main approaches to determining the stress-strain state of fibrous composite materials and structures designed using them. Particular attention is paid to taking into account the specific properties of the components, such as viscoelasticity, anisotropy, and others when determining the effective mechanical characteristics of the composite. The issues of homogenization composites, reinforced by hollow fibers, are covered separately. The advantages and disadvantages of numerical and experimental approaches to determining the stress-strain state of such composites, compared to analytical methods, are noted. Main tasks, that need to be solved during the research, are formulated based on analysis. Developed a method of representative volumetric element for homogenization of unidirectional composite material with transtropic matrix and hollow fiber at transverse and longitudinal elongation and shear. It is based on the use of kinematic conditions of coordination of displacements of composite and its components. For the first time, based on the solution of the problem of homogenization on transverse elongation and simple transverse shear, were obtained analytical ratios for determining the transverse modulus of elasticity and Poisson's coefficient of a unidirectional composite with a transtropic matrix and hollow fiber, depending on the elastic characteristics of its components and volumetric content of fiber and the cavity inside the composite. For the first time, based on the solution of the problem of homogenization of longitudinal elongation and simple longitudinal shear, were obtained analytical expressions for calculating the longitudinal modulus of elasticity, Poisson's ratio, and longitudinal shear modulus of unidirectional composite material with hollow fibers in the case of transtropeness of both components of the composite, depending on the elastic characteristics of its components and volumetric content of fiber and the cavity inside the composite. For the first time calculations according to the obtained formulas were performed, and the

dependencies of effective elastic constants composites with hollow fibers on the volumetric content of fiber and cavity inside the composite material were constructed. Calculations of the effective mechanical characteristics of fibrous composite materials according to the obtained formulas demonstrate a high convergence of the results with the calculations based on the ratios of G. A. Vanin and D. M. Karpinos. The practical significance of the work results lies in the possibility of direct use of the obtained analytical relations to determine the effective elastic constants two-phase unidirectional composite materials with hollow fibers, which consisting of both isotropic and transtropic components. The analytical dependences presented in this thesis allow to obtain composite materials with rational characteristics at the design stage, varying the matrix's material, fiber's material, volumetric fiber's content, and volumetric content of the cavity in it.

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. Гребенюк Сергій Миколайович
2. Grebeniuk Sergii M

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дзюба Анатолій Петрович

2. Dzyuba Anatolij P

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. Ахундов Володимир Максудович

2. Akhundov Volodymyr M

Кваліфікація: д.ф.-м.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. Кудін Олексій Володимирович

2. Kudin Oleksii V

Кваліфікація: к.ф.-м.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. Чопоров Сергій Вікторович

2. Choporov Serhiy 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 Грищак Віктор Захарович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Грищак Віктор Захарович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.