Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000485

Державний реєстраційний номер: 0121U109742

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка методів розв'язання статичних задач для елементів конструкцій з функціонально неоднорідних композиційних матеріалів.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577076634

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 220 1040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1400.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка теорії і методів розв'язання задач нелінійного деформування елементів конструкцій з сучасних композиційних матеріалів

Назва роботи англійською:

Development of theory and methods for solving problems of nonlinear deformation of structural elements made of modern composite materials

Реферат українською:

Об’єкти дослідження – компоненти тензора теплового розширення односпрямоване та ортогональне армованих волокнистих композитів, опір розшаруванню зразків з композитного тришарового матеріалу: швидкість вивільнення енергії деформації, коефіцієнти інтенсивності напружень та фазовий кут змішування режимів руйнування. Мета роботи – розв’язання задач чисельного визначення ефективних термомеханічних характеристик анізотропних композиційних матеріалів, розробка нових підходів, моделей і методів дослідження новітніх матеріалів у вигляді сендвіч-композитів. Методи дослідження – теоретичні методи гомогенізації термофізичних властивостей композиційних матеріалів, комп’ютерні методи дослідження параметрів композитів, аналітичні методи, засновані на теоріях балок, напіваналітичні та чисельні методи, що використовуються для випробовувань сендвіч-панелей на руйнування. Представлено комплексну чисельну методику, що дозволяє визначати компоненти тензору температурного розширення волокнистих композитів. Мікромеханічний аналіз виконується на періодично повторюваному представницькому об’ємі на базі метода скінченних елементів. Представлено три різні експериментальні методи, що використовуються для випробовування сендвіч-панелей на руйнування. Ці аналітичні, напіваналітичні та чисельні моделі можуть слугувати високоточними оцінками параметрів руйнування.

Реферат англійською:

The objects of research are the components of the thermal expansion tensor of unidirectional and orthogonally oriented fibrous composites, the resistance to delamination of samples made of a three-layer composite material: the rate of strain energy release, stress intensity coefficients, and the phase angle of mode mixing. The purpose of the work is to solve the problems of numerical determination of effective thermomechanical characteristics of anisotropic composite materials, development of new approaches, models and methods of research of the latest materials in the form of sandwich composites. Research methods – theoretical methods of homogenization of thermophysical properties of composite materials, computer methods of studying composite parameters, analytical methods based on beam theories, semi-analytical and numerical methods used for fracture tests of sandwich panels. A complex numerical technique is presented that allows determining the components of the temperature expansion tensor of fiber composites. Micromechanical analysis is performed on a periodically repeated representative volume based on the finite element method. Three different experimental methods used for fracture testing of sandwich panels are presented. These analytical, semi-analytical and numerical models can serve as highly accurate estimates of fracture parameters.

Індекс УДК: 539.3

Коди тематичних рубрик: 30.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Львов Геннадій Іванович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Теоретичні методи гомогенізації термофізичних властивостей композиційних матеріалів, нові підходи, моделі і методи дослідження новітніх матеріалів у вигляді сендвіч-композитів.

Назва НТП англійською: Theoretical methods of homogenization of thermophysical properties of composite materials, new approaches, models and methods of research of the latest materials in the form of sandwich composites.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.10 - Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено єдиний підхід до чисельної гомогенізації теплофізичних властивостей волокнистих композитів. Розглянуто три типи композитів регулярної структури, в яких можна виділити елементарний об'єм, що періодично повторюється. Передбачення ефективних властивостей теплопровідності та коефіцієнтів лінійного розширення композиту виконується на основі заданої структури армування, а також відомих фізичних характеристик матриці та волокон. Для розглянутих симетричних структур еквівалентні гомогенні матеріали є ортотропними або трансверсально ізотропними. Перевагою розробленої методики є можливість визначення температурного мікронапруження. Досліджено три різні методи, що використовуються для випробовування сендвіч-панелей на руйнування. Обчислюються швидкість вивільнення енергії деформації, коефіцієнти інтенсивності напружень та фазовий кут змішування режимів. Аналітичні моделі використовують як лінійну механіку пружних руйнувань у поєднанні з аналітичними міркуваннями та чисельними розрахунками, так і одновимірні теорій балок, тоді як скінчено-елементні передбачення проводяться у пакеті ABAQUS та у середовищі Matlab. Зроблено висновки щодо точності прогнозування аналізу руйнування для кожного з трьох різних зразків.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Підприємства машинобудування

Перспективні ринки: Ринки України

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Altenbach H., Lvov G., Lvov I., Morachkovsky O. The Use of the Homogenization Method in the Analysis of Anisotropic Creep in Metal-matrix Composites. Material Modeling and Structural Mechanics. Advanced Structured Materials. - 2022. - Vol.161. - P. 1-18. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97675-0_1

2. G. I. Lvov. NUMERICAL HOMOGENIZATION OF THE THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF FIBROUS COMPOSITES. MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS. — 2022. — Vol. 58, No. 5. — P. 1—22 https://doi.org/10.22364/mkm.58.5.0x

3. Mikhlin Y.V., Rega G., Kovaleva M.A. Special Issue dedicated to the memory of Professor Leonid I. Manevitch. International Journal of Non-Linear Mechanics. 2022. Vol. 147. 104211 https://doi.org/10.1016/j.ijnonlinmec.2022.104211

4. Surganova Y.E., Mikhlin Y.V. Localized and non-localized nonlinear normal modes in a system of two coupled pendulums under a magnetic field. International Journal of Non-Linear Mechanics. 2022. Vol. 147. 104182 https://doi.org/10.1016/j.ijnonlinmec.2022.104182

5. Lebedenko Y.O., Mikhlin Y.V., Pinsky M.A. Resonance Dynamics of the Non-ideal System Having the Pendulum as Absorber of Elastic Vibrations. Mechanisms and Machine Science. 2022. Vol. 116. pp. 139–149. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-96603-4_9

6. Pinchuk, N., Tkachuk M., Zhadko, M., Kniazieva, H., Meilekhov, A. The Effect of Deposition Conditions and Irradiation on the Structure, Substructure, Stress-Strain State, and Mechanical Properties of TiN Coatings. Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2022. Pp. 475-484 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-06025-0_47

7. Tkachuk M., Grabovskiy, A., Tkachuk A., Hrechka, I., Sierykov, V. Contact Interaction of a Ball Piston and a Running Track in a Hydrovolumetric Transmission with Intermediate Deformable Surface Layers. Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2022. Pp.509-520. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91327-4_50

8. Tkachuk M., Grabovskiy, A., Tkachuk A. Numerical and Analytical Analysis Methods for Radial Response of Flexible Ring Dampers. Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering. 2022. Pp 499–506. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-88465-9_49

9. Shapovalova M., Vodka O. Computer Method of Determining the Yield Surface of Variable Structure of Heterogeneous Materials Based on the Statistical Evaluation of Their Elastic Characteristics. Applied Condition Monitoring. 2022. Vol. 18. Pp. 378-392. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82110-4_21

10. Zuev, A., Vodka, O. Development of a Distributed Wireless Vibration Measurement and Monitoring System. 2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2022 - Conference Proceedings. https://ieeexplore.ieee.org/document/9916375

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Марченко Андрій Петрович

Перелік осіб-виконавців

Бурлаєнко Вячеслав Миколайович
(к. т. н., 01.02.04)

Водка Олексій Олександрович
(к. т. н., 05.02.09)

Львов Сергій Геннадійович
(к.т.н., 05.11.13)

Міхлін Юрій Володимирович
(д.ф.-м.н., 01.02.01)

Ткачук Микола Миколайович
(д.т.н., 01.02.04)

Відповідальний за підготовку облікових документів Гуренко Ю.І.

Телефон +38 (050) 609-83-92

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

