Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100137

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-03-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачук Микола Миколайович
2. Tkachuk Mukola M/

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.02.04

Назва наукової спеціальності: Механіка деформівного твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 05-03-2020

Спеціальність за освітою: прикладна математика

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, 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): Д 64.180.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 30.19.15

Тема дисертації:

1. Мікромеханічні моделі та методи осереднення властивостей матеріалів мережевої структури та проміжних шарів контактуючих тіл

2. Micromechanical models and averaging methods for properties of materials with network microstructure and interface layers between contacting bodies.

Реферат/анотація:

1. У роботі міститься вирішення актуальної наукової проблеми механіки деформівного твердого тіла. Ця проблема полягає у створенні теоретичних основ мікромеханіки деформування нових матеріалів мережевої просторово-волоконної структури та механіки контактної взаємодії пружних тіл із урахуванням мікромеханічних моделей шорсткості та інших проміжних або поверхневих шарів. На основі розроблених удосконалених підходів мікромеханіки просторових мережевих систем одновимірних елементів розроблені моделі деформування нових нетрадиційних матеріалів, а також методи розв'язання системи розв'язувальних співвідношень. Запропоновано концепцію шляхів максимального просування, за допомогою якої було здійснено обґрунтоване поєднання мікро- та макрокінематики. Сформульовано варіаційний принцип

мінімуму осередненої енергії для визначення рівноваги мікромереж та відгуку матеріалу. Розроблені методи і моделі для дослідження контактної взаємодії складнопрофільних тіл із урахуванням мікромеханічних властивостей поверхневих і проміжних шарів, які визначають їхню локальну контактну нелінійну жорсткість. У результаті одержано структурно-фізично нелінійні співвідношення. Для їх розв'язання розроблено методи додаткових зазорів та змінних параметрів податливості. Установлені якісно нові закономірності впливу на розподіл контактного тиску профілю контактуючих тіл та властивостей проміжного шару. Із застосуванням створених методів, моделей та засобів досліджень розв'язано низку модельних та прикладних задач. Ключові слова: механіка деформівного твердого тіла, матеріал із мережевою структурою, гомогенізація, шлях максимального просування, нетканий матеріал, складнопрофільне тіло, метод додаткових зазорів, контактна взаємодія, контактний тиск, проміжний шар

2. The work delivers solution to a relevant scientific problem of solid mechanics. It consists in developing theoretical basis of micromechanics of new materials with spatial fiber network microstructure that undergoes deformations and contact interaction of elastic bodies with account for micromechanical models of roughness and other intermediate or surface layers. A unified approach has been developed to solve the formulated problems. It connects micro- and macroscale models of material deformation for network microstructures in the bulk of a solid and contact interaction of bodies with rough or microstructurally modified surfaces and intermediate layers. The mathematical formulation is derived in a form of variational principles that lead to a well-posed problems of nonlinear optimization. The advanced approach to the micromechanics of spatial network structures of elongated one-dimensional elements have been used to develop novel material models. The corresponding numerical methods have been proposed to solve the obtained systems of equations. The new micromechanical approach to the elastic homogenization of permanently bonded networks accounts initial orientation of the fibers and introduces a vectorial variable for the microstretch. It distinguishes this model from the rest of the alternative theories that are based on a simplified representation of the network. A totally new concept of maximal advance paths have been proposed. This have led to a well-justified kinematical relation between microand macrodeformations. The obtained equation restricts kinematically admissible rotations and elongations of the fibers to the actual macroscopic deformation gradient. The variational principle of minimum averaged energy forms the equilibrium conditions for the network response and the homogenized response of the material. A fundamentally new mechanism of irreversible deformations and failure was introduced for the discrete models of nonwoven P:\Dissery\2014-Dissery\Diss-KK\!!!!!!!!!!-JORDAN2020\DDKK_mater_fromHome\Avtoref_DDKK_28_01__20_Madrid.doc 43 materials. It models the relative sliding of connected fibers and their consequent pull-out. New methods and models have been developed for the analysis of contact interaction of complex-shaped bodies with account for the micromechanical properties of surface and intermediate layers characterized by nonlinear local contact stiffness. A set of structurally and physically nonlinear relations have been derived. A weak problem statement has been formulated as a minimum principle for the complementary energy in terms of the variable contact pressure distribution. The problem has been discretized by means of a boundary element approximation. The derived set of algebraic equations and inequalities is solved by the newly developed methods of auxiliary gap and variable compliance. The effect of the geometrical shape and intermediate layer properties on the distribution of the contact pressure have been studied for representative cases. As a result qualitatively new regularities have been discovered. An inverse problem statement has been derived for the justification of the contact geometry. A correction of geometry profile by specially adjusted additional external loads has been proposed in order to achieve the desired distribution of the contact pressure. The developed methods and models as well as the numerical analysis tools have been applied to a series of model and applied problems. The deformation behaviour of novel materials with network microstructures of one-dimensional elements has been determined. Macroscopical properties of these materials have been evaluated based on the special microscopic models and the homogenization methods. Regularities in contact distribution and its dependence on geometrical and physical factors have been determined for various complexshaped bodies. New design solutions for machine elements that improve their strength and durability have been justified. The developed methods and analysis tools have been introduced into the design of new engineering

products. Their implementation resulted in improved technical characteristics of protection, structural and functional elements of transport vehicles of special purpose, gear transmissions, technical equipment, hydrovolumetric drives and so on. The conducted computational and experimental studies showed good agreement with the real response of network materials and the observed behavior of interacting elastic bodies with intermediate contact layer. Two major scientific fields have been established: micro-macro mechanics of materials with random network microstructures composed of one-dimensional elements of enthalpic and entropic response; structurally and physically nonlinear problems of contact interaction of complex-shaped bodies with nonlinear intermediate layer.

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. Львов Геннадій Іванович
2. Lvov Hennadiy I.

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.09

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. Львов Геннадій Іванович
2. Lvov Hennadiy I.

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.09

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. Рудаков Костянтин Миколайович
2. Rudakov Kostyantyn 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кирилюк Віталій Семенович
2. Kirilyuk Vitaliy S.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гребенюк Сергій Миколайович

2. Hrebenyuk Serhiy 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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Стоян Юрій Григорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Стоян Юрій Григороич

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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