Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U003368

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-10-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мартиненко Володимир Геннадійович
2. Martynenko Volodymyr Hennadiyovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.09

Назва наукової спеціальності: Динаміка та міцність машин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-10-2018

Спеціальність за освітою: комп'ютерна механіка

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 64.050.10

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

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. Розробка методів розрахунку елементів конструкцій із в'язкопружних композиційних матеріалів
2. Development of methods for calculation of constructional elements of viscoelastic composite materials

Реферат/анотація:

1. Актуальність дослідження механічних властивостей армованих композиційних матеріалів та розробки методів і методик опису механічної поведінки та міцності елементів конструкцій і машин, виконаних з них, визначається недостатньою вивченістю деяких явищ, що проявляються композиційними матеріалами та впливають на їхню механічну поведінку, обмеженістю наявних математичних моделей для її опису, а також позитивним економічним та практичним ефектом від оптимального використання композиційних матеріалів у вітчизняній промисловості. Метою дослідження є теоретична та експериментальна оцінка анізотропії в'язкопружних властивостей полімерних армованих композиційних матеріалів, ступінь якої є незалежним від ступеня анізотропії пружних властивостей, а також розробка розрахункового методу врахування загального ступеня анізотропії в'язкопружності для аналізу конструкційної міцності елементів конструкцій і машин при статичних та термосилових навантаженнях. Об'єктом дослідження є явища анізотропної

пружності та в'язкопружності полімерних армованих композиційних матеріалів, а також контактна механічна поведінка елементів конструкцій і машин, виконаних з них. Предметом дослідження є механічні властивості полімерних армованих композиційних матеріалів, що потребують адекватного встановлення параметрів анізотропної в'язкопружності, а також математичні моделі, які з достатньою точністю здатні описати їхню механічну поведінку. Теоретичні положення дисертаційної роботи ґрунтуються на методах інженерної механіки та механіки твердого деформівного тіла, а саме методах теорії в'язкопружності, методі скінченних елементів, методі найменших квадратів, методі розв'язання систем диференційних та інтегральних рівнянь. Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що вперше зроблено наступне: – вперше розроблено метод, що не потребує написання додаткових модулів або процедур для програмних комплексів скінченно-елементного аналізу, який дозволив змоделювати загальний ступінь анізотропії в'язкопружних властивостей матеріалу в цих програмних комплексах. Була доведена задовільна збіжність цього методу та його застосовність до розв'язання прикладних наукових та інженерних задач; – вперше за допомогою створеної чисельної методики гомогенізації та експериментального дослідження ортотропних в'язкопружних властивостей полімерних армованих композиційних матеріалів при підвищених температурах доведена непропорційність в'язкопружних властивостей його пружним властивостям та неподібність кривих релаксації технічних параметрів в'язкопружності, що обґрунтовує необхідність врахування ефекту анізотропної в'язкопружності. Окрім того встановлено, що температурна зсувна функція композиту якісно та кількісно співпадає із зсувною функцією матриці; – вперше побудовано аналітичну та чисельно-аналітичну моделі плоскої вісесиметричної контактної поведінки ділянки пружного трубопроводу із в'язкопружним бандажем, що дозволяють враховувати різні режими монтажу бандажа та ступені анізотропії в'язкопружних властивостей. Практичне значення отриманих результатів для машинобудування полягає у тому, що представлений в роботі комплексний підхід до чисельного та експериментального знаходження параметрів анізотропної в'язкопружності полімерних армованих композиційних матеріалів, а також методика їхнього моделювання в програмних комплексах скінченно-елементного аналізу є замкнутою схемою врахування такого явища при розрахунках міцності композиційних елементів конструкцій і машин. Це знайшло свою реалізацію при визначенні напружено-деформованого стану ділянки трубопроводу із ортотропним в'язкопружним бандажем. Розроблені аналітична та чисельно-аналітична моделі їхнього контакту дозволяють швидко моделювати процес ремонту та із високою точністю визначати його ефективність, що може бути використано в практиці ремонтних робіт вітчизняних магістральних трубопроводів. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано на кафедрі динаміки та міцності машин Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») за планами науково-дослідних робіт відповідно до завдань Міжнародного науково-дослідного проекту «Innovative Non-Destructive Testing and Advanced Composite Repair of Pipelines with Volumetric Surface Defects (INNOPIPES)», що відбувся з 2012-2016 рр. в рамках 7-ї Рамкової програми ЄС, Дії Марії Кюрі (Contr. № PIRSES-GA-2012-318874); держбюджетної НДР МОН України «Розробка методів математичного моделювання поведінки нових та композиційних матеріалів для оцінки ресурсу та прогнозування надійності елементів конструкцій» (ДР № 0117U004969), в яких здобувач був виконавцем окремих етапів.

2. The relevance of studying the mechanical properties of reinforced composite materials and developing methods and techniques for describing the mechanical behavior and strength of structural elements and machines made of them is determined by the lack of knowledge of some phenomena that are manifested by composite materials and affect their mechanical behavior, limitations of mathematical models available for its description, as well as a positive economic and practical effect from an optimal use of composite materials in the domestic industry. The aim of the study is a theoretical and experimental evaluation of anisotropy of viscoelastic properties of polymer reinforced composite materials, the degree of which does not depend on the degree of anisotropy of elastic properties, as well as a development of a calculation method for a consideration of the general degree of anisotropy of viscoelasticity for analyzing structural strength of elements of structures and machines subjected to static and thermomechanical loading. The object of the study is phenomena of anisotropic elasticity and

viscoelasticity of polymer reinforced composite materials, as well as the contact mechanical behavior of elements of structures and machines made of them. The subject of the study is mechanical properties of polymer reinforced composite materials that require adequate identification of anisotropic viscoelasticity parameters as well as mathematical models that can accurately describe their mechanical behavior. The theoretical positions of the dissertation work are based on methods of engineering and structural mechanics, namely, the methods of the viscoelasticity theory, the finite element method, the least squares method, the method for solving systems of differential and integral equations. The scientific novelty of the obtained results consists in the following done for the first time: – for the first time a method that does not require the writing of additional modules or procedures for computer-aided engineering programs was developed, which allowed to simulate the general degree of anisotropy of viscoelastic properties of a material in these programs. The satisfactory convergence of this method and its applicability to a solution of applied scientific and engineering problems was proved; – for the first time, with the help of the created numerical methods of homogenization and experimental study of orthotropic viscoelastic properties of polymer reinforced composite materials at elevated temperatures, a disproportionality of composite viscoelastic properties with its elastic properties and an unavailability of the relaxation curves of the technical parameters of viscoelasticity were proved, which justifies a necessity of taking into account the effect of anisotropic viscoelasticity. In addition, it has been established that the temperature shift function of the composite qualitatively and quantitatively coincides with the matrix shift function; – for the first time, analytical and numerical-analytic models of the planar axisymmetric contact behavior of the elastic pipeline with viscoelastic bandage were built, allowing for taking into account the different modes of a mounting of the bandage and a degree of anisotropy of the viscoelastic properties. The practical significance of the obtained results for machine building is that the integrated approach to numerical and experimental identification of anisotropic viscoelasticity parameters of polymer reinforced composite materials presented in the work, as well as the method of their modeling in computer-aided engineering programs are a closed scheme for an account of such a phenomenon at calculations of the strength of composite elements of structures and machines. This was realized in a determination of the stress-strain state of the pipeline with an orthotropic viscoelastic band. The developed analytical and numerical-analytical models of their contact enable quick simulation of the repair process and determination of a repair efficiency with high accuracy, which can be used in a practice of repair works of domestic main pipelines. Relationship of work with scientific programs, plans, themes. The dissertation was performed at the Department of Dynamics and Strength of Machines of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (NTU "KhPI") basing on the plans of research work in accordance with the tasks of the International Research Project "Innovative Non-Destructive Testing and Advanced Composite Repair of Pipelines with Volumetric Surface Defects (INNOPIPES), held from 2012-2016 under the 7th EU Framework Program, Action by Maria Curie (Contr. No. PIRSES-GA-2012-318874); Scientific Research Work of the Ministry of Education and Science of Ukraine "Development of methods for mathematical modeling of the behavior of new and composite materials for resource estimation and prediction of the reliability of structural elements" (DR No. 0117U004969).

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 Gennadiy Ivanovych

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. Жигилій Дмитро Олексійович
2. Zhigiliy Dmytro Oleksiyovych

Кваліфікація: к. 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. Шукаєв Сергій Миколайович

2. Shukayev Sergiy Mykolayovych

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Львов Геннадій Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Морачковський Олег Костянтинович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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