Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033334

Державний реєстраційний номер: 0124U002858

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз теплового прогину поверхні напівобмеженого композиту із багатошаровим покриттям

Початок етапу: 05.2024

Закінчення етапу: 08.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534430

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 3-б, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322638377, 380322636270

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: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 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): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 79.200

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ідентифікація термомеханічних параметрів неоднорідних композитних матеріалів та захисних покриттів

Назва роботи англійською:

Identification of the thermomechanical parameters of nonhomogeneous composite materials and protective coatings

Реферат українською:

В рамках осесиметричної задачі термопружності про локальний нагрів тепловим потоком поверхні однорідного середовища з багатошаровим ізоляційним покриттям досліджено вплив геометричних та фізичних властивостей шарів покриття на теплових прогин попередньо плоскої поверхні тіла. Розглянуто дві математичні моделі покриття. При побудові першої моделі використано метод гомогенізації з мікролокальними параметрами. Друга математична модель заснована на класичному підході, в якому кожен шар покриття розглядається окремо. Аналіз розв'язків, отриманих запропонованими підходами, базувався на порівнянні значення параметра, що описує ступінь теплового викривлення поверхні нагріву. Показано, що для відносно великої кількості репрезентативних комірок значення, отримані в двох математичних моделях, лише незначно відрізняються між собою. Якщо коефіцієнт лінійного теплового розширення використовуваного теплоізолятора набагато менший, ніж відповідний коефіцієнт для підкладки, узгодження досягається на 2-3 % навіть для відносно невеликої кількості комірок представлення. Слід зазначити, що для певної кількості комірок різниця між рішеннями залежить головним чином від співвідношення між товщиною репрезентативної комірки та характерним лінійним розміром площі нагріву. Показано, що запропонований метод гомогенізації правильно описує властивості не тільки багатошарового покриття з періодичною структурою, але й властивості покриття з повільно градуйованою структурою, і може бути ефективно використаний для аналізу проблем теорії пружності, які важко вирішити в класичному підході, зокрема контактні проблеми, пов'язані з виділенням тепла.

Реферат англійською:

Within the framework of the axisymmetric thermoelasticity problem of local heating by a heat flux of the surface of a homogeneous medium with a multilayer insulating coating, the influence of the geometric and physical properties of the coating layers on the thermal deflections of a previously flat body surface was investigated. Two mathematical models of the coating were considered. When constructing the first model, the homogenization method with microlocal parameters was used. The second mathematical model is based on the classical approach, in which each coating layer is considered separately. The analysis of the solutions obtained by the proposed approaches was based on the comparison of the value of the parameter describing the degree of thermal curvature of the heating surface. It is shown that for a relatively large number of representative cells, the values obtained in the two mathematical models differ only slightly from each other. If the coefficient of linear thermal expansion of the heat insulator used is much smaller than the corresponding coefficient for the substrate, agreement is achieved by 2-3% even for a relatively small number of representation cells. It should be noted that for a certain number of cells, the difference between the solutions depends mainly on the ratio between the thickness of the representative cell and the characteristic linear size of the heating area. It is shown that the proposed homogenization method correctly describes the properties of not only a multilayer coating with a periodic structure, but also the properties of a coating with a slowly graded structure, and can be effectively used to analyze problems of the theory of elasticity that are difficult to solve in the classical approach, in particular contact problems associated with heat generation.

Індекс УДК: 620.1, 517.958:539.3 , 539.3

Коди тематичних рубрик:55.09.43, 27.35.31, 30.19.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Токовий Юрій Владиславович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методика верифікації методу гомогенізації з мікролокальними параметрами для усереднення властивостей неоднорідних багатошарових покриттів

Назва НТП англійською: A technique for the verification of the homogenization method with microlocal parameters for averaging the properties of inhomogeneous multilayer coatings

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В рамках осесиметричної задачі термопружності про локальний нагрів тепловим потоком поверхні однорідного середовища з багатошаровим ізоляційним покриттям досліджено вплив геометричних та фізичних властивостей шарів покриття на теплових прогин попередньо плоскої поверхні тіла. Покриття складається зі представницьких комірок, одним із компонентів яких є теплоізолятор. Розглянуто дві математичні моделі покриття. При побудові першої моделі використано метод гомогенізації з мікролокальними параметрами. Друга математична модель заснована на класичному підході, в якому кожен шар покриття розглядається окремо. Аналіз розв'язків, отриманих запропонованими підходами, базувався на порівнянні значення параметра, що описує ступінь теплового викривлення поверхні нагріву. Показано, що для відносно великої кількості репрезентативних комірок значення, отримані в двох математичних моделях, лише незначно відрізняються між собою. Якщо коефіцієнт лінійного теплового розширення використовуваного теплоізолятора набагато менший, ніж відповідний коефіцієнт для підкладки, узгодження досягається на 2-3 % навіть для відносно невеликої кількості комірок представлення. Слід зазначити, що для певної кількості комірок різниця між рішеннями залежить головним чином від співвідношення між товщиною репрезентативної комірки та характерним лінійним розміром площі нагріву. Показано, що запропонований метод гомогенізації правильно описує властивості не тільки багатошарового покриття з періодичною структурою, але й властивості покриття з повільно градуйованою структурою, і може бути ефективно використаний для аналізу проблем теорії пружності, які важко вирішити в класичному підході, зокрема контактні проблеми, пов'язані з виділенням тепла.

Соціально-економічна спрямованість НТП: У наукових розробках та дослідженнях

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути НАН України

Перспективні ринки: Галузеві науково-дослідні інститути

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. Кушнір, Р. М., Токовий, Ю. В. (2024). Методика визначення термонапружень у тілах з багатошаровими покриттями плоскопаралельних обмежувальних поверхонь. Міжнародна наукова конференція "Математичні проблеми технічної механіки - 2024" / Симпозіум «Механіка деформівних тіл і конструкцій», пам'яті член-кореспондента НАНУ В.С. Гудрамовича. С. 12-13.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Кушнір Роман Михайлович
д. ф.-м. н., 01.02.04

Перелік осіб-виконавців

Калиняк Богдан Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Шевчук Віктор Анатолійович
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Юзв'як Микола Йосипович
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Відповідальний за підготовку облікових документів Вавринюк Світлана Вікторівна

Телефон +38 (032) 263-21-84

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

