

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000328

Державний реєстраційний номер: 0121U108960

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Вивчення кінетики втомного руйнування елементів конструкцій методами спекл-метрології та інтерферометрії за даними їх зондування хвилями різної фізичної природи та деформації поверхні

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088, 380322637038, 380322649427

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 5984.616

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Вивчення змін деформацій та шорсткості поверхні конструкційних матеріалів методами спекл-метрології та інтерферометрії за даними їх зондування хвилями різної фізичної природи

Назва роботи англійською:

Study of changes in deformations and surface roughness of structural materials by methods of speckle metrology and interferometry according to their sounding waves of different physical nature

Реферат українською:

Для дослідження дифракційних полів дефектів виробів отримано розв'язки нових крайових задач теорії дифракції: а) акустичних та електромагнітних хвиль на сферо-конічних структурах за довільних значення їх параметрів; б) пружної поперечної хвилі на міжфазній тріщині у з'єднанні імпедансного пружного шару з інтерфейсом. Для оцінки напружено-деформованого стану матеріалу за динамічних навантажень запропоновано новий метод фазозсувної кореляційної спекл-інтерферометрії. Розроблено оптико-акустичний метод виявлення внутрішніх дефектів у шаруватих композитних структурах за динамічними спекл-зображеннями поверхні композиту сформованими когерентною оптичною системою з подальшим виділенням відгуку від області, що розташована над дефектом. Для експериментальної апробації створено макет гібридної оптико-цифрової системи. Запропоновано методику оцінювання напружень зминання у багаторядному заклепковому з'єднанні металевих пластин з використанням безконтактного методу визначення деформацій поверхні за допомогою модифікованих кореляційних алгоритмів обробки цифрових зображень. Запропонована методика верифікована на експериментальних зразках з'єднань металевих пластин.

Реферат англійською:

The solutions of new boundary value problems of diffraction theory for the investigation of the diffraction fields of product defects, were obtained: a) acoustic and electromagnetic waves on spherico-conical structures for arbitrary values of their parameters; b) elastic transverse wave at the interphase crack in the connection of the impedance elastic layer with the interface. A new method of phase-shifting correlation speckle interferometry is proposed to assess the stress-strain state of the material under dynamic loads. An acousto-optic method for detecting internal defects in layered composite structures based on dynamic speckle images of the composite surface formed by a coherent optical system with subsequent isolation of the response from the area located above the defect has been developed. A model of a hybrid optical-digital system was created for the experimental testing. A methodology for the estimation of crumpling stresses in a multi-row riveted joint of metal plates using a non-contact method of determining surface deformations using modified correlation algorithms of digital image processing is proposed. The proposed method was verified on experimental samples of jointed metal plates.

Індекс УДК: 620.179.16.05, 518.6:630.179

Коди тематичних рубрик: 59.45

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Назарчук Зіновій Теодорович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розв'язки нових крайових задач теорії дифракції: а) акустичних та електромагнітних хвиль на сферо-конічних структурах за довільних значеннях їх параметрів; б) пружної поперечної хвилі на міжфазній тріщині у з'єднанні імпедансного пружного шару з інтерфейсом.

Назва НТП англійською: Solutions of new boundary value problems of diffraction theory: a) acoustic and electromagnetic waves on sphero-conical structures for arbitrary values of their parameters; b) elastic transverse wave at the interphase crack in the connection of the impedance elastic layer with the interface.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (інженерія поверхні)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для проведення досліджень дифракційних полів дефектів у виробках були вирішені нові крайові задачі в рамках теорії дифракції. Отримані розв'язки стосуються двох основних аспектів: а) дифракції акустичних та електромагнітних хвиль, яка виникає при взаємодії з сферо-конічними структурами, і це розглядається при різних значеннях параметрів цих структур; б) дифракції пружної поперечної хвилі на міжфазній тріщині в з'єднанні імпедансного пружного шару з інтерфейсом. Ці дослідження відкривають нові можливості для розуміння та оптимізації властивостей матеріалів та конструкцій, а також для розвитку більш ефективних методів контролю якості.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення достовірності та швидкодії неруйнівного контролю елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Підприємства з авіа- і ракетобудування

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською:Новий метод фазозсувної кореляційної спекл-інтерферометрії

Назва НТП англійською: A new method of phase-shifting correlation speckle interferometry

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (інженерія поверхні)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для аналізу стану напруження та деформації матеріалу в умовах динамічних навантажень розроблено новий метод, який використовує фазозсувну кореляційну спеклінтерферометрію. Цей метод дозволяє здійснювати достовірну оцінку параметрів напружено-деформованого стану матеріалу в реальному часі, враховуючи вплив динамічних факторів. Застосування фазозсувної кореляційної спеклінтерферометрії для вивчення матеріалів під дією динамічних навантажень відкриває нові перспективи для розуміння їхнього поведінки та оптимізації конструкцій в реальних умовах експлуатації. Розроблено оптико-акустичний підхід для виявлення внутрішніх дефектів у шаруватих композитних структурах за допомогою динамічних спекл-зображень поверхні композиту, сформованих когерентною оптичною системою. Подальше виділення відгуку від області, що розташована над дефектом, дозволяє точно визначати характеристики дефектів. Для проведення експериментальних випробувань був створений макет гібридної оптико-цифрової системи.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення достовірності та швидкодії неруйнівного контролю елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Підприємства з авіа- і ракетобудування

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Новий оптико-акустичний метод виявлення внутрішніх дефектів у шаруватих композитних структурах за динамічними спекл-зображеннями поверхні.

Назва НТП англійською: A new acousto-optic method for detecting internal defects in layered composite structures using dynamic surface speckle images.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (інженерія поверхні)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено новий оптико-акустичний метод, спрямований на виявлення внутрішніх дефектів у структурах шаруватих композитів. Цей підхід використовує динамічні спекл-зображення поверхні композитного матеріалу, що формуються за допомогою когерентної оптичної системи. Оптико-акустичний метод передбачає використання взаємодії світла та акустичних хвиль для здійснення виявлення дефектів у матеріалі. Під час динамічного впливу на композит, спекл-зображення його поверхні отримуються з використанням оптичних методів. Далі, шляхом виділення відгуку від області, розташованої над дефектом, можна достовірно визначити характеристики цього дефекту. Застосування цього підходу відкриває перспективи для ефективного виявлення та аналізу внутрішніх дефектів у шаруватих композитах, що є ключовим для забезпечення якості та надійності матеріалів у важливих індустріальних застосуваннях.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення достовірності та швидкодії неруйнівного контролю елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Підприємства з авіа- і ракетобудування

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Макет гібридної оптико-цифрової системи

Назва НТП англійською: Layout of a hybrid optical-digital system

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (інженерія поверхні)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для виконання практичних досліджень та випробувань з реалізації зазначеного методу був розроблений та виготовлений спеціальний макет, який представляє собою гібридну оптико-цифрову систему. Цей макет об'єднує в собі оптичні та цифрові елементи, спрямовані на ефективне функціонування та отримання достовірних результатів. Створений макет є інструментом для експериментальної апробації та перевірки працездатності запропонованого методу в умовах реальних досліджень. Цей підхід не лише розширює наші знання про взаємодію матеріалів під динамічними навантаженнями, але й відкриває перспективи для подальшого вдосконалення методів контролю та діагностики матеріалів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення достовірності та швидкодії неруйнівного контролю елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: : Підприємства з авіа- і ракетобудування

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нова методика оцінювання напружень зминання у багаторядному заклепковому з'єднанні металевих пластин з використанням безконтактного методу визначення деформацій поверхні.

Назва НТП англійською: A new technique for estimating crumpling stresses in a multi-row riveted joint of metal plates using a non-contact method for determining surface deformations.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (інженерія поверхні)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Пропонується методика для оцінювання напружень зминання в багаторядному заклепковому з'єднанні металевих пластин. Ця методика використовує безконтактний підхід для визначення деформацій поверхні за допомогою модифікованих кореляційних алгоритмів обробки цифрових зображень.

Запропонована методика була верифікована на експериментальних зразках металевих з'єднань. Цей підхід дозволяє отримувати достовірні відомості про напруження зминання в з'єднанні, використовуючи технології обробки цифрових зображень і визначення деформацій на поверхні матеріалу. Використання модифікованих кореляційних алгоритмів дозволяє підвищити достовірність та вірогідність отриманих результатів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення достовірності та швидкодії неруйнівного контролю елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Підприємства з авіа- і ракетобудування

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Nazarchuk Z., Muravsky L., Kuryliak D. Optical Metrology and Optoacoustics in Ndestructive Evaluation of Materials. Springer Series in Optical Sciences. Volume 242. – Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2023. 401 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-99-1226-1>
2. Kuryliak D.B., Sharabura O. M. Wave diffraction from the finite bicone. ZAMP – Journal of Applied Mathematics and Physics / Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik. 2021. Vol. 72, Issue 4, P. 1–22.
3. Nazarchuk Z.T., Muravsky L.I., Kuts O.G. Nondestructive Testing of Thin Composite Structures for Subsurface Defects Detection Using Dynamic Laser Speckles. Research in Nondestructive Evaluation. 2022. Vol. 33, Issue. 2. P. 78–97.
4. Максименко О. П., Гвоздюк М.М., Кулинич Я.П., Іваницький Я. Л. Вплив початкового зазору на руйнування болтових з'єднань композиційних матеріалів. Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2023. № 3(59). С. 100–107.

5. Buryi O.A., Vynnyk D.M., Voroniak T.I., Stasyshyn I.V., Ratych A.T., Andrushchak A.S. Propagation of acoustic waves in calcium tungstate crystals. Ukr. J. Phys. 2023. Vol. 68, No. 2, P. 92–100.
6. Kuryliak D. B., Nazarchuk Z. T., Voytko M. V., Kulynych Ya. P. SH-Wave diffraction from a thin interface defect of finite width in the joint of an elastic layer with a half-space. Mater. Sci., 2023. Vol. 58, No. 6, P. 701–708.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Назарчук Зіновій Теодорович

д.ф.-м.н., 01.04.03

Перелік осіб-виконавців

Іванська Надія Іванівна

Івасенко Ірина Богданівна

(д.т.н., 05.11.16)

Берегуляк Олена Романівна

(к.т.н.)

Войтко Мирон Васильович

(к.ф.-м.н.)

Воробель Роман Антонович

(д.т.н., 05.13.06)

Вороняк Тарас Іванович

(д. т. н., 05.11.01)

Гаськевич Георгій Ігорович

Дрималик Андрій Романович

Ковалевич Віра Михайлівна

Костюк Володимир Андрійович

Коцюба Юрій Миколайович

(молодший науковий співробітник)

Кулинич Ярослав Петрович

(к.т.н., 01.05.02)

Куриляк Дозислав Богданович

(д.ф.-м.н., 01.04.03)

Куць Олександр Григорович

Лисечко Віктор Олегович

(к. ф.-м. н.)

Максименко Олександр Парфенович

(к. т. н., 05.11.05, 05.11.16)

Мандзій Теодор Стефанович

(к.т.н.)

Муравський Леонід Ігорович

(д. т. н.)

Назарчук Зіновій Теодорович

(д. ф.-м. н.)

Сахарук Олександр Миколайович

(к.т.н.)

Сташишин Ігор Вікторович

(к. т. н.)

Сурядова Ольга Дмитрівна
(молодший науковий співробітник)

Трішук Оксана Богданівна
(к.ф.-м.н.)

Франкевич Людмила Франківна
(к.т.н.)

Шарабура Олексій Михайлович
(к.ф.-м.н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

Заліско Михайло Іванович

+38 (032) 229-65-75

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

