Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002141

Державний реєстраційний номер: 0120U104906

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка чисельно-аналітичних методів дослідження довговічності і термоелектромеханічної поведінки непружних п’єзоелектричних елементів конструкцій при вимушених коливаннях

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): Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, м. Київ, 03057, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444562464, 380444560319, 380444569351

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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3545.900

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Довговічність і термоелектромеханічна поведінка непружних елементів конструкцій з п'єзоелектричними сенсорами та актуаторами при вимушених коливаннях

Назва роботи англійською:

Durability and thermoelectromechanical behavior of inelastic structural elements with piezoelectric sensors and actuators under forced vibrations

Реферат українською:

У рамках геометрично нелінійної теорії шаруватих оболонок в квадратичному наближенні представлено методологію чисельного дослідження електротермомеханічної поведінки і прогнозування довговічності в'язкопружних гнучких оболонок обертання з п'єзоелектричними актуаторами і сенсорами при вимушених осесиметричних коливаннях. На прикладі круглої пластинки з п'єзосенсорами для найбільш енергоємної моди згинальних коливань чисельно досліджено вплив геометричної нелінійності та умов теплообміну на частотні залежності амплітуди прогинів згинальної моди осесиметричних коливань і температури дисипативного розігріву. На основі оцінки довговічності непружної коливальної системи по допустимим значенням максимальної температури дисипативного розігріву в лінійній і нелінійній постановках задачі термов'язкопружності досліджено довговічність працездатності системи при механічному навантаженні, що перевищує критичне. На основі методу скінченних елементів розроблено чисельно-аналітичну методику дослідження довговічності і термоелектромеханічної поведінки тривимірних неоднорідних тіл обертання з електров'язкопружних матеріалів при вимушених коливаннях. Проведено тестування розроблених алгоритмів для випадку шаруватих циліндричних панелей при різних граничних умовах. Дано оцінку довговічності панелей при екстремальних умовах експлуатації та досліджено залежність часу працездатності елемента від величини електричного та механічного навантаження, а також від умов теплообміну з навколишнім середовищем. Представлено методику розрахунку довговічності внаслідок втоми тонкостінних циліндричних оболонок за умов двовісного комбінованого навантаження, яка базується на концепції еквівалентних напружень з використанням класичних критеріїв руйнування.

Реферат англійською:

Within the framework of the geometrically nonlinear theory of layered shells in the quadratic approximation, the numerical research methodology of electrothermomechanical behavior and prediction of the durability of flexible viscoelastic shells of rotation with piezoelectric actuators and sensors under forced axisymmetric vibrations is presented. On the example of a circular plate with piezoelectric sensors for the most energy-intensive mode of flexural vibrations, the effect of geometric nonlinearity and heat exchange conditions on the frequency dependence of the amplitude of deflections of the flexural mode of axisymmetric vibrations and the temperature of dissipative heating is numerical investigated. Based on the assessment of the durability of an inelastic oscillating system on the permissible values of the maximum temperature of dissipative heating in linear and nonlinear formulations of the thermoviscoelasticity problem, the durability of the system's performance under mechanical loads exceeding the critical one is investigated. On the basis of finite element method, the numeral-analytical research methodology of the durability and electrothermomechanical behavior of three-dimensional inhomogeneous solids of revolution worked out from electroviscoelastic materials at forced vibrations was developed. Testing of the developed algorithms was conducted for the case of the layered cylindrical panels at different boundary conditions. The estimation of panels' durability at extreme operating conditions is given, and the dependence of the time of the element working capacity from the value of the electric and mechanical loading and the conditions of heat exchange with the external environment was investigated. The methodology for calculating durability due to fatigue of thin-walled cylindrical shells under biaxial combined loading based on the

concept of equivalent stresses using classical failure criteria is presented.

Індекс УДК: 539.3 , 539.3

Коди тематичних рубрик: 30.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Карнаухов Василь Гаврилович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методика чисельного дослідження довговічності і термоелектромеханічної поведінки непружних тонкостінних елементів з п'єзоелектричними включеннями при вимушених осесиметричних коливаннях

Назва НТП англійською: Numerical study methodology of durability and thermoelectromechanical behavior of inelastic thin-walled elements with piezoelectric inclusions under forced axisymmetric vibrations

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експерементальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропонована методика ґрунтується на використанні геометрично нелінійної теорії шаруватих оболонок в квадратичному наближенні, методів квазілінеаризації, дискретної ортогоналізації та кінцевих різниць. Проведено апробацію запропонованих алгоритмів для випадку круглої пластинки з п'єзоелектричними сенсорами.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Конструкторські організації-розробники електромеханічного устаткування

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

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:

Назва НТП українською: Чисельно-аналітична методика дослідження довговічності і термоелектромеханічної поведінки електров'язкопружних тривимірних тіл обертання при гармонічному електромеханічному навантаженні

Назва НТП англійською: The numerical-analytical technique of studying durability and thermoelectromechanical behavior of electroviscoelastic three-dimensional solids of rotation under harmonic

electromechanical loading

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експерементальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В основі методики лежить використання розробленого авторами тривимірного варіанту методу скінченних елементів та неявної схеми методу кінцевих різниць при розв'язуванні задачі теплопровідності для електров'язкопружних елементів конструкцій. Проведено тестування розроблених алгоритмів для випадку шаруватих циліндричних панелей.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Конструкторські організації-розробники електромеханічного устаткування

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

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

Kirichok I.F., Cherniushok O.A. Thermomechanical Behavior and Durability of Shear-Compliant Inelastic Shells of Revolution with Piezo-Electric Pads During Axisymmetric Resonant // Int. Appl. Mech. – 2022. – Vol. 58, N 2. – P. 180 – 188.

Kirichok I.F., Chernyushok O.A. Thermomechanical Behavior and Life of a Flexible Inelastic Cylindrical Shell with Piezoactuators Under Axisymmetric Resonant Vibrations // Int. Appl. Mech. – 2022. – Vol.58, N 3. – P. 299 –306.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Назаренко Володимир Михайлович

д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Жук Ярослав Олександорич
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Зінчук Любов Павлівна
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Карнаухов Василь Гаврилович
(д.ф.-м.н., 01.02.04)

Касперська Валентина Володимирівна
(к.т.н.)

Киричок Іван Федорович
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Кобзар Юрій Михайлович
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Козлов Володимир Ілліч
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Лелюх Юрій Іванович
(к. ф.-м. н., 01.02.04, 05.14.06)

Маслов Борис Петрович
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Петренко Наталія Віталіївна

Плащинська Алла Вікторівна
(к. т. н., 01.02.04)

Романов Олександр Веніамінович
(к. т. н., 01.02.04)

Сенченков Ігор Костянтинович
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Червінко Ольга Петрівна
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Яковенко Ніна Дмитрівна
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Зінчук Л.П.

Телефон +38 (044) 596-77-53

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

