

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U006025

Державний реєстраційний номер: 0118U003915

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-03-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Побудова моделей деформування конструктивних елементів ракет з нанокомпозитних матеріалів з функціонально-градієнтними властивостями та розробка принципових схем управління напруженим станом конструкцій шляхом варіювання параметрів матеріалів

Початок етапу: 02.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: +38 (0572)945514 , +38 (0572)944635

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 100
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка теоретичних основ проектування тонкостінних елементів ракет-носіїв із високоміцних нанокompозитних матеріалів

Назва роботи англійською:

Development of theory for the design of thin-walled high-strength nanocomposite elements of launch vehicles

Реферат українською:

Розроблено моделі деформування конструктивних елементів аерокосмічної техніки з нанокompозитних матеріалів із функціонально-градієнтними властивостями та запропоновано методи визначення їх пружних характеристик. Для визначення механічних властивостей нанокompозиту використовується метод змішування. Для аналізу поведінки оболонкових конструкцій із нанокompозиту застосовуються неklasичні моделі оболонок, які дозволяють більш точно описати процес їх деформування по товщині. Запропоновано схему управління напруженим станом композитних конструкцій з наноармуванням, що базується на використанні різних типів наноармування та варіювані об'ємної частки нановолокна у загальному об'ємі композиту. Побудовано модель та методику розрахунку динамічних характеристик вузлів піротехнічної системи відділення композитного обтічника ракети, де застосовується пружно-пластичний демпфер для "пом'якшення" ударного контакту. Модель враховує активну пластичну деформацію демпфера, пружне розвантаження та односторонні в'язи. Проведено розрахункові пошукові дослідження та визначено характеристики деформування демпфера, при яких максимальні динамічні напруження у вузлах піротехнічної системи мінімізовані.

Реферат англійською:

Models of deformation of structural elements of aerospace engineering from nanocomposite materials with functional gradient properties are developed and methods for determining their elastic characteristics are proposed. The mixing method is used to determine the mechanical properties of the nanocomposite. The nonclassical models of shells, which make it possible to more accurately describe the process of thickness deformation, are used for analyze the behavior of the nanocomposite shell structures. A control scheme of the stressed state of composite structures with nano-reinforcement, which based on the use of various types of nano-reinforcement and varying the bulk part of nanofibers in the total volume of the composite, is proposed. A model and technique for calculating the dynamic characteristics of the components of the pyrotechnic separation system of composite rocket fairing, where an elastic-plastic damper is used to "relaxation" the impact contact, is developed. The model takes into account active plastic deformation of the damper, elastic unloading and one-way connections. Calculation exploratory researches are performed and the characteristics of the damper deformation are determined at which the maximum dynamic stresses in the components of the pyrotechnic system are minimized.

Індекс УДК: 519.711.3, 629.76/.78.001.63; 519.711.3; 629.76/.78.002.3

Коди тематичних рубрик: 28.17.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Аврамов Костянтин Віталійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделі деформування елементів ракетних конструкцій з функціонально-градієнтними властивостями та методики розрахунку механічних характеристик композитних матеріалів з наноармуванням і параметрів динамічного напруженого стану при розділенні.

Назва НТП англійською: Models of deformation of rocketry components with functional-gradient properties and the techniques for calculating the mechanical characteristics of composite materials with nano-reinforcement and parameters of the dynamic stressed state during separation.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: М 71.20; С 30.30

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Моделі деформування тонкостінних елементів з нанокомпозитних матеріалів із функціонально-градієнтними властивостями базуються на використанні неklasичних моделей оболонок для уточненого описання поведінки конструкції та методу змішування для визначення пружних характеристик композитів. Методика розрахунку ударної взаємодії через демпфер та управління напруженим станом вузлів піротехнічної системи відділення обтічника ракети з композитним корпусом. Враховується пластичність демпфера за деформаційною теорією та порушення зв'язку між елементами, що контактують.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: за згодою з замовником

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М.К. Янгеля"

Перспективні ринки: Україна

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. Avramov K. Dynamics of solid propellant motor composite casing under impact pressure / K. Avramov, M. Chernobryvko, A. Tonkonozhenko // Meccanica. – 2018. – Vol. 53, iss. 13. – P. 3339-3353. 2. Model of segmentation of rocket fairings due to the action of a cumulative charge / M. Chernobryvko, K. Avramov, B. Uspensky, A. Tonkonogenko, L. Kruszka // EDP Sciences: EPJ Web of Conferences. – 2018. – № 183, 04009. – P. 1-4. 3. Сметанкіна Н. В. Моделювання динамічного відгуку шаруватих конструкцій на імпульсне навантаження / Н. В. Сметанкіна, С. В. Угрімов, О. М. Шупіков // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія "Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління". – 2018. – Т. 38 (2). – С. 64-70. 4. Dynamic Processes During the Through-plastic-damper Shock Interaction of Rocket Fairing Separation System Components / B. Zaytsev, A. Asayenok, T. Protasova, D. Klimenko, D. Akimov, V. Sirenko // Journal of Mechanical Engineering. – 2018. – Vol. 21, no. 3. – P. 19-30. 5. Чернобрывко М. В. Динамічна міцність композитного корпусу твердопаливного двигуна ракети-носія в польоті / М. В. Чернобрывко, К. В. Аврамов, Б. В. Успенський // Тези доповідей XXVI Міжнародної науково-технічної конференції "MicroCAD-2018", Харків, 16 - 18 травня 2018 р. – Харків: НТУ "ХПІ", 2018. – С. 74. 6. Угрімов С. В. Математичне моделювання напружено-деформованого стану композитів при розподілених і локалізованих навантаженнях / С. В. Угрімов // I Международная научно-техническая конференция "Динамика, прочность и моделирование в машиностроении": тезисы докладов, Харьков, 10-14 сентября 2018 г. – Харьков, Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, 2018. – С. 142-143. 7. Ударный контакт элементов составной конструкции обтекателя при отделении от ракеты / Б. Ф. Зайцев, А. В. Асаенко, Т. В. Протасова, Д. В. Клименко, Д. В. Акимов, В. Н. Сиренко // I Международная научно-техническая конференция "Динамика, прочность и моделирование в машиностроении": тезисы докладов, Харьков, 10-14 сентября 2018 г. – Харьков, Институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины, 2018. – С. 29-31.

X. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Русанов Андрій Вікторович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Аврамов Костянтин Віталійович

Асайонок Олександр Вікторович

Виноходова Ніна Олексіївна

Гонтаровський Павло Петрович

Зайцев Борис Пилипович

Протасова Тетяна Володимирівна

Сметанкіна Наталя Володимирівна

Ткачик Олена Миколаївна

Угрімов Сергій Вікторович

Чернобрывко Марина Вікторівна

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

