

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U001636

Державний реєстраційний номер: 0113U004017

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-04-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Чисельний аналіз НДС і несучої здатності на основі розроблених методик розрахунку з урахуванням взаємовпливу концентраторів напружень

Початок етапу: 02.2014

Закінчення етапу: 12.2014

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України

Код за ЄДРПОУ: 05539962

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (056)745-12-38 , (0562)47-34-13

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: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 55

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методології оцінки і подовження ресурсу неоднорідних конструкцій ракетно-космічної техніки з урахуванням наявності концентраторів напружень

Назва роботи англійською:

Development of methodology for assessing and extending the life of inhomogeneous constructions of rocket and space engineering taking into account the stress concentrators

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є неоднорідні конструктивні елементи об'єктів ракетно-космічної техніки з вирізами. Метою роботи є чисельний аналіз напружено-деформованого стану та несучої здатності з урахуванням взаємовпливу концентраторів напружень. Методи дослідження – методи механіки деформованого твердого тіла, методи будівельної механіки, аналітичні та чисельні методи обчислювальної математики, порівняльний аналіз. Отримано наступні результати. З використанням розроблених раніше проєкційно-ітераційних варіантів методу скінченних елементів визначено напружено-деформований стан оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв, які містять вирізи різної форми і різних геометричних розмірів з урахуванням пластичного деформування матеріалу. Розроблено програму розрахунку, яка дозволяє визначити величини навантажень, при яких зони пластичних деформацій починають зливатися і стають загальними (для заданих геометричних параметрів конструкції і вирізів), що призводить до падіння несучої здатності елементів конструкцій. Проведено чисельне дослідження впливу одного і декількох (двох і трьох) вирізів прямокутної форми однакового й різного розмірів на напружено-деформований стан оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв залежно від їх розмірів і взаємного розташування. Проведено аналіз несучої здатності оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв. Зони пластичних деформацій виникають локально у країв вирізів і торців оболонки, зливаючись при збільшенні навантаження і зменшенні відстані між вирізами. Варіанти взаємовпливу вирізів залежать від параметрів оболонки і вирізів. Утворення спільних для вирізів зон дає значне зниження опірності елементів оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв з вирізами діючим навантаженням у зв'язку з падінням жорсткості оболонок. Запропоновано підхід до прогнозування несучої здатності оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв, пов'язаний з трансформацією і злиттям зон пластичних деформацій і вивченням взаємовпливу вирізів. Показано, що використання проєкційно-ітераційних варіантів методу скінченних елементів в цих задачах приводить до економії комп'ютерного часу розрахунку в 36 – 45 разів (в залежності від класу задач) порівняно з часом розрахунку на основі традиційного методу скінченних елементів (на одній сітці). Результати роботи, отримані на даному етапі, будуть використані на наступному етапі для розробки рекомендацій щодо зниження максимальних напружень неоднорідних конструктивних елементів об'єктів ракетно-космічної техніки з концентраторами напружень. Галузь застосування – ракетно-космічна техніка, машинобудування.

Реферат англійською:

The research subjects are non-uniform structural members with cuts for rocket-and space products. The research purpose is to analyze numerically the stressed- strained conditions and the carrying capacity considering interactions between the stress concentrators. The research methods are ones of mechanics of a deformable solid, construction mechanics, analytical and numerical techniques of computing mathematics, comparative analysis. The following results are obtained. Stressed-strained conditions of shell members of launch vehicle compartments with various cuts are established using the known projection and iteration versions of the finite-element method considering elastic strains of materials. A program for calculating the values of loads when zones of plastic strains are coming in merge together and become general (for given geometric parameters of the structure and cuts), resulting in the drop in the carrying capability of structural members, is developed. The effects of one and several (

two and three) rectangular cuts of similar and different sizes on stressed-strained conditions of shell members of launch vehicle compartments are numerically studied depending on their sizes and interlocations. The carrying capacity of shell members of launch vehicle compartments is analyzed. Zones of plastic strains originate locally at the edges of cuts and shell faces, coming in merge together when a load increases and the distance between cuts decreases. Versions of interactions between cuts depend on parameters of the shell and cuts. Generation of zones, which are joint for cuts, results in significantly lowering resistance of shell members of launch vehicle compartments with cuts to acting loads due to lowering in the shell stiffness. An approach to the prediction of the carrying capacity of shell members of launch vehicle compartment related to the transformation and mergence of plastic strains zones and studies of interactions between cuts is proposed. It is shown that for those problems projection-iteration versions of the finite-element method result in cutting the computer time of computations 36-45 times (depending on the class of problems) in comparison with the computing time of a traditional finite-element method (with one grid). The research results obtained at this point will be used at the subsequent stage for the development of recommendations for lowering the maximal stresses of non-uniform structural members of rocket and space technology products with the stress concentrators. Applications: rocket and space technology, machine building.

Індекс УДК: 519.6, 519.6:539.3:629.764

Коди тематичних рубрик: 27.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гудрамович Вадим Сергійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Підхід до прогнозування несучої здатності оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв з вирізами

Назва НТП англійською: An approach to Prediction of Carrying Capacity of Shell Members for Launch Vehicle Compartments with Cuts

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 35.30.0

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Підхід до прогнозування несучої здатності і визначення напружено-деформованого стану оболонкових елементів відсіків ракет-носіїв з вирізами при пластичному деформуванні матеріалу засновано на розроблених проекційно-ітераційних варіантах методу скінченних елементів.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2015 р.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства ракетно-космічної галузі, різних галузей машинобудування

Перспективні ринки: Україна, країни СНД

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Гудрамович В. С. Моделирование та дослідження впливу підкріплень прямокутних отворів на напружено-деформований стан пластини / В. С. Гудрамович, Е. Л. Гарт, С. А. Рябоконт // Математичні проблеми механіки неоднорідних структур : IX Міжн. наук. конф., вересень 2014 р., Львів, Україна : матер. конф. / під заг. ред. І. О. Луковського, Г. С. Кита, Р. М. Кушніра. – Львів : ІППИМ ім. Я. С. Підстригача НАНУ, 2014. – С. 43 – 46; Hart E. L. Projection-iterative schemes for realization of the finite element method in problems of deformation

of plates with holes and inclusions / E. L. Hart, V. S. Hudramovych // Journ. of Mathematical Sciences. – 2014. – V. 203, No. 1. – P. 55 – 69; Гудрамович В. С. Скінченно-елементні схеми аналізу процесу розсіяного руйнування пружно-пластичних тіл з локальними концентраторами напружень / В. С. Гудрамович, Е. Л. Гарт // Механіка руйнування матеріалів і міцність конструкцій : 5 міжнарод. конф., червень 2014 р., Львів, Україна : зб. наук. праць / під заг. ред. В. В. Панасюка. – Львів : ФМІ ім. Г. В. Карпенка НАНУ, 2014. – С. 39 – 42; Гудрамович В. С. Влияние отверстий на предельные состояния элементов тонкостенных металлических оболочечно-пластинчатых конструкций / В. С. Гудрамович // Вісник Дніпропетровського ун-ту. Сер. Механіка. – 2014. – 19 с. (в печати)

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Пилипенко Олег Вікторович
д. т. н., 05.07.05

Перелік осіб-виконавців

Гудрамович Вадим Сергійович
Репринцев Олексій Васильович
Рябоконт Сергій Андрійович
Самарська Олена Вікторівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

