Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100766

Державний реєстраційний номер: 0117U002364

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Методологія прогнозування втомного багатоосередкового пошкодження конструкцій літаків транспортної категорії.

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: пр. Космонавта Комарова 1, м. Київ, Київська обл., 03058, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444067901, 380444067475

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: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 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): 2201020

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1515.3

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Методологія прогнозування втомного багатоосередкового пошкодження конструкцій літаків транспортної категорії.

Назва роботи англійською:

Methodology for the forecast of the multisite fatigue damage of the transport category airplanes structures.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – втомне пошкодження конструктивних елементів літаків з множинними концентраторами напруження – отворами під заклепки. Мета дослідження - розробка методології прогнозування втомного руйнування повітряних суден з багатоосередковим пошкодженням на основі теоретичних і експериментальних методів дослідження втомного руйнування. Методи дослідження – експериментальні дослідження втомного руйнування зразків з множинними концентраторами; методи математичної статистики і теорії ймовірності. Розроблено методологію прогнозування граничного стану авіаційних конструкцій з заклепковими з'єднаннями з врахуванням статистичних характеристик багатоосередкової пошкоджуваності – випадкового розташування розсіяних вздовж з'єднання втомних тріщин, статистичного розподілу їх розмірних показників, випадкової природи їх утворення і росту. Методологія включає нові теоретичні моделі втомного руйнування авіаційних конструкцій при багатоосередковому пошкоджені, методи чисельного та лабораторного експерименту, методи інструментального контролю втомного пошкодження. У новій теоретичній моделі імовірнісного прогнозування залишкової міцності та ресурсу авіаційних конструкцій з багатоосередковою пошкоджуваністю на відміну від існуючих моделей такого типу враховано неоднорідність довжини тріщин. Імітаційна модель багатоосередкової пошкоджуваності заклепкових з'єднань фюзеляжу літаків, побудована на основі методу Монте-Карло, дозволяє проводити чисельний експеримент з більш повним врахуванням статистичних характеристик процесів утворення та росту втомних тріщин. Робота впроваджена в ДП «АНТОНОВ». Універсальність нової методології забезпечить її використання як в українській, так і світовій авіаційній галузях. Результати проекту розширяють освітні програми для навчання студентів за спеціальностями «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» та «Обслуговування повітряних суден».

Реферат англійською:

The object of the research is fatigue damage of aircraft structural components with multiple stress concentrators – holes for the rivets. The aim of the research is development of the methodology for the fatigue fracture prediction of aircraft with multisite damage on the base of theoretical and experimental methods of the fatigue fracture researches. Methods of the research are experimental study of fatigue fracture of the specimens with multiple stress concentrators, methods of the mathematical statistics and probability theory. The methodology for the prediction of the critical state of aircraft structures with riveted joints has been created. The methodology is based on the statistical characteristics of multisite damage, random location of fatigue cracks along the line of their coalescence, statistical distribution of their dimensions, random nature of their nucleation and growth. Methodology includes new theoretical models of aircraft fatigue fracture under the multisite damage, methods for the numerical and laboratory experiments, methods for the instrumental assessment of the fatigue damage. The new theoretical model of the probabilistic prognosis of residual strength and service life for aircraft with multisite damage differs from existing model of this ензу by the accounting non uniformity of cracks length. The simulated model of the multisite damage of aircraft fuselage riveted joints is formed on the base of the Monte Carlo method. It allows for the performing numerical experiment with more complete accounting statistical characteristics of the process of fatigue cracks nucleation and propagation. The presented work is implemented in the State Enterprise «ANTONOV». Universality of the new methodology provides its application both in Ukrainian and world aviation

fields. Results of the project extend educational programs for students on the specialties “Aviation and Space - Rockets technology” and «Aviation transport».

Індекс УДК: 629.73.02;629.73.05/.06, 629.735.015.4:620.179.1(042.3)

Коди тематичних рубрик: 55.47.29.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ігнатович Сергій Ромуальдович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методологія прогнозування втомного багатоосередкового пошкодження конструкцій літаків транспортної категорії

Назва НТП англійською: Methodology for the forecast of the multisite fatigue damage of the transport category airplanes structures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Авіація

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Результатом роботи є методологія попередження втомного руйнування літаків шляхом прогнозування граничного стану конструкцій, що дозволяє обґрунтовувати оптимальну періодичність контролю їх технічного стану і запобігти руйнуванню при максимальному використанні ресурсних можливостей. У новій теоретичній моделі імовірнісного прогнозування залишкової міцності та ресурсу авіаційних конструкцій з багатоосередковою пошкоджуваністю на відміну від існуючих моделей такого типу враховано неоднорідність довжини тріщин. Імітаційна модель багатоосередкової пошкоджуваності заклепкових з'єднань фюзеляжу літаків, побудована на основі методу Монте-Карло, на відміну від існуючих моделей такого типу дозволяє проводити чисельний експеримент з більш повним врахуванням статистичних характеристик процесів утворення та росту втомних тріщин. Нова статистична модель кінетики росту втомних тріщин готова для використання в інженерній практиці.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Забезпечення безпеки авіаперевезень та економічної ефективності експлуатації літаків транспортної категорії.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Авіаційні підприємства

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Pejkovski L. , Karuskevich M., Maslak T. Extrusion/intrusion structure as a fatigue indicator for uniaxial and multiaxial loading//Fatigue Fract Mater Struct. - 2019. - P.1-10 (Scopus).

Ignatovich S.R., Bouraou N.I. Power law of crack length distribution in the multiple damage process // Strength of Materials. – 2019. – Vol. 51, N 5. – P. 735-745 (Scopus).

Ignatovich S., Karuskevich M.,Yutskevych S. Evolution of the deformation relief on the surface of a clad aluminum alloy at random cyclic loads //International Journal of Fatigue. - 2017.- 101, - P.45-50 (Scopus).

Ignatovich S.R., Krasnopol'skii V.S. Probabilistic Distribution of Crack Length in the Case of Multiple Fracture // Strength of Materials. – 2017. - 49(6), P. 760-768 (Scopus).

Pejkowski Ł., Karuskevich M., Maslak T. New criterion for Aircraft Multiaxial Fatigue Analysis. 9th EASN International Conference on Innovation in Aviation & Space, 3-6 September 2019: Abstracts. – Athens (Greece), 2019. – P.101-102.

Makarov I.A., Ignatovych S.R. Selection and optimization of fuselage components for modern airplanes / Авиационно-космическая техника и технология: Вып. 7/159 – Харьков: ХАИ, 2019 – С. 12-19 (Фахова стаття).

Karukevich M., Maslak T., Salii S.S., Lynnyk O.P. Variability of the fatigue indicator sensitivity as a way to its multiple functionalities. Problems of friction and wear, 2019, 1(82). – P. 21-25 (Фахова стаття).

Игнатович С.Р., Карускевич М.В., Юцкевич С.С., Хижняк С.В. Деформационный рельеф и деструкция поверхности как показатели усталостной поврежденности плакированного алюминиевого сплава / Авиационно-космическая техника и технология: Вып. 8/160 – Харьков: ХАИ, 2019 – С. 99-104 (Фахова стаття).

Yutskevych S.S., Dzhavadova I.I., Mazur M.D. Optical fixing features of crack initiation moment during bending fatigue // Problems of friction and wear –2019 – №1 (82). – P.33-37 (Фахова стаття).

Ігнатович С.Р., Бурау Н.І. Степенной закон распределения длины трещин при множественном повреждении // Пробл. прочности. - 2019. - № 5. – С.63-71 (Фахова стаття).

Ignatovich S.R., Karuskevich M.V., Yutskevicych S.S. The model of aluminium alloy clad layer destruction during fatigue// Проблеми тертя та зношування. -2018.- 4(81) – P.54- 61 (Фахова стаття).

Ignatovich S, Karukevich M., Korchuk O., Maslak T., Pyshchyk A. Skin surface extrusion/intrusion structure as an indicator of aging aircraft fatigue. Problems of friction and wear, 2018, 2(79). – P. 78-85 (Фахова стаття).

Игнатович С.Р., Краснопольский В.С. Вероятностное распределение длины трещины при множественном разрушении // Пробл. прочности. - 2017. - № 6. - С. 31-42 (Фахова стаття).

С.Р.Ігнатович. «Статистичні моделі множинного руйнування конструкційних матеріалів» - подано до друку (Монографія).

Конструкція та міцність літальних апаратів (частина 1): мет. реком. до вик. курс. проекту для студентів спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» /уклад.: С.Р. Ігнатович, М.В. Карускевич, Т.П. Маслак, С.В. Хижняк, С.С. Юцкевич. – К.: НАУ, 2018. – 91с.

Конструкція та міцність літальних апаратів (частина 2): мет. рек. до вик. курс. проекту для студентів спец. 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» /уклад.: С.Р Ігнатович, Т.П. Маслак, С.В. Хижняк, С.С. Юцкевич. – К.: НАУ, 2018. – 48 с.

Попов А.В., Шпакович Н.И., Маслак Т.П. Метод.реком. по вып. дипл. работ (проектов) для спец. 272 «Авиационный транспорт» спец-ии «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов и авиа-двигателей». – К.: НАУ.– 2017. – 56 с.

Бурлаков В.І., Орлов О.В., Попов О.В., Маслак Т.П., Шпакович М.І., Попов Д.В. Мет. рекомендації до вик.дипл.робіт (проектів) для спец. 272 «Авіаційний транспорт» спеціалізації «Технічне обслуго-вування та

ремонт повітряних суден і авіадвигунів». - К.: НАУ.– 2018. – 52 с.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Ісаєнко Володимир Миколайович
д. б. н., 03.00.16

Перелік осіб-виконавців

Висоцька Ольга Федорівна

Закієв Ісламм Мусайович
(д. т. н.)

Карускевич Михайло Віталійович
(д.т.н., 05.07.02)

Краснопольський Володимир Сергійович

Маслак Тетяна Петрівна
(к. т. н.)

Юцкевич Святослав Сергійович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Слесаренко К.С.

Телефон +38 (044) 406-75-42

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

