

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0212U007812

Державний реєстраційний номер: 0112U000098

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-01-2013

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методів розрахунку допустимих напружень у регулярній зоні конструкції крила літака з урахуванням профілю типового польоту

Початок етапу: 01.2012

Закінчення етапу: 12.2012

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0573151056, 0573151131

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський Політехнічний Інститут"

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: пр. Перемоги 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

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): 2201020

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 473
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Теоретико-експериментальне обґрунтування метода розрахунку допустимих напружень, що забезпечують проектний ресурс крила літака

Назва роботи англійською:

Theoretical and experimental justification for a method of calculation of allowable stresses ensuring the aircraft wing design life

Реферат українською:

Науково-дослідна робота присвячена розробці та реалізації теоретичних методів та програмного забезпечення для розрахунку допустимих напружень у регулярних зонах конструкції крила літака транспортної категорії, що забезпечують проектний ресурс, з урахуванням профілю типового польоту. Мета роботи полягає в теоретичному та експериментальному обґрунтуванні залежності допустимих напружень елементів конструкції, що забезпечують проектний ресурс, від параметрів профілю типового польоту, характеристик турбулентності атмосфери та втомних характеристик конструкційного матеріалу на основі досліджень реакції взаємодії динамічної моделі літака та турбулентної атмосфери. Об'єктом дослідження є регулярні зони конструкції крила, які проектуються на заданий ресурс з урахуванням вимог економічної ефективності при жорсткому обмеженні маси, та експлуатуються в умовах випадкового навантаження. Предметом дослідження є процес накопичення втомних пошкоджень у регулярних зонах конструкції за типовий політ при заданих масово-інерційних параметрах літака. При розрахунку напружено-деформованого стану застосовано метод скінчених елементів, доповнений аналітичними залежностями. Аналіз пошкоджуючих силових факторів виконан імовірно-статичним методом на основі математичного моделювання динамічного процесу навантаження. Обробка даних льотних реалізацій згинних та крутильних моментів виконана з застосуванням САПР. Перевірка розроблених методик розрахунку допустимих напружень, довговічності та ресурсу елементів конструкції крила здійснена з використанням експериментальних та теоретичних методів. Наукова новизна дослідження полягає у розробці нового методу розрахунку допустимих напружень у регулярних зонах конструкції крила літака, що забезпечують проектний ресурс. Метод враховує профіль типового польоту літака, схему атмосферної турбулентності, характеристики витривалості матеріалів. Також метод дозволяє без проведення додаткових експериментальних досліджень аналітично виконати урахування зміни середніх напружень у типовому польоті за рахунок вироблення палива, набирання-скидання води та ін. Основи методу можуть бути використані під час аналізу допустимих напружень для зон конструктивних нерегулярностей на етапі проектування літака. Отримані залежності допустимих напружень регулярних зон конструкції від потрібного ресурсу дозволяють виконати аналіз та скорегувати параметри профілю типового польоту з точки зору втомного пошкодження, що накопичується.

Реферат англійською:

Research scientific work is dedicated to the development and implementation of theoretical methods and software for the service life ensuring allowable stresses calculation for airplane wing regular zones taking into account the typical flight profile. The aim of the work is consist in theoretical and experimental validation of service life ensuring allowable stresses dependence from typical flight profile parameters, characteristics of turbulence atmosphere and fatigue characteristics of structural material under the research of reaction of airplane dynamic model interaction with the turbulence atmosphere. The object of research work is airplane wing regular zones, which are designed secundum to the specified life with a glance of economical efficient requirements at hard mass limitations under the exploitation at the random loading. The subject of research work is the process of fatigue damage cumulative in the regular zones of the structure at specified mass and inertia parameters during the

typical flight. The finite element method, which is supplemented by analytical dependences, is used to find stress-strain state. Damage force factors analysis is made with help of probabilistic and statistic method that is based on mathematical modeling of dynamic loading process. Bending and torsion moments flight data processing is made with help of CAD. The developed methods for calculations of allowable stresses, durability and resource of wing structure parts are checked using experimental and theoretical methods. The development of new method of service life ensuring allowable stresses calculation for airplane wing regular zones is the scientific newness of this research work. Method includes typical flight profile of the plane, scheme of atmosphere turbulence, characteristics of material endurance. Also method gives the possibility take into account mean stress changing during the typical flight in conformity with fuel usage, intake and discharging of water analytically without the supplementary experimental researches. The method foundations could be used at allowable stresses analysis for the irregular zones on the step of airplane designing. The obtained dependences of allowable stresses for regular zones from required resource permit to make the analysis and correct the parameters of typical flight profile in terms of cumulative fatigue damage.

Індекс УДК: 629.73, 629.735.02:620.169.1

Коди тематичних рубрик: 55.47

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Фомичов Петро Олександрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод розрахунку допустимих напружень, що забезпечують проектний ресурс регулярних зон конструкції літака, з урахуванням асиметрії циклу при випадковому навантаженні

Назва НТП англійською: Method of the service life ensuring allowable stresses calculation for airplane regular zones taking into account mean stress ratio under the random loading

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.2;74.30.0

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Метод ґрунтується на моделюванні навантажень, що діють на літак при польоті в турбулентній атмосфері, ймовірно-статистичному аналізі інтенсивності випадкового навантаження, послідовному визначенні номінального та локального напружено-деформованого стану елементів конструкції. Метод має враховувати профіль типового польоту літака, турбулентність атмосфери, характеристики витривалості конструкційного матеріалу і конкретне конструктивне рішення

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2012 р

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ТАНТК ім. Г.М.Берієва, "Т.М.М." - ТОВ, ТОВ "ХАСКОМ", ТОВ "Орбита 777"

Перспективні ринки: ДП "Антонов", ВАТ "Мотор-Січ", ЗМКБ "Прогрес", КБ "Південне", ДП "Південний машинобудівний завод ім. А.М. Макарова"

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 300

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 100

Очікуваний термін окупності (років): 3

Додаткова інформація: за договором

IX. Бібліографічний опис

1 Третьяков, А.С. Циклические деформационные и усталостные характеристики сплава Д16АТ при программном нагружении. Сообщение 2. Амплитуда остаточной деформации [Текст] / А.С. Третьяков, А.А.

Черных // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". - Вып. 1 (69). - Х.: ХАИ, 2012. - С. 47 - 60. 2 Третьяков, А.С. Анализ местных напряжений от изгиба, возникающих в монолитных панелях крыльев пассажирских и транспортных самолетов [Текст] / А.С. Третьяков, Р.Ю. Решетникова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". - Вып. 2 (70). - Х.: ХАИ, 2012. - С. 96 - 106. 3 Вакуленко, С.В. Обоснование методики расчета долговечности продольных стыков крыла с учетом контактной передачи усилий [Текст] / С.В. Вакуленко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". - Вып. 2 (70). - Х.: ХАИ, 2012. - С. 84 - 95. 4 Третьяков, А.С. Амплитуда остаточной деформации при циклическом нагружении в условиях неоднородного поля напряжений. Сообщение 1. Усталостные испытания образцов из сплава Д16АТ растяжением-сжатием и местным изгибом [Текст] / А.С. Третьяков // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". - Вып. 3 (71). - Х.: ХАИ, 2012. - С. 97 - 109. 5 Черных, А.А. Изменение максимальной и минимальной деформаций на диаграммах циклического деформирования алюминиевого сплава Д16АТ при регулярном нагружении [Текст] / А.А. Черных // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". - Вып. 3 (71). - Х.: ХАИ, 2012. - С. 83 - 88. 6 Решетникова, Р.Ю. Анализ напряженного состояния болтовых соединений, нагруженных растяжением-сжатием и местным изгибом [Текст] / Р.Ю. Решетникова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ". - Вып. 3 (71). - Х.: ХАИ, 2012. - С. 50 - 61. 7 Фомичев, П.А. Исследование общего напряженного состояния крыла с помощью метода конечных элементов и балочной расчетной схемы [Текст] / П.А. Фомичев, С.Ф. Мандзюк // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 21. 8 Вакуленко, С.В. Уточнение повреждения, вносимого циклами с большим коэффициентом асимметрии при программном нагружении [Текст] / С.В. Вакуленко // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 24. 9 Заруцкий, А.В. Исследование влияния коэффициента трения на локальное напряженно-деформированное состояние полосы с заполненным нагруженным отверстием [Текст] / А.В. Заруцкий, Т.А. Ибрагимова // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 25. 10 Кучерявый, Е.Ф. Способ повышения долговечности элементов конструкции со свободными отверстиями шасси легкого самолета [Текст] / Е.Ф. Кучерявый // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 26. 11 Миронов, К.В. Приспособление для механических испытаний на сжатие композиционных материалов с полимерной матрицей при нормальной температуре [Текст] / К.В. Миронов, Д.А. Пинчук // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 27 - 28. 12 Решетникова, Р.Ю. Анализ локального напряженно-деформированного состояния болтовых соединений [Текст] / Р.Ю. Решетникова // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 29. 13 Решетникова, Р.Ю. Экспериментальное определение долговечности трехрядных заклепочных соединений при регулярном нагружении [Текст] / Р.Ю. Решетникова, Ю.В. Золотухин // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 30. 14 Кучерявый, Е.Ф. Экспериментальное определение диаграммы обжатия амортизационной системы носовой и основной стоек [Текст] / Е.Ф. Кучерявый, В.С. Липко // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки". - Харків, "ХАИ", 2012. - С. 31. 15 Вакуленко, С.В. Обоснование методики расчета долговечности продольных стыков панелей крыла [Текст] / С.В. Вакуленко // Тези доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції

"Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я". - Харків, "ХПІ", 2012. - С. 47. 16

Ибрагимов, Т.А. Анализ градиента напряжений в полосе с круговым отверстием [Текст] / Т.А. Ибрагимов // Тези доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я". - Харків, "ХПІ", 2012. - С. 53. 17 Подгорский, С.Ю. Способ учета влияния средних напряжений на долговечность гладких образцов при регулярном нагружении [Текст] / С.Ю. Подгорский // Тези доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я". - Харків, "ХПІ", 2012. - С. 75. 18 Решетникова, Р.Ю. Анализ напряженного состояния болтовых соединений и их долговечности при регулярном нагружении [Текст] / Р.Ю. Решетникова // Тези доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я". - Харків, "ХПІ", 2012. - С. 76. 19 Мандзюк С.Ф. Особенности расчета напряженно-деформированного состояния крыла самолёта стреловидной формы [Текст] / С.Ф. Мандзюк // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні". - Харків, "ХАІ", 2012. - С. 6. 20 Пинчук Д.А. Метрологические исследования методов определения упругих характеристик материалов [Текст] / Д.А. Пинчук, К.В. Миронов, А.А. Степанова // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні". - Харків, "ХАІ", 2012. - С. 7. 21 Онищенко В.М. Неустановившиеся колебания крыла легкого самолёта на критических режимах полёта [Текст] / В.М. Онищенко, В.С. Лыпко // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні". - Харків, "ХАІ", 2012. - С. 8. 22 Заруцкий А.В. Анализ влияния замены одного отверстия тремя на напряженно-деформированное состояние участка стрингера [Текст] / А.В. Заруцкий // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні". - Харків, "ХАІ", 2012. - С. 9. 23 Черных А.А. Аналитическая модель для определения поправочных функций в уравнении Нейбера для алюминиевых сплавов Д16АТ и В95ПЧТ2 [Текст] / А.А. Черных, К.Н. Болсун // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні". - Харків, "ХАІ", 2012. - С. 10. 24 Заруцкий А.В. Локальное деформирование материала в концентраторе напряжений после предварительного упрочнения [Текст] / А.В. Заруцкий // Тези доповідей XI Міжвузівської науково-практичної конференції "Можливості використання методів механіки для розв'язання питань безпеки в умовах надзвичайних ситуацій". - Харків, "НУЦЗУ", 2012. - С. 32. 25 Лыпко В.С. Определение диаграммы деформирования рессоры шасси очень легкого самолёта (ОЛС) экспериментальным и расчётным путём [Текст] / В.С. Лыпко // Тези доповідей XI Міжвузівської науково-практичної конференції "Можливості використання методів механіки для розв'язання питань безпеки в умовах надзвичайних ситуацій". - Харків, "НУЦЗУ", 2012. - С. 33. 26 Заявка № а 2012 05394 Україна, МПК В64С 3/18, В64С3/26. Конструктивный элемент крыла літака з вільним отвором / Кучерявий Є.Ф.; заявник Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "ХАІ" - №20718/3А/12; заявл. 03.05.2012. 27 Черных, А.А. Влияние предварительной перегрузки на долговечность конструкций при программном нагружении: дис. ... канд. техн. наук: 05.07.02; защищена 20.01.2012; утв. 17.05.2012 / Черных Алексей Алексеевич. - Х., 2011. - 165 с.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кривцов Володимир Станіславович

Перелік осіб-виконавців

Ібрагімова Таміла Ахмедівна

Бойко Тетяна Сергіївна

Вакуленко Сергій Володимирович

Заруцький Анатолій Вікторович

Золотухін Юрій Віталійович

Кучерявий Евген Федорович

Липко володимир Сергійович

Мандзюк Сергій Федорович

Подгорський Станіслав Юрійович

Пінчук Діамар Олександрович

Решетнікова Рената Юсуфівна

Тишецький Олег Іванович

Третьяков Олексій Сергійович

Фомичов Петро Олександрович

Черних Олексій Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

