

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000910

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-02-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № 457-уч від 13.03.2024



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жиряков Дмитро Юрійович

2. Dmytro Zhyriakov

Кваліфікація: д.філософ, 134

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 134

Назва наукової спеціальності: Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Дата захисту: 23-02-2024

Спеціальність за освітою: інженер-дослідник

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID 4714

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.47, 55.47.29, 55.47.05, 55.47.07

Тема дисертації:

1. Метод інтегрованого проектування та конструювання з'єднань силових нервюр з монолітними панелями крила літака транспортної категорії
2. Method of integrated design and construction of joints of main ribs with monolithic panels of the wing of an aircraft of the transport category

Реферат:

1. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню науково-технічного завдання розроблення методу інтегрованого проектування та конструювання з'єднань силових нервюр з монолітними панелями крила літака транспортної категорії для підвищення ефективності вітчизняних літаків транспортної категорії. Вибір мети зумовлено потребою нових наукових розробок та розроблення нових методів проектування, конструювання, виробництва та випробування літаків транспортної категорії. Проведено аналіз методів проектування крила літака транспортної категорії з урахуванням допустимого руйнування. Проаналізовано методи проектування силової нервюри крила та розглянуто особливості проектування з'єднань силових елементів нервюри та монолітної панелі. Проаналізовано вплив механізації крила на його аеродинамічні

характеристики та навантаження. Відзначено значний вплив відхилення механізації крила на аеродинамічні характеристики крила та навантаження, що показує важливість урахування аеродинамічних характеристик механізованого крила при розрахунку втомних спектрів навантаження. Розроблено метод інтегрованого проектування з'єднання силової нервюри та монолітної панелі крила за допомогою параметричної моделі відсіку консолі крила з використанням сучасних систем комп'ютерного проектування CAD/CAM/CAE. Параметричне моделювання виконано із застосуванням комп'ютерно-інтегрованої системи Siemens NX. Розроблено метод прототипування при проектуванні конструкцій літака з використанням 3D принтера і технології FDM. Освоєно та впроваджено нові методи розрахунку аеродинамічних характеристик та навантаження крила при відхиленні механізації крила, визначення як загального так і локального напружено-деформованого стану елементів конструкції крила за допомогою чисельних методів (скінченоеlementних методів), що дає можливість отримати як автоматизовану зміну параметрів розрахунків так і більш точні результати розрахунків навантаження. Наведено результати дослідження локального напружено-деформованого стану з'єднання силової нервюри (до якої кріпляться вузли навішування закрилків та передкрилків) та монолітної панелі крила. Визначено оптимальний радіус заокруглення в зоні локального потовщення з точки зору мінімальної маси та мінімального коефіцієнта концентрації напруги. Показано характер розподілу локального напружено-деформованого стану в зоні болтового з'єднання з урахуванням дії двовісного навантаження та одночасної дії сили, що імітують зсувне навантаження в з'єднанні з радіальним натягом 1.2% $d_{кріпл}$. Наукова новизна основних результатів дисертаційної роботи полягає в наступному: Вперше розроблено метод інтегрованого проектування з'єднання монолітної панелі з кницями силової нервюри за допомогою параметричної моделі відсіку консолі крила з використанням сучасних систем комп'ютерного проектування CAD/CAM/CAE Siemens NX. Вперше запропоновано метод прототипування при проектуванні конструкцій літака з використанням 3D принтера і технології FDM. Вперше представлено метод аналізу оптимального радіуса заокруглення в зоні потовщення монолітної панелі з урахуванням мінімальної маси і мінімального коефіцієнта концентрації напруги. Отримані результати запропоновано використовувати для розробки спеціальної фрези для механічної обробки радіусного переходу. Вперше запропоновано метод визначення локального напружено-деформованого стану полоси двовісно навантаженої з одночасною дією сили, що імітує зсувне навантаження в з'єднанні. Практичну цінність дисертаційної роботи становлять такі основні результати: Проведено аналіз методів проектування крила літака транспортної категорії з урахуванням допустимого руйнування. Проаналізовано методи проектування силової нервюри крила та розглянуто особливості проектування з'єднань силових елементів нервюри та монолітної панелі. Проаналізовано вплив механізації крила на його аеродинамічні характеристики та навантаження. Створено майстер-геометрію і модель розподілу простору консолі крила літака транспортної категорії. Розроблено параметричну модель відсіку консолі крила літака транспортної категорії в зоні з'єднання силової нервюри та монолітної панелі. Удосконалено метод проектування з'єднання силових нервюр з монолітною панеллю крила з урахуванням зазначеної довговічності. Вперше запропоновано метод визначення локального напружено-деформованого стану полоси двовісно навантаженої з одночасною дією сили, що імітує зсувне навантаження в болтовому з'єднанні. Встановлено, що коефіцієнт концентрації напруги полоси з радіальним натягом 1.2% $d_{кріпл}$ не перевищує теоретичного значення коефіцієнта концентрації для полоси скінченої ширини з отвором, одновісно навантаженої і розрахованої за формулою Хейвуда.

2. The dissertation is devoted to solving the scientific and technical problem of developing a method of integrated design and construction of joints of main ribs with monolithic panels of the wing of an aircraft of the transport category to improve the efficiency of domestic aircraft of the transport category. The choice of purpose is determined by the need for new scientific developments and the development of new methods of design, construction, production and testing. In this work, a method of integrated design of the joints of main rib and the monolithic wing's panel using a parametric model of the wing's section with modern computer-aided design systems CAD/CAM/CAE was developed. In the work, the author touched upon the issue of prototyping an aircraft design. At the design stages, prototyping helps to obtain the optimal design, check it for working capacity, think

over the manufacture with minimal cost and with the required quality. For the first time, the method of prototyping in the design of an aircraft structure using a 3D printer and FDM technology was proposed. New methods of integrated design of the joints of the main rib and the monolithic wing panel using computer-aided design systems CAD/CAM/CAE have been developed and implemented. Parametric modeling was performed using the Siemens NX computer-integrated system. New methods of definitions the aerodynamic characteristics of the wing were mastered and implemented, taking into account using wing high-lift devices and determination of both the general and local stress-strain state of the wing structural elements with the help of numerous methods (finite element methods), which made it possible to obtain both an automated change in the calculation parameters and to obtain more accurate results. Analyses of the study of the local stress-strain state in the area of joint of the main rib and the monolithic wing panel was showed. The optimal radius of rounding in the zone of local thickening in terms of minimum mass and minimum stress was determined. The nature of the distribution of the locally stress-strain state in the area of the fastener hole was shown for plate that biaxial loading. In addition, the action of a load that simulates a shear load in a joint was considered (load between shear tie and skin).

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Жиряков Д.Ю. Аналіз конструктивних особливостей з'єднань силових елементів крила літаків транспортної категорії // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" . - Харків, 2019 - Вип. 86. - С. 139-151.
- 2. Гребеніков О. Г., Жиряков Д.Ю. Аналіз сил функціонування від'ємної частини крила літака транспортної категорії // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" . - Харків, 2020 - Вип. 89. - С. 4-20.
- 3. Крашаница Ю.О., Жиряков Д.Ю. Аеродинамічний профіль у білязвуковому потоці газу // Авіаційно-космічна техніка і технологія. - 2021. - № 2. - С. 20-27.
- 4. Гребеніков О. Г., Жиряков Д.Ю. Метод визначення характеристик загального напружено-деформованого стану в силових елементах консолі крила від навантаження функціонування // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" . - Харків, 2021 - Вип. 92. - С. 26-40.
- 5. Гребеніков О. Г., Жиряков Д.Ю. Аналіз загального напружено-деформованого стану у зоні з'єднання силової нервюри і обшивки крила // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" . - Харків, 2022 - Вип. 95. - С. 56-70.
- 6. Krashanitsa Y., Zhyriakov D. Numerical study of the aerodynamic characteristics of airfoil with high-lift devices // Авіаційно-космічна техніка і технологія. - 2023. - № 1. - С. 55-66.
- 7. Жиряков Д.Ю. Метод проектування та параметричного моделювання силової нервюри крила літака транспортної категорії // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології : зб. наук. пр. /

М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" . - Харків, 2023
- Вип. 97. - С. 5-30.

- 8. Design of High Fatigue Life Joints of Fuselage Structures Considering Fracture Mechanics / D. Zhyriakov, O. Grebenikov, A. Humennyi, D. Konyshev // Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – Synergetic Engineering (ICTM'2022) : Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering; 159-173 Nov. 2022.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: зменшення зносу обладнання

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гребеніков Олександр Григорович
2. Oleksandr Hrebenikov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.07.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сметанкіна Наталя Володимирівна
2. Natalia V. Smetankina

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9528-3741

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського, буд. 2/10, Харків, Харківський р-н., 61046, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сорокін Володимир Федорович

2. Vladimir Sorokin

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4494-9907

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код за ЄДРПОУ: 02071151

Місцезнаходження: вул. Маршала Бажанова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Орловський Михайло Миколайович

2. Mykhailo Orlovskiy

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3529-1816

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тараненко Ігор Михайлович
2. Igor Taranenko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.07.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9554-0162

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Сікульський Валерій Терентійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Сікульський Валерій Терентійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дмитренко Євгенія Валеріївна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна