

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031355

Державний реєстраційний номер: 0123U100590

Відкрита

Дата реєстрації: 15-04-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Обґрунтування методів дослідження коливань конструкції з механічним пошкодженням і з зазором, що закривається

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066769

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

Телефон: 380573151131

Телефон: 380573151056

E-mail: khai@khai.edu

WWW: <http://www.khai.edu>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066769

Адреса: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380573151131

Телефон: 380573151056

E-mail: khai@khai.edu

WWW: <http://www.khai.edu>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 – безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка методів числового моделювання нелінійних коливань крила із пошкодженням окремого елемента конструкції

Назва роботи (англ)

Development of methods for numerical simulation of nonlinear oscillations of the wing with damage in a single structural element

Реферат (укр)

Об'єктом дослідження є флаттер крила літака при наявності люфтів в механічній проводці поверхонь керування. Мета роботи: розробка числових методів визначення частот та форм вільних коливань та стійкості вимушених коливань літакового крила з пошкодженням окремого елемента конструкції. Поточні економічні обмеження та екологічні норми вимагають розробки найефективніших конфігурацій літаків. Спостережувана тенденція конструкції літаків зі зниження опору, викликаного підйомною силою, і навіть зниження витрати палива і викидів полягає у збільшенні подовження крила. Однак тонке крило гнучкіше і схильне до вищих відхилень в тих же умовах експлуатації. Цей ефект може призвести до змін динамічної поведінки та аеропружної реакції, що потенційно може призвести до нестабільності. Тому важливо враховувати геометричні нелінійності при проектуванні крил з великим подовженням, а також мати точні розрахункові програми, що зв'язують аеродинамічні та конструктивні моделі за наявності нелінійності. Ушкодження окремих елементів конструкції можуть бути такі, яких можна уникнути за дотримання правил експлуатації та неминучі. Перші – втомні тріщини, корозія, поломки від випадкових впливів. Останні це – знос шарнірних з'єднань внаслідок тривалої експлуатації. Він призводить до збільшення початкових люфтів керуючих поверхонь крила та оперення до таких розмірів, які можуть спровокувати зміну аеропружних характеристик літака. Сучасний теоретичний та експериментальний аналіз люфтів відкриває безліч нових досліджень аеропружності. Хоча вважається, що фундаментальна проблема зрозуміла та існують локальні підходи до моделювання, дослідження люфтів продовжують давати різні прогнози аеропружної динамічної поведінки та меж цього процесу. У звіті представлений огляд сучасного стану нелінійної аеропружності крил великого подовження з люфтом поверхонь, що управляють. Представлені методології, що використовуються для аналізу крил з великим подовженням, та обговорюються їх застосування.

Реферат (англ)

The object of study is the flutter of an aircraft wing in the presence of free play in the mechanical wiring of control surfaces. Purpose of the work: development of numerical methods for determining the frequencies and shapes of free vibrations and the stability of forced vibrations of an aircraft wing with damage to a separate structural element. Current economic constraints and environmental regulations require the development of more efficient aircraft configurations. An observed trend in aircraft design to reduce lift-induced drag and reduce fuel consumption and emissions is to increase wing aspect ratio. However, a thin wing is more flexible and subject to higher deflections under the same operating conditions. This effect can lead to changes in dynamic behavior and aeroelastic response, potentially leading to instability. Therefore, it is important to take into account geometric nonlinearities when designing high aspect ratio wings, as well as to have accurate calculation programs that link aerodynamic and structural models in the presence of nonlinearities. Damage to individual structural elements may be such that can be avoided if operating rules are followed, or inevitable. The first are fatigue cracks, corrosion, and breakdowns from accidental impacts. The latter is wear of the hinge joints as a result of long-term use. It leads to an increase in the initial free play of the control surfaces of the wing and tail to such sizes that can provoke a change in the aeroelastic characteristics of the aircraft. Due to the importance of solving the problem of free play in airfoil control wiring, many studies have now emerged to develop more advanced and accurate analytical models. Modern theoretical and experimental analysis of free play opens up

many new studies of aeroelasticity. Although the fundamental problem is believed to be understood and local modeling approaches exist, backlash studies continue to provide varying predictions of aeroelastic dynamic behavi

Індекс УДК: 658.512.011.56:004.42, 539.3:534.1 , 533.6.013.42 , 533.69.013.42

Коди тематичних рубрик НТІ: 50.51.15, 30.19.21, 30.51.39

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Висновки про моделі та методи дослідження флаттера крил великого подовження з люфтом керуючих поверхонь.

Назва продукції (англ): Conclusions about models and methods for studying the flutter of high aspect ratio wings with free play of control surfaces.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Аерокосмічна промисловість

Опис продукції (укр): Для дослідження впливу люфтів на флаттер доцільна структурна модель з трьома ступенями свободи як мінімум. Це вигин у вертикальній площині, обертання у напрямку тангажу та люфт керуючої поверхні. Для більш точного рішення може знадобитися врахування додаткових даних про структуру та навантаження: зміна жорсткості лонжеронів уздовж розмаху, звуження крила, вплив підвісок двигунів, розподіл зовнішніх впливів. Запропоновано створити методику докладного модального аналізу крил з люфтами поверхонь керування, дослідити біфуркації та граничні цикли вимушених коливань. При цьому доцільно випробувати різні функції апроксимації люфту та методи розв'язання систем диференціальних рівнянь.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2023-12.2023

Виробник продукції: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 36

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Стародуб Олексій В'ячеславович

Філіпковський Сергій Володимирович (д. т. н., старший науковий співробітник)

Керівник організації:

Нечипорук Микола Васильович

Керівники роботи:

Філіпковський Сергій Володимирович (д. т. н., с.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.