Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0412U003675

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-06-2012

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юр Тетяна Василівна
2. Yur Tetiana Vasylivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-05-2012

Спеціальність за освітою: 8.080404

Місце роботи здобувача: Запорізький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: 69063 м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: 69063 м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 50.07.07

Тема дисертації:

1. Моделі і методи спектрального аналізу технічного стану вузлів газотурбінних двигунів

2. Models and methods of spectral analysis of gas-turbine engine elements technical state

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - процес діагностування вузлів авіаційних ГТД (таких як редуктор приводу повітряного гвинта турбогвинтового ГТД і вентиляторна ступінь двоконтурного ГТД). Мета дослідження - розробка моделей, методів і комплексу програм для раннього діагностування виникнення й розвитку дефектів деталей і вузлів газотурбінного двигуна. Методи дослідження - метод вейвлет-аналізу й метод швидкого перетворення Фур'є - для виявлення частотних особливостей вібраційних сигналів; методи математичної статистики - для визначення параметрів сигналів та аналізу розподілу вейвлет-коефіцієнтів. Апаратура - персональний комп'ютер. Теоретичні і практичні результати досліджень - вперше розроблено і сформовано нові методи та моделі для раннього діагностування виникнення й розвитку дефектів деталей газотурбінного двигуна із покращенням показників виділення ознак зношування; у процесі тестування та випробувань вони показали свою працездатність й ефективність на конкретних прикладах розв'язання завдань обробки та діагностування нестаціонарних сигналів. Наукова новизна - уперше запропоновано метод зменшення впливу граничних ефектів для безперервного вейвлет-перетворення, виконуваного за допомогою комплексного

вейвлету Морле, який відрізняється від існуючого застосуванням розробленого автором аналітичного виразу для розрахунку області достовірності, що дозволяє зменшити перекручування, які вносяться вейвлет-перетворенням у результати аналізу; модифіковано метод аналізу обвідної високочастотної випадкової вібрації, що відрізняється від існуючого застосуванням банків вейвлетних фільтрів на основі комплексного вейвлету Морле і крос-спектрального аналізу. За рахунок виділення не тільки гармонійних, але й імпульсних складових сигналу метод дозволяє виділити більшу кількість характеристичних частотних складових вібраційних сигналів і в такий спосіб дає більш чіткі ознаки відхилення поточного стану вузлів двигуна від нормального; удосконалено статистичний метод аналізу вібраційних сигналів за рахунок застосування S-дискримінанту, що дозволило створити метод первинної експрес-діагностики відхилення технічного стану двигуна від нормального; одержали подальший розвиток моделі діагностування вузлів ГТД, які відрізняються від існуючих застосуванням безперервного вейвлет-аналізу та S дискримінанту, що дозволило виявляти зношування деталей на більш ранніх етапах розвитку дефектів. Результати дисертаційної роботи були використані на державному підприємстві "Івченко-Прогрес" для аналізу динамічних коливань вузлів двигунів, при розробці та доводці авіаційних та наземних газотурбінних установок, а також при їх експлуатації у замовника. Результати впроваджено при викладанні дисциплін "Теорія прийняття рішень", "Системи підтримки прийняття рішень" та "Сучасні бази даних та інтелектуальний аналіз даних" у Запорізькому національному технічному університеті та дисципліни "Математичне моделювання" у Запорізькому національному університеті. Наукові теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи можуть бути використані: у навчальних закладах та організаціях, що проводять дослідження спектральних характеристик нестаціонарних сигналів, які виникають під час вирішення задач діагностування стану вузлів роторного обладнання; на підприємствах, що проводять дослідження в області розробки засобів вібраційного діагностування технічного стану вузлів ГТД; у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузі комп'ютерних систем обробки інформації та керування.

2. Object of the research is the process of diagnostics of air gas-turbine engine units (i.e. airscrew drive reduction gear of turboprop engine and fan stage of two-spool gas turbine engine). Research objective is synthesis of models, methods and computer programs for early diagnostics of engine elements and units defects initiation and propagation. Research methods are methods of wavelet analysis and fast Fourier transform - for frequency characteristic components identification; methods of mathematical statistics - for signals characterization and wavelet coefficients distribution analysis. Equipment - the personal computer. Theoretical and practical results of research - methods and models for early diagnostics of engine elements and units defects initiation and propagation are developed and formed for the first time. The investigation allowed improving performance of wear feature extraction. In the process of examination and testing methods and models demonstrated their efficiency and functionability on solving particular problems of diagnostics and processing of non- stationary signals. Scientific novelty. Method of eliminating edge effects in the results of wavelet transform performed with complex Morlet wavelet is proposed for the first time. The method differs from the existent one in use of the analytical expression developed by author to compute region of reliability for wavelet coefficients that allowed reducing distortion in the results of wavelet analysis. Method of high frequency random vibration envelope analysis obtained further development by means of complex Morlet based wavelet filter banks and cross-spectral analysis. Such an improvement gave the ability to extract more characteristic frequency components of the signal which include harmonic and impulsive components. This allows getting for engine elements more accurate indication of deviation from normal state. Statistical method of vibration signals analysis got further development by use of S-discriminant which allowed to create method of rapid engine technical state diagnostics. Models of technical state diagnosis for gas turbine engine elements are improved with wavelet analysis methods and S-discriminant which allowed detecting wear on earlier stages. Results of dissertational work are introduced on State Enterprise "Ivchenko-Progress" for analysis of dynamic vibrations of engine units and elements, in developing and refinement of air and earth gas turbine engines and during operation at customer. Results are adopted at the following courses: "Decision theory", "Decision support systems" and "High end databases and data mining" at Zaporizhzhya national technical university and "Mathematical modelling" at Zaporizhzhya national university. Scientific

theoretical and practical results can be used at educational institutions, at organizations that research spectral characteristics of non-stationary signals and diagnose state of elements of rotor equipment, at enterprises that develop tools of vibration-based diagnostics, at teaching classes training engineers in the sphere of computer information processing system and control systems.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дубровін Валерій Іванович
2. Dubrovin Valerii Ivanovych

Кваліфікація: к.т.н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Удовенко Сергій Григорович
2. Удовенко Сергій Григорович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фірсов Сергій Миколайович
2. Фірсов Сергій Миколайович

Кваліфікація: к.т.н., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Петров Едуард Георгійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Петров Едуард Георгійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.