Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0518U002624

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-12-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мартиненко Геннадій Юрійович
2. Martynenko Gennadii Yuriyovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.02.09

Назва наукової спеціальності: Динаміка та міцність машин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 21-11-2018

Спеціальність за освітою: динаміка та міцність машин

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

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 64.050.10

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, 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: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.13

Тема дисертації:

1. Динаміка роторів турбомашин в пасивних і активних магнітних підшипниках

2. Dynamics of turbomachines rotors in passive and active magnetic bearings

Реферат/анотація:

1. Актуальність теми визначається тим, що на сьогоднішній день наукові дослідження зі створення нових зразків магнітних підшипників, а також способів математичного опису динамічних процесів, що відбуваються в таких складних електромагнітомеханічних системах, з метою адекватного вибору параметрів магнітних підшипників (МП), які забезпечують необхідні динамічні характеристики всієї роторної машини, є дуже нагальними, тому що існуючі методи і підходи до моделювання і аналізу динаміки роторів в МП мають цілу низку недоліків. Метою роботи є вирішення науково-прикладної проблеми зі створення нового загального способу математичного опису динамічної поведінки роторів в системах з магнітними підшипниками різних типів, який відрізняється узагальненістю підходу і повнотою урахування нелінійного взаємозв'язку процесів, котрі відбуваються в такій системі – електричних, магнітних і механічних, що дозволяє домогтися можливості адекватного моделювання та пошуку різних динамічних явищ і режимів

роботи для знаходження раціональних або оптимальних варіантів конструкцій роторних машин зі зниженою віброактивністю і підвищеною надійністю, а також верифікація цього способу і практичне його використання. Об'єктом досліджень є динамічні процеси у багатовимірних взаємозалежних мехатронних роторних системах з урахуванням різних факторів, що роблять істотний вплив на їх вібраційний стан та стійкість руху конструктивних елементів. Предметом досліджень є лінійні і нелінійні явища роторної динаміки в системах з магнітними підшипниками різних типів з урахуванням взаємозв'язку електричних, магнітних і механічних стаціонарних і нестаціонарних процесів. При вирішенні поставлених задач застосовувалися аналітичні методи теоретичної механіки, теорії коливань, математичного аналізу, теорії автоматичного управління, теорії стійкості, електротехніки, теорії оптимізації, а також числові методи і методи експериментальних досліджень. Теоретична значущість роботи полягає у вирішенні важливої науково-прикладної проблеми зі створення концептуально нового узагальненого способу математичного опису динамічної поведінки роторів в системах та машинах з пасивними і активними магнітними підшипниками (ПМП і АМП) з метою адекватного розрахункового відтворення лінійних та нелінійних явищ роторної динаміки та оцінки стійкості руху ротора на різних режимах. Новизна наукових результатів обумовлена наявністю в роботі нового узагальненого способу математичного опису динамічної поведінки роторів в пасивних і активних магнітних підшипниках, підходів до визначення їх параметрів, результатів розрахункових та експериментальних досліджень по встановленню характеристик як самих магнітних підшипників, так і роторної динаміки з їх повноцінним урахуванням, опису нового типу пасивного магнітного підшипника з керованою жорсткістю та реалізованого завдяки йому способу відстроювання від резонансних режимів в роторних системах з комбінованими пасивно-активними повними магнітними підвісами. Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що застосування у вітчизняній промисловості розроблених способів, методик, алгоритмів і засобів, серед яких – концепція та спосіб побудови аналітичних моделей для опису динаміки роторів в пасивних і активних магнітних підшипниках, спосіб аналізу електромагнітних кіл АМП, методика скінченноелементного розрахунку силових і жорсткісних характеристик МП, комп'ютерні та програмні засоби для розрахунку параметрів МП і роторної динаміки, новий вид ПМП з керованою жорсткістю та спосіб проходження резонансних режимів при розгоні і зупині роторів в пасивно-активних магнітних підвісах, дозволяє підвищити достовірність розрахункового визначення параметрів роторів, магнітних підшипників і систем управління АМП. Результати наукових досліджень впроваджено в практику ПАТ «Сумське НВО», а також наукову діяльність і навчальний процес Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

2. The relevance of the topic is determined by the fact that nowadays scientific studies on a creation of new samples of magnetic bearings, as well as the methods of a mathematical description of dynamic processes, occurring in such the complex electromagnomechanical systems, in order to adequately select the parameters of magnetic bearings (MBs), which provide the necessary dynamic characteristics of the whole rotary machine are very actual, because the existing methods and approaches to modeling and analyzing the dynamics of rotors in MBs have a number of disadvantages associated. The aim of the work is to solve the scientific and applied problem of creating a new general approach for a mathematical description of the dynamic behavior of rotors in systems with magnetic bearings of different types, which differs from the existing ones by a generalization of the approach and a completeness of taking into account a nonlinear interrelation of processes occurring in such the system – electric, magnetic and mechanical ones, that allows to achieve a possibility of adequate modeling and search for various dynamic phenomena and operational modes to find rational or optimal variants of designs of rotary machines with a reduced vibration and an increased reliability, as well as a verification of this method and its practical use. The object of the study is dynamic processes in multidimensional interconnected mechatronic rotary systems, taking into account various factors that have a significant effect on their vibrational state and a movement stability of structural elements. The subject of the study is linear and nonlinear phenomena of rotor dynamics in systems with magnetic bearings of different types, taking into account an interconnection of electrical, magnetic and mechanical stationary and non-stationary processes. When solving the set tasks, analytical methods of the theoretical mechanics, the theory of oscillations, the mathematical analysis, the theory of

automatic control, the theory of stability, the electrical engineering, the optimization theory, as well as the numerical methods and the methods of experimental research were used. The theoretical significance of the work consists in solving an important scientific and applied problem of creating a conceptually new generalized method for a mathematical description of a dynamic behavior of rotors in systems and machines with passive and active magnetic bearings (PMBs and AMBs) in order to adequately reflect linear and nonlinear phenomena of the rotor dynamics and to evaluate a stability of a rotor movement in different modes. The novelty of the scientific results is conditioned by a presence of a new generalized method for a mathematical description of a dynamic behavior of rotors in passive and active magnetic bearings, approaches to a determination of their parameters, results of calculation and experimental studies for a determination of the characteristics of the magnetic bearings themselves and rotor dynamics with their full consideration, a description of a new type of passive magnetic bearings with controlled stiffness and a based on it method of detuning from resonance modes in rotor systems with combined passive-active complete magnetic suspensions. The practical value of the obtained results consists in that an application in the domestic industry of developed methods, techniques, algorithms and tools, among which: concept and method for constructing analytical models that describe the dynamics of rotors in passive and active MBs; the method for analysis of electromagnetic circuits of AMBs; the technique of finite-element calculation of power and stiffness characteristics of MBs; the computer and software tools for calculating the parameters of MBs and the rotor dynamics; a new type of PMB with a controlled stiffness and a way of passing resonance modes when accelerating and stopping rotors in a passive-active magnetic suspension, improves a credibility of calculating the parameters of the rotors, the magnetic bearings and control systems of AMBs, which enables to reduce costs and an energy consumption, increase reliability and competitiveness for enterprises. The results of scientific researches were introduced in practice of PJSC “Sumy NPO”, as well as a scientific activity and an educational process of the National technical university “Kharkiv Polytechnic Institute”.

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. Аврамов Костянтин Віталійович

2. Avramov Kostiantyn

Кваліфікація: д. т. н., 01.02.04

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. Аврамов Костянтин Віталійович

2. Avramov Kostiantyn

Кваліфікація: д. т. н., 01.02.04

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. Зіньковський Анатолій Павлович

2. Zin'kovskyi Anatoliy

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.09

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. Симоновський Віталій Іович

2. Symonovskyi Vitalii

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.09

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. Кузнецов Борис Іванович

2. Kuznetsov Borys Ivanovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.07

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 Львов Геннадій Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Львов Геннадій Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.