

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0424U000138

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-05-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. КАЛОША Юлія Ігорівна

2. Julia KALOSHA

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.02.01

Назва наукової спеціальності: Теоретична механіка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-05-2024

Спеціальність за освітою: Математика

Місце роботи здобувача: Інститут прикладної математики і механіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05420675

Місцезнаходження: вул. Батюка, буд. 19, Слов'янськ, Краматорський р-н., 84116, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д26.206.04

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 3, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут прикладної математики і механіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05420675

Місцезнаходження: вул. Батюка, буд. 19, Слов'янськ, Краматорський р-н., 84116, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.15.19, 27.37.17

Тема дисертації:

1. Керування багаточастотними коливаннями гібридних механічних систем
2. Control of multi-frequency oscillations of hybrid mechanical systems

Реферат:

1. 1. Дисертаційну роботу присвячено дослідженню задач керованої стабілізації і спостереження для гібридної механічної системи у вигляді пружної балки з приєднаною масою на пружинній підвісці. Балка знаходиться під впливом зосередженої сили керування та розподілених п'єзоелектричних приводів (актуаторів). Об'єктом дослідження є математичні моделі керованих коливань гібридних механічних систем з пружною балкою та твердим тілом. Метою дослідження є розвиток методів синтезу функцій керування зі зворотним зв'язком для механічних систем з розподіленими параметрами. У дисертаційному дослідженні використовувались методи аналітичної механіки і математичної теорії керування. Запропоновано керування зі зворотним зв'язком, яке забезпечує асимптотичну стійкість стану рівноваги. На основі прямого методу Ляпунова доведено стійкість стану рівноваги замкненої системи. Наведено достатні умови асимптотичної стійкості стану рівноваги замкненої системи. На основі принципу інваріантності ЛаСалля доведено асимптотичну стійкість стану рівноваги замкненої системи. Також досліджено задачу спостереження для

системи керування з виходом. Запропоновано явний аналітичний підхід для побудови динамічного спостерігача типу Луенбергера для класу моделей гнучких конструкцій. Показано, що запропонована система-спостерігач дозволяє асимптотично відновити стан системи за наявності обмеженої інформації про вихідний сигнал. Крім того, розглянуто модель руху консольно закріпленої пружної балки з керуванням. Запропоновано спосіб побудови системи наближених розв'язків на основі методу Гальоркіна і доведено збіжність методу Гальоркіна для розглянутої системи.

2. The dissertation is devoted to the study of controlled stabilization and observation problems for a hybrid mechanical system in the form of a flexible beam with an absolutely rigid body attached by a spring-mass system. The beam is controlled by a lumped force and distributed piezoelectric actuators. The object of study is mathematical models of controlled oscillations of hybrid mechanical systems with a flexible beam and a solid body. The purpose of the study is to develop methods for synthesizing feedback control functions for mechanical systems with distributed parameters. The methods of analytical mechanics and mathematical control theory were used in the dissertation research. A feedback control is proposed, which ensures asymptotic stability of the equilibrium. The stability of the equilibrium of a closed-loop system is proved based on Lyapunov's direct method. Sufficient conditions for the asymptotic stability of the equilibrium of the closed-loop system are obtained. Based on the LaSalle invariance principle, the asymptotic stability of the equilibrium of the closed-loop system is proved. Moreover, the observation problem for a control system with an output is studied. An explicit analytical approach is proposed for constructing a dynamic Luenberger-type observer for a class of flexible structure models. It is shown that the proposed observer allows to asymptotically reconstruct the system state operating by limited output information. Furthermore, the model of motion of a cantilever flexible beam with control is considered. A system of approximate solutions is obtained based on the Galerkin method. The convergence of the Galerkin method for the considered system is proved.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0111U007275; 0111U000483; 0112U000029; 0116U007161; 0018U006265; 0119U103214; 0116U002033; 0121U100219; 0122U000594

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: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- п Зуев А.Л., Кучер Ю.И.: Сходимость последовательности приближенных решений динамических уравнений упругой балки. Труды ИПММ НАН Украины 23, 86-99 (2011);
- п Зуев А.Л., Кучер Ю.И.: Стабилизация модели упругой балки с распределенными и сосредоточенными управляющими воздействиями. Динамические системы 31 (3), 25-35 (2013);
- п Kalosha, J., Zuyev, A., Benner, P.: On the eigenvalue distribution for a beam with attached masses. In: G. Sklyar, A. Zuyev (eds.) Stabilization of Distributed Parameter Systems: Design Methods and Applications, SEMA SIMAI Springer Series, vol. 2, pp. 43-56. Springer International Publishing, Cham (2021). DOI 10.1007/978-3-030-61742-4_3;
- п Zuyev, A., Kalosha, J.: Observer design for a flexible structure with distributed and point sensors. Proceedings of the Institute of Applied Mathematics and Mechanics of NAS of Ukraine 35(2), 125-136 (2021). DOI 10.37069/1683-4720-2021-35-9;
- п Kalosha J.I., Zuyev A.L.: Asymptotic stabilization of a flexible beam with an attached mass. Ukrainian Mathematical Journal 73 (10), 1537-1550 (2022). DOI 10.1007/s11253-022-02012-6;

- p Zuyev, A., Kalosha, J.: A dynamic observer for a class of infinite dimensional vibrating flexible structures. In: 2023 European Control Conference (ECC), pp. 200-205. IEEE, Bucharest (2023). DOI 10.23919/ECC57647.2023.10178223.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0111U007275; 0111U000483; 0112U000029; 0116U007161; 0018U006265; 0119U103214; 0116U002033; 0121U100219; 0122U000594

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зуєв Олександр Леонідович
2. Alexander Zuyev

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, член-кор. НАН України, 01.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут прикладної математики і механіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05420675

Місцезнаходження: вул. Батюка, буд. 19, Слов'янськ, Краматорський р-н., 84116, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мазко Олексій Григорович
2. Oleksii Mazko

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, член-кор. НАН України, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 3, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хорошун Анатолій Сергійович

2. Anatoliy Khoroshun

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження: вул. П. Нестерова, буд. 3, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

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

Тимоха Олександр Миколайович

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

Тимоха Олександр Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Артемиченко Жанна Яківна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна