

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002652

Державний реєстраційний номер: 0117U004467

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз та синтез електромеханічних систем, які описуються цілочисельними та дробовими передавальними функціями.

Початок етапу: 02.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7704 - власні кошти, кошти підприємств, установ, організацій, фізичної особи на виконання ініціативних робіт

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 25.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Аналіз та синтез електромеханічних систем, які описуються цілочисельними та дробовими передавальними функціями.

Назва роботи англійською:

Analysis and synthesis of electromechanical systems described integer and fractional transfer function.

Реферат українською:

Розглянуто питання синтезу дробових систем. Застосування дробових стандартних форм розширює гамму можливих налаштувань дробових регуляторів при синтезі контурів електромеханічних систем (ЕМС), забезпечує кращу якість перехідних процесів порівняно з регуляторами цілого порядку і тим самим підвищує ефективність синтезованих систем. Проведено дослідження різних варіантів параметричного синтезу ППДμ-регулятора дробового порядку швидкості для системи «перетворювач частоти –асинхронний двигун» (ПЧ-АД) за використання методів інтелектуального керування, зокрема генетичного алгоритму, показали повну працездатність такого підходу. Проведено аналіз використання різних методик апроксимації бажаної передавальної функції (ПФ) дробового порядку з характеристичним поліномом у вигляді двочлена дробової степені показав доцільність використання ланцюгових дробів для вирішення даної проблеми. Комп'ютерні дослідження алгоритму і програми реалізації диференціувальної і інтегрувальної ланок дробового порядку, як складових елементів ППДμ – регуляторів показали ефективність застосування апроксимації ПФ дробового порядку. Застосування теореми розкладання раціональних дробів дозволило побудувати структурні схеми з паралельно з'єднаних аперіодичних ланок для реалізації апроксимованих ПФ довільного порядку. Експериментально доведено, що реалізація регуляторів дробового порядку на основі апроксимованих ПФ можуть працювати в режимі реального часу в складі високодинамічних систем автоматичного керування. Випробування опції ПЧ типу MFC 710 з ППДμ – регулятором дробового порядку в системі керування швидкості за використання стенду фірми "Тверд" підтвердили її ефективність з точки зору розширення регулювальних можливостей такої електромеханічної системи.

Реферат англійською:

The question of synthesis of fractional systems is considered. The use of fractional standard forms expands the range of possible settings of fractional regulators in the synthesis of electromechanical systems (EMS) circuits, provides better quality of transients compared to regulators of the whole order and thus increases the efficiency of synthesized systems. Studies of various variants of parametric synthesis of PInDμ –fractional speed controller for the system "Frequency Converter – Asynchronous Motor" (FC-AM) using intelligent control methods, including genetic algorithm, showed the full efficiency of this approach. The analysis of the use of different methods of approximation of the desired transfer function (TF) of fractional order with a characteristic polynomial in the form of a two-term fractional degree showed the feasibility of using chain fractions to solve this problem. Computer researches of algorithm and programs of realization of differentiating and integrating links of fractional order, as components of PInDμ – regulators have shown efficiency of application of approximation of TF of fractional order. The application of the rational fraction decomposition theorem allowed to construct structural schemes from parallel connected aperiodic units for the realization of approximated TF of arbitrary order. It has been experimentally proved that the implementation of fractional order regulators based on approximated TF can work in real time as part of highly dynamic automatic control systems. Tests of the MFC 710 inverter option with PInDμ – fractional order controller in the speed control system using the Twerd stand have confirmed its effectiveness in terms of expanding the control capabilities of such an electromechanical system.

Індекс УДК: 681.511.3, 658.012.011.56:658.512; 669:681.5.045; 681.511.4; 681.511.3

Коди тематичних рубрик:28.15.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Марущак Ярослав Юрійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Метод синтезу електромеханічних систем дробового порядку

Назва НТП англійською: Method of synthesis of electromechanical systems of fractional order

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук ; 85.42 Вища освіта; 27 Виробництво електричного устаткування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено методику аналізу та синтезу електромеханічних систем. Показано, що аналогічно методика стосовно систем цілого порядку є частковим випадком розробленої методики. Доведено та сформульовано метод частотного критерію стійкості для систем дробового порядку в базисі. Розроблено методи синтезу та реалізації дробових регуляторів, виходячи з критерію створених стандартних форм. Розроблені симуляційна та фізична моделі синтезованої електромеханічної системи «тиристорний перетворювач – асинхронний двигун» дробового порядку для перевірки правильності прийнятих рішень. Фізичні випробування перетворювача частоти типу MFC 710 з ППДц – регулятором дробового порядку в системі керування швидкості асинхронного двигуна підтвердили ефективність розробеного методу синтезу систем дробового порядку. Тим самим забезпечується підвищення автоматизації виробничих процесів, де задіяні такі електромеханічні системи.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 02.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: Виробники тиристорних перетворювачів для потреб електромеханічних систем

Перспективні ринки: Україна, Польща

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Чухрай Наталія Іванівна

Перелік осіб-виконавців

Копчак Богдан Любомирович
(д. т. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Приставська М.М.

Телефон

+38 (032) 258-26-37

Реєстратор

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

