Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U003001

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-07-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мохаммаді Фархаді Рахман ..

2. Mohammadi Farhadi Rahman

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.13.03

Назва наукової спеціальності: Системи та процеси керування

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 04-07-2018

Спеціальність за освітою: Електротехнічні системи електроспоживання

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.062.01

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, 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 аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 73.37.11, 73.37.81

Тема дисертації:

1. Робастне керування безпілотним літальним апаратом при малих швидкостях

2. Robust control of an unmanned aerial vehicle at low speeds

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження – процеси проектування робастних систем керування БПЛА в умовах невизначеності; мета дослідження – підвищення ефективності систем керування безпілотними літальними апаратами в умовах невизначеності динаміки, які функціонують на малих швидкостях, шляхом розроблення методів синтезу робастних законів керування; методи дослідження –ідентифікація динаміки БПЛА; оптимізація нелінійних критеріїв і синтезу робастного керування; теорія керування в просторі станів і частотної області для побудови динамічної моделі БПЛА і система автоматичного керування; робастна стійкость й аналіз робастності і якості роботи БПЛА; теорія випадкових процесів для моделювання збурень; теорія H∞-синтезу і мінімізації структурно сингулярних чисел для синтезу робастного керування; теорія автоматичного керування польотом; теорію цифрових систем; результати – запропоновано комплекс методів ідентифікації і синтезу робастного керування на основі μ-синтезу і ПІД-законів для типових і нових БПЛА дозволяє

отримати адекватні математичні моделі БПЛА за різними критеріями, синтезувати закони робастного керування і скоротити час на проектування і випробування систем автоматичного керування, виключаючи переналагодження її параметрів; новизна – вперше розроблено метод ідентифікації моделі динаміки БПЛА і діапазонів невизначеностей за польотними даними, який відрізняється використанням апріорної інформації щодо раціонального вибору сімейства лінійних моделей в нелінійній оптимізації, що дозволяє забезпечити адекватність моделей, які використовуються для синтезу робастного керування; удосконалено метод синтезу робастного керування на основі μ-синтезу за рахунок масштабування керуючих сигналів, що компенсує зміну змісту керуючої матриці лінійної моделі залежно від квадрата повітряної швидкості та спрощує процедуру синтезу динамічної моделі БПЛА в умовах невизначеності; дістали подальшого розвитку методи прямого синтезу робастного і адаптивного робастного ПІД-регуляторів в умовах невизначеної нелінійної динаміки об'єкта для синтезу керування БПЛА, за рахунок використання нелінійного критерію з поділом параметрів за чутливістю на дві групи і зміною моделі БПЛА шляхом введення штучних затримки і посилення, що дозволяє здійснити редукцію простору параметрів, які налагоджуються, і збільшити запас стійкості системи; ступінь впровадження - результати впроваджені в Науково-дослідному інституті проблем фізичного моделювання режимів польоту літаків Національного аерокосмічного університету ім. Н.Є. Жуковського «ХАІ»; ТОВ «Аероінжінірінг»; Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»; галузь використання – системи керування БПЛА.

2. The object of research - processes of designing robust control systems of UAV in conditions of uncertainty; the purpose of the study is to increase the efficiency of unmanned aerial vehicle control systems in conditions of the uncertainty of dynamics that operate at low speeds by developing methods for synthesizing robust control laws; research methods - identification of UAV dynamics; optimization of nonlinear criteria and synthesis of robust control; the theory of control in the state space and frequency domain for the construction of a UAV dynamic model and an automatic control system; robust stability and analysis of the robustness and quality of the UAV; the theory of random processes for the simulation of perturbations; The theory of H∞ synthesis and minimization of structure singular values for the synthesis of robust control; the theory of automatic flight control; the theory of digital systems; the results - a combination of methods for identification and synthesis of robust control based on μ-synthesis and PID-laws for typical and new UAVs allows to obtain adequate mathematical models of UAV according to various criteria, to synthesize laws of robust control and to shorten the time for designing and testing of automatic control systems, excluding reconfiguration of its parameters; Novelty - the method for identification of the UAV dynamic model and estimation of the uncertainty bounds was developed, which differs from the use of a priori information regarding the rational choice of family of linear models in nonlinear optimization, which ensures the adequacy of the models used for the synthesis of robust control; the method of synthesis of robust control based on μ-synthesis is improved due to the scaling of control signals, which compensates for changing the content of the control matrix of the linear model depending on the square of the air velocity and simplifies the procedure of robust control synthesis of the UAV dynamic model under uncertainty conditions; further developed the methods of direct synthesis of robust and adaptive robust PID-regulators under uncertain nonlinear dynamics of the object for the synthesis of UAV control, due to the use of a nonlinear criterion with the separation of parameters for sensitivity to two groups and the change of UAV model by introducing artificial delay and gain model, which allows to reduce the space of parameters that are adjusted, and increase the stability margin of the system; the degree of implementation - the results are implemented in the Interdisciplinary Research Institute of Problems of Physical Modeling of Aircraft Mode Operations of the Kharkiv Aviation Institute; the educational process of the National Aerospace University named after N. Ye. Zhukovskiy "Kharkiv Aviation Institute"; "Aeroinzhiniring" Ltd; field of application - UAV robust control system;

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. Кортунов Вячеслав Іванович
2. Kortunov Vyacheslav

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Азарсков Валерій Миколайович
2. Azarskov Valeriy

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.13

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. Успенський Валерій Борисович

2. Uspenskyi Valeriy

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Кулік Анатолій Степанович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Кулік Анатолій Степанович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.