

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001467

Державний реєстраційний номер: 0121U109490

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення інтегрованої системи управління польотом групи дронів

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444067484, 380444067901

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1529.445

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення інтегрованої системи управління польотом групи дронів

Назва роботи англійською:

Development of integrated flight control system for group of drones

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є процеси обробки потоку інформації багатокритеріальної складної розподіленої у просторі інформаційної системи, обрахунки у системі наведення групи дронів на політ за прямою лінією та маршрутними точками, а також закони управління системи стабілізації за кожною з осей дрона. Предметом дослідження є алгоритми комплексної обробки даних інформаційних потоків складної розподіленої у просторі системи, методи наведення групи дронів на політ за прямою лінією та маршрутними точками та методи синтезу системи стабілізації кутових та лінійних параметрів дрона за кожною із його осей. Метою роботи є розробка вітчизняної конкурентоздатної інтегрованої системи управління польотом групи дронів, спроможної забезпечити ефективне виконання дронами задач широкого класу. Апробацію системи буде здійснено на основі експериментального зразка шляхом його тестування в лабораторних та натурних умовах з використанням групи дронів. Теоретичне підґрунтя: використання системного підходу, заснованого на засадах теорії траєкторного управління дронами, теорії автоматичного управління, теорії управління голономними та неголономними механічними системами, теорії робастних систем, основ інерціальної та супутникової навігації, теорії оптимальної фільтрації, методів комплексної обробки навігаційної інформації. Новизна полягає у поєднанні управління голономними і неголономними системами, вдосконаленні методів робастної параметричної оптимізації щодо безпілотних апаратів коптерного типу.

Реферат англійською:

The object of the research is the information flow processing processes of a multi-criteria complex information system distributed in space, calculations in the system of guiding a group of drones to fly along a straight line and waypoints, as well as the laws of control of the stabilization system for each of the drone axes. The subject of the research is an algorithm for complex data processing of information flows of a complex spatially distributed system, methods of directing a group of drones to fly along a straight line and waypoints, and methods of synthesizing a system for stabilizing angular and linear parameters of a drone along each of its axes. The goal of the work is the development of a domestic competitive integrated flight control system of a group of drones, capable of ensuring the effective performance of a wide range of tasks by drones. Approbation of the system will be carried out on the basis of an experimental sample by testing it in laboratory and field conditions using a group of drones. Theoretical basis: the use of a system approach based on the principles of the theory of trajectory control of drones, the theory of automatic control, the theory of control of holonomic and non-holonomic mechanical systems, the theory of robust systems, the basics of inertial and satellite navigation, the theory of optimal filtering, methods of complex processing of navigation information. The novelty consists in the combination of control of holonomic and non-holonomic systems, improvement of robust parametric optimization methods for unmanned copter-type devices.

Індекс УДК: 519.712 , 519.85:629.735

Коди тематичних рубрик: 28.25.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Сущенко Ольга Андріївна

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання:професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розроблення інтегрованої системи управління польотом групи дронів

Назва НТП англійською: Development of integrated flight control system for a group of drones

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи, Програмні продукти

Галузь застосування: Навігація та телекомунікація

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Сутність розробки полягає у створенні ефективної інтегрованої системи управління польотом групи дронів. Розроблено модифіковані методів робастної оптимізації наведення групи дронів на політ за заданою траєкторією на підставі теорії робастного управління сукупністю голономних та неголономних систем. Розроблено алгоритми траєкторного управління (наведення) групи дронів на підставі принципів управління голономними та неголономними механічними системами та теорії робастного управління. Розроблено програмне забезпечення: наведення групи дронів за заданою траєкторією, стабілізації кутових та лінійних параметрів дрона та комплексної обробки даних інтегрованої системи управління, навігації, та телекомунікації для дронів типу «Л» та «П».

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Міністерство інфраструктури України, Міністерство оборони України, Міністерство надзвичайних ситуацій України, а також організації-розробники і організації-виробники аерокосмічної та оборонної сфери.

Перспективні ринки: Україна

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

- Kuchеров D., Kozub A., Sushchenko O., Skrynkovskyy R. "Stabilizing the spatial position of a quadrotor by the backstepping procedure", Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, vol. 23(2), 2021, P. 1188-1199. (Scopus)
- Grekhov A., Kondratiuk V., Ilnytska S. Data Traffic Modeling in RPAS/UAV Networks with Different Architectures, Modelling, 2021, vol. 2, no. 2, P. 210-223. doi: 10.3390/modelling2020011
- Ilnytska S., Li F., Grekhov A., Kondratiuk V. Simulation of RPAS/UAV Data Traffic Using Space-Air-Ground Networks, Preprint, 2021. doi:10.21203/rs.3.rs-449619/v1
- Grekhov A. Modeling of Aircraft and RPAS Data Transmission via Satellites. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport, 2021, P. 187-236, IGI Global, USA. ISBN-10: 1799853578
- Ilnytska, S., Grekhov, A., Kondratiuk, V. Modeling of UAV/RPAS data traffic in space, air, and ground networks. Journal of Field Robotics, 2021, P. 1-9. doi:10.1002/rob.22034 (Scopus)
- Ilnytska S., Li F., Grekhov A., Kondratiuk V. Simulation of RPAS/UAV Data Traffic Using Space-Air-Ground Networks, Telecommunication Systems Journal, 2021, ID: TELS-D-21-00205. (Scopus)
- Ilnytska S., Li F., Grekhov A., Kondratiuk V., Chao J. Simulation of Data Losses, Nonlinearity and Modulation Impact in RPAS/UAV Swarms, Journal of Network and Computer Applications, 2021. (Scopus)
- Kharchenko V., Grekhov A. Traffic Simulation and Losses Estimation in Stratospheric Drone Network, Journal of Field Robotics, 2022. (Scopus)
- Tunik A.A., Sushchenko O.A., Azarskov V.M. Onboard Stabilization of the Information and Measurement System in the Double Gimbal Suspension of Aircraft, International Applied Mechanics, 2022, vol. 58(2), P. 208-218. (Scopus)
- Ilnytska S., Grekhov A., Kondratiuk V., Modeling of UAV/RPAS data traffic in space, air, and ground networks, Journal of Field Robotics, 2020, vol. 39, P. 5- 13. <https://doi.org/10.1002/rob.22034> (Scopus) (Q1)
- Sushchenko O., Averyanova Y., Ostroumov I., Kuzmenko N., Zaliskyi M., Solomentsev O., Kuznetsov B., Nikitina T., Havrylenko O., Popov A., Volosyuk V., Shmatko O., Ruzhentsev N., Zhyla S., Pavlikov V., Dergachov, K., Tserne E. Algorithms for Design of Robust Stabilization Systems, Lecture Notes in Computer Science, 2022, 13375 LNCS, pp. 198-213. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10522-7_15 (Scopus) (Q2)
- Kharchenko V., Grekhov A., Kondratiuk V., Packet Losses in SAGIN with Artificial Intelligence (2022) International Journal of Wireless Information Networks. (Article in Press) <https://doi.org/10.1007/s10776-022-00579-2> (Scopus) (Q2)
- Kharchenko, V., Grekhov, A., Traffic simulation and losses estimation in stratospheric drone network, Peer-to-Peer Networking and Applications, 2022 (Article in Press) <https://doi.org/10.1007/s12083-022-01383-8> (Scopus) (Q2)
- Zhyla, S., Volosyuk, V., Pavlikov, V., Ruzhentsev, N., Tserne, E., Popov, A., Shmatko, O., Havrylenko, O., Kuzmenko, N., Dergachov, K., Averyanova, Y., Sushchenko, O., Zaliskyi, M., Solomentsev, O., Ostroumov, I., Kuznetsov, B., Nikitina, T., Statistical synthesis of aerospace radars structure with optimal spatio-temporal signal processing, extended observation area and high spatial resolution, Radioelectronic and Computer Systems, 2022 (1), pp. 178-194. <https://doi.org/10.32620/reks.2022.1.14>
- Volosyuk, V., Zhyla, S., Pavlikov, V., Ruzhentsev, N., Tserne, E., Popov, A., Shmatko, O., Dergachov, K., Havrylenko, O., Ostroumov, I., Kuzmenko, N., Sushchenko, O., Averyanova, Y., Zaliskyi, M., Solomentsev, O., Kuznetsov, B., Nikitina, T. Optimal Method for Polarization Selection of Stationary Objects Against the Background of the Earth's Surface, International Journal of Electronics and Telecommunications, 68 (1), pp. 83-89, <https://doi.org/10.24425/ijet.2022.139852> (Scopus) (Q3)

Kharchenko, V., Grekhov, A. Traffic simulation and losses estimation in stratospheric drone network. Peer-to-Peer Netw. Appl. (2022). <https://doi.org/10.1007/s12083-022-01383-8>. (Scopus) (Q3)

Ruzhentsev, N., Zhyla, S., Pavlikov, V., Volosyuk, V., Tserne, E., Popov, A., Shmatko, O., Ostroumov, I., Kuzmenko, N., Dergachov, K., Sushchenko, O., Averyanova, Y., Zaliskyi, M., Solomentsev, O., Havrylenko, O., Kuznetsov, B., Nikitina, T. Radio-Heat Contrasts of uavs and Their Weather Variability at 12 ghz, 20 ghz, 34 ghz, and 94 ghz Frequencies (2022) ECTI Transactions on Electrical Engineering, Electronics, and Communications, 20 (2), pp. 163-173. <https://doi.org/10.37936/ecti-eec.2022202.2>

Havrylenko, O., Dergachov, K., Pavlikov, V., Zhyla, S., Shmatko, O., Ruzhentsev, N., Popov, A., Volosyuk, V., Tserne, E., Zaliskyi, M., Solomentsev, O., Ostroumov, I., Sushchenko, O., Averyanova, Y., Kuzmenko, N., Nikitina, T., Kuznetsov, B. Decision Support System Based on the ELECTRE Method Lecture Notes in Networks and Systems, 2022, pp. 295-304. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2211-4_26.

Solomentsev, O., Zaliskyi, M., Averyanova, Y., Ostroumov, I., Kuzmenko, N., Sushchenko, O., Kuznetsov, B., Nikitina, T., Tserne, E., Pavlikov, V., Zhyla, S., Dergachov, K., Havrylenko, O., Popov, A., Volosyuk, V., Ruzhentsev, N., Shmatko, O. Method of Optimal Threshold Calculation in Case of Radio Equipment Maintenance, Lecture Notes in Networks and Systems, 2022, pp. 69-79. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2211-4_6

Shmelova, T., Kucherov, D., Dolgikh, S., Kondratiuk, V., Kutsenko, O. Intelligent Control in Unmanned Autonomous Aerial Mobility Systems. CEUR Workshop Proceedings, 2023, 3373, pp. 616-627

Kharchenko, V.; Grekhov, A.; Kondratiuk, V. Traffic Simulation in SAGIN Air Segment Containing Ad Hoc Network of Flying Drones. Preprints 2022, 2022010161 (doi: 10.20944/preprints, 202201.0161.v1).

Kharchenko, V., Grekhov, A., Kondratiuk, V. Packet Losses in SAGIN with Artificial Intelligence. International Journal of Wireless Information Networks, 2022. doi.org/10.1007/s10776-022-00579-2.

O.A. Sushchenko, Y. M. Bezkorovainyi, V. O. Golitsyn, Research of precision of Non-collinear inertial measurement devices, Electronics and control systems, no. 1, 2021, pp. 69-77. (Журнал категорії Б)

Golitsyn V., Sushchenko O. Methods of Processing Data in Measuring Instrument with Non-orthogonal Orientation of Inertial Sensors, Electronics and Control Systems, 2022, vol. 1 (71), P. 36.-42 (Журнал категорії Б)

Y.M. Bezkorovainyi, O.A. Sushchenko, O.M. Melashchenko, Influence of Magnetic Field Created by UAV Motors on Accuracy of Flight Control, Electronics and Control Systems 2022. vol 2(72): 45-51, (Журнал категорії Б).

O.A. Sushchenko, Y.M. Bezkorovainyi, V.O. Golitsyn, Research of Precision of Non-collinear Inertial Measurement Devices, Electronics and Control Systems 2021. vol. 1(67), P. 69-77.

Averyanova, Y., Kutsenko, O., Konin, V. METHOD OF GPS, GLONASS, GALILEO, AND BEIDOU SYSTEMS SPOOFING SUPPRESSION, Telecommunications and Radio Engineering, 2021, vol. 80(7), P. 51-64.

Kharchenko V., Grekhov A., Kondratiuk V., Ilytska S. Data Transmission via Stratospheric Drone, 2021 IEEE 6th International Conference on Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development (APUAVD), 2021, P. 1-4.

Kharchenko V., Grekhov A., Kondratiuk V., Ilytska S. Cellular Network Data Transmission via RPAS and Satellite // 2021 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (IEEE UkrMiCo'2021), 2021, P. 8-12.

O. Sushchenko, Y. Bezkorovainyi, V. Colitsyn and F. Yanovsky, "Modeling possibility to increase measuring range of MEMS inertial unit," 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), 2021, pp. 10-14, doi: 10.1109/CADSM52681.2021.9385260.

Y. Bezkorovainyi, O. Sushchenko, V. Golitsyn and O. Salyuk, "Thermal calibration and filtration of MEMS inertial sensors," 2021 IEEE XVIIth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), 2021, pp. 188-192, doi: 10.1109/MEMSTECH53091.2021.9468105.

O. Sushchenko, "Gimballed attitude and heading reference system for marine vehicles," 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2021, pp. 445-449, doi: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575416.

O. Sushchenko, Y. Bezkorovainyi, O. Salyuk and V. Golitsyn, "Mathematical modeling of non-orthogonal measuring device," 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), 2021, pp. 136-140, doi: 10.1109/ACIT52158.2021.9548598.

O. Sushchenko et al., "Design of robust control system for inertially stabilized platforms of ground vehicles," IEEE EUROCON 2021 - 19th International Conference on Smart Technologies, 2021, pp. 6-10, doi: 10.1109/EUROCON52738.2021.9535612.

Sushchenko O. Modeling Dynamically Tuned Gyroscopes, Proceedings of 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET 2022), 2022, pp. 124-127

Ostroumov, I., Kutsenko, O. Software-Defined Transmitter to Support Automatic Dependent Surveillance-Broadcast. 2023 IEEE 17th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems, CADSM 2023, 2023, pp. 14-17

Kutsenko, O., Averyanova, Y., Konin, V. Simulation of Four-Directional Spoofing Suppression with Five-Elements Antenna Array 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering, UKRCON 2021, 2021, pp. 213-216

O. Sushchenko, Y. Bezkorovainyi, V. Golitsyn, N. Kuzmenko, Y. Averyanova, M. Zaliskyi, I. Ostroumov, V. Larin, and O. Solomentsev, Integration of mems inertial and magnetic field sensors for tracking power lines. International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, 2022, pp 33-36.

O. Sushchenko, Modelling Dynamically Tuned Gyroscopes, Proceeding of 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering, 2022, pp. 124-127

O. Sushchenko, Y. Bezkorovainyi, and V. Golitsyn. Improving accuracy in information systems based on mems technology. International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, 2022.

Sushchenko, O., Bezkorovainyi, Y., Golitsyn, V., ...Larin, V., Solomentsev, O., Integration of MEMS Inertial and Magnetic Field Sensors for Tracking Power Lines, International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, 2022, pp. 33-36.

Sushchenko, O., Bezkorovainyi, Y., Solomentsev, O., ...Larin, V., Golitsyn, V. Airborne Sensor for Measuring Components of Terrestrial Magnetic Field, 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology, ELNANO 2022, pp. 687-691

Grekhov A. Modeling of Aircraft and RPAS Data Transmission via Satellites. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport. – 2021. – P. 187-236, IGI Global, USA. ISBN-10: 1799853578

Патент на корисну модель № 139423 Україна, «Комбінований спосіб визначення координат радіовипромінюючих об'єктів», Харченко В.П., Ковалевський Е.О., Кондратюк В.М., Кондратюк М.В., опубл. 10.01.2021, бюл. № 1.

Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 99339 – "Модель системи наземного доповнення до глобальної навігаційної супутникової системи" («Multi GBAS»). Куценко О.В., Конін В.В., Кондратюк В.М., № 990339 – зареєстровано 31.08.2021

Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 116712 – "Комп'ютерна програма «Кодування цифрових повідомлень у форматі: «Автоматичне залежне спостереження - ширококомове». Куценко О.В., Остроумов І.В., № 116712 – зареєстровано 06.03.2023 <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1739271/>

Кондратюк В. М. – «Методи і алгоритми прецизійного визначення місцеположення рухомих об'єктів за сигналами глобальних навігаційних супутникових систем». Спеціальність: 05.22.13 – Навігація та управління рухом. Рік та місце захисту: 2021 р., м. Київ

Куценко О. В. “ Методи диференційної навігації повітряних суден за сигналами глобальних навігаційних супутникових систем ”. Спеціальність: 05.22.13 – Навігація та управління рухом. Рік та місце захисту: 2021 р., м. Київ

Голіцин В.О. Вдосконалення методів оброблення даних вимірювача з неортогональним розташуванням інерціальних датчиків, 151. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Науковий керівник Сущенко О.А., Рік та місце захисту: 2023 р., м. Київ, НАУ.. (Схвалено на семінарі 2022 р.)

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Володимир Петрович

д. і. н., 07.00.07

Перелік осіб-виконавців

Ільницька Світлана Іванівна

(к. т. н.)

Голіцин Володимир Олександрович

Грехов Андрій Михайлович

(д. ф.-м. н.)

Запольська Світлана Миколаївна

Ковалевський Едуард Олександрович

(к. т. н.)

Кондратюк Василь Михайлович

(к.т.н., 05.22.13)

Куценко Олександр Вікторович

(к.т.н.)

Ларин Володимир Борисович

(д.т.н.)

Салюк Олександр Олексійович

Семененко Олександра Василівна

Стахова Анжеліка Петрівна

(к.т.н.)

Тунік Анатолій Азарійович

(д.т.н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Рибалко Олена Леонідівна

Телефон

+38 (044) 406-75-42

Реєстратор

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

