

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031392

Державний реєстраційний номер: 0121U107980

Відкрита

Дата реєстрації: 22-04-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробити методи та алгоритми розв'язування траєкторних задач для літальних апаратів в умовах невизначеності

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417176

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, Київська обл., 03187, Україна

Телефон: 380445262008

Телефон: 380445264178

E-mail: incyb@incyb.kiev.ua

WWW: <http://incyb.kiev.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417176

Адреса: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445262008

Телефон: 380445264178

E-mail: incyb@incyb.kiev.ua

WWW: <http://incyb.kiev.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 654 1030

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 3095.066 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробити методи та алгоритми розв'язування траєкторних задач для літальних апаратів в умовах невизначеності

Назва роботи (англ)

To develop methods and algorithms for analysis of aircraft trajectories under uncertainty

Реферат (укр)

КЕРУВАННЯ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ, ГАРАНТОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ, БЕЗПЕЧНИЙ ЗЛІТ ТА ПОСАДКА, ІГРОВІ МЕТОДИ КЕРУВАННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАЄКТОРІЙ РУХУ. Об'єкт дослідження - математичні та інформаційні засоби підтримки прийняття рішень фахівцями, що керують складними сучасними рухомими об'єктами (літаками, кораблями, автомобілями тощо) за умови відсутності повної інформації про стан об'єктів та в екстремальних ситуаціях. Мета роботи - розробка методів, алгоритмів і програмних засобів керування літальними апаратами (ЛА) на різних етапах польоту для гарантованого досягнення заданого результату з метою забезпечення найвищого рівня безпеки. Методи дослідження. В основі запропонованих розробок лежить ігровий підхід до керування динамічними об'єктами в умовах невизначеності. Такий підхід забезпечує досягнення гарантованого результату за будь-яких, навіть несприятливих, умов. Результати та їх новизна. Вперше розроблена теоретико-ігрова модель руху літака по ЗПС, яка враховує відсутність повної інформації про стан літака та ЗПС. Створено нові оригінальні методи та алгоритми безпечного керування літаком на зльоті. Створено нові оригінальні схеми вимірювань та алгоритми визначення динамічних характеристик ЛА за результатами руху по ЗПС. На базі теоретико-ігрового підходу побудовано новітні методи безпечного керування літаком в екстремальних умовах. Вперше розроблена математична теоретико-ігрова модель для задачі комівояжерного типу, яка дозволяє оптимізувати процес обслуговування групи об'єктів. На основі єдиної ідеології розв'язуючих функцій дано повне обґрунтування законів перехоплення керованих цілей з програмною реалізацією та відповідною візуалізацією. Наукові результати роботи можуть бути впроваджені в установах Міністерства оборони України, АНТК ім. О.К. Антонова та в інших установах. Результати планується впровадити в навчальний процес на відповідних факультетах Національного технічного університету «КПІ» та Національного авіаційного університету.

Реферат (англ)

AIRCRAFT CONTROL, GUARANTEED RESULT, SAFE TAKEOFF AND LANDING, GAME CONTROL METHODS, OPTIMIZATION OF MOVEMENT TRAJECTORIES. The object of the study is mathematical and informational decision-making support tools for specialists who control complex modern moving objects (aircraft, ships, etc.) in the absence of complete information about the state of the objects and in extreme situations. The purpose of the work is the development of methods, algorithms and software for aircraft controlling at various stages of flight for the achievement of a given result to ensure the highest level of safety. Research methods. The basis of the proposed researches is a game approach to the control of dynamic objects under conditions of uncertainty, that ensures a guaranteed result under any, even adverse, conditions. Results and their novelty. A new game model of aircraft movement on the runway was developed, which takes into account the lack of complete information about the aircraft and the runway. New original methods and algorithms for safe aircraft control on takeoff were created. New original measurement schemes and algorithms for determining the dynamic characteristics of aircraft based on the results of movement on the runway were created. Based on the game approach, the new methods of safe aircraft control in extreme conditions were built. A new mathematical game model was developed for the salesman problem, to optimize the control of a group of objects. Using the unified ideology of resolving functions, a full justification of the interception laws of controlled targets with software implementation and corresponding visualization is given. The scientific results of the work can be implemented in the institutions of the Ministry of Defense of Ukraine, ANTK named after OK. Antonov and other institutions. The results are

planned to be implemented in the educational process at the relevant faculties of the National Technical University "KPI" and the National Aviation University

Індекс УДК: 517.977.1/.5 , 517.977.8

Коди тематичних рубрик НТІ: 27.37.17 , 27.37.19

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Алгоритми та програмні засоби для гарантування безпечного зльоту та посадки літальних апаратів при дії факторів небезпеки

Назва продукції (англ): Algorithms and software tools to guarantee the safe takeoff and landing of aircraft under the influence of danger factors

Очікувані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Розробка методів, алгоритмів і програмних засобів керування літальними апаратами різного типу на різних етапах польоту.

Опис продукції (укр): Розглянуто схему зльоту літального апарату (ЛА) та сформульовані вимоги до керування ЛА в разі появи факторів небезпеки. Створені алгоритми та програмні засоби для гарантування злету та посадки ЛА при дії факторів небезпеки. Розроблено засоби графічного зображення параметрів, координат та швидкості ЛА у режимі реального часу, з одночасним порівнянням кількох моделей руху та керування. Виконано моделювання впливу факторів ризику на безпечне виконання зльоту ЛА.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2024-12.2024

Виробник продукції: Інститут кібернетики НАН України

Споживачі продукції: Установи МО України, НАУ, АНТК ім. О.К. Антонова.

Перспективні ринки: України

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР, за договорами

НТП 2

Назва продукції (укр): Математичні методи, алгоритми та програмні засоби визначення динамічних характеристик літального апарату для гарантування безпеки.

Назва продукції (англ): Mathematical methods, algorithms and software tools for determining the dynamic characteristics of an aircraft to ensure safety.

Очікувані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Розробка методів, алгоритмів і програмних засобів керування літальними апаратами різного типу на різних етапах польоту.

Опис продукції (укр): Встановлено динамічні характеристики, що визначають рух літального апарату (ЛА) на розбігу. Розроблено схеми вимірювань для знаходження маси ЛА та для визначення коефіцієнта тертя з характеристик розбігу. Створені відповідні алгоритми знаходження динамічних характеристик ЛА. Створена інтерактивна система моделювання, яка дає змогу перевірити розроблені алгоритми обчислення динамічних характеристик ЛА.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202412.2024

Виробник продукції: Інститут кібернетики НАН України

Споживачі продукції: Установи МО України, НАУ, АНТК ім. О.К. Антонова.

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР, за договорами

НТП 3

Назва продукції (укр): Методи оптимізації траєкторії та швидкості по критерію мінімізації витрати палива. Алгоритми оптимізації процесу почергового обслуговування рухомих об'єктів у випадку інтегральних обмежень на керування. Методи, алгоритми та програмні засоби перехоплення цілей.

Назва продукції (англ): Methods of trajectory and speed optimization according to the criterion of fuel consumption minimization. Algorithms for optimizing the process of alternate maintenance of moving objects in the case of integral control constraints. Methods, algorithms and software tools for target intercepting.

Очікувані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Розробка методів, алгоритмів і програмних засобів керування літальними апаратами різного типу на різних етапах польоту.

Опис продукції (укр): Побудована математична модель почергового обходу керованих об'єктів та встановлені достатні умови його реалізації на основі позиційної інформації. При цьому здійснено узагальнення правила екстремального прицілювання. Розроблена схема методу розв'язуючих функцій для ігрової задачі за критерієм мінімізації витрати палива як динамічна гра з інтегральними обмеженнями на керування. На основі методу розв'язуючих функцій дано повне обґрунтування методів паралельного зближення та кривої погоні, які використовуються в системах перехоплення керованих об'єктів. Процеси перехоплення рухомих цілей реалізовані програмно.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202412.2024

Виробник продукції: Інститут кібернетики НАН України

Споживачі продукції: Установи МО України, НАУ, АНТК ім. О.К. Антонова.

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР, за договорами

7. Бібліографічний опис

Чикрий А.А., Раппопорт И.С. Гарантированный результат в игровых задачах группового сближения управляемых объектов. // Международный научно-технический журнал «Проблемы управления и информатики». 2021. № 5. С. 57–76.

Kondratenko Y.P., Kuntsevich V.M., Chikrii A.A., Gubarev V.F. Recent Developments in Automatic Control Systems. – River Publishers, 2022. – 449p.

Vyshensky V.I., Belousov A.A., Kuleshyn V.V. On Real-Time Calculation of the Rejected Takeoff Distance. // In: Recent Developments in Automatic Control Systems, River Publishers, 2022, p. 399 – 415.

Chikrii A.A. Control of Moving Object Group in Conflict Situation. // In Recent Developments in Automatic Control Systems. - River Publishers, 2022. -P.3-30.

Чикрій А.О., Раппопорт Й.С. Модифікації умови Понтрягіна у проблемі зближення конфліктно-керованих об'єктів. // Кібернетика та системний аналіз, 2022, том 58, № 6, С. 95-105.

Kondratenko Y.P., Kreinovich V., Pedrycz W., Chikrii A., Lafuente M. Artificial Intelligence in Control and Decision-Making Systems. – Springer, 2023. 515p.

Chikrii A.A., Chikrii G.Ts. Matrix Resolving Functions in Game Dynamic Problems. // Studies in Computational Intelligence, 2023, Springer, pp.75-94.

Чикрій А.О., Раппопорт Й.С. Модифікований метод розв'язувальних функцій в ігрових задачах зближення керованих об'єктів з різною інерційністю. // Кібернетика та системний аналіз, 2023, том 59, № 2. С. 87-103.

Чикрій А.О., Раппопорт Й.С. Прямий метод розв'язання ігрових задач зближення керованих об'єктів. // Кібернетика та системний аналіз, 2023, том 59, № 5. С. 144-153.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 138

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Заборонено

Умови передачі іншим країнам: Заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Аралова Наталія Ігорівна (д. т. н., ст. наук .співр.)

Белоусов Олександр Андрійович (к.ф.-м.н., с.н.с.)

Вишенський Віктор Іванович (к. т. н.)

Дзюбенко Карен Георгійович (к.ф.-м.н.)

Кулешин Володимир Васильович (к. т. н., доц.)

Петрик Олена Семенівна

Раппопорт Йосип Симович (к.ф.-м.н., ст. наук .співр.)

Чикрій Аркадій Олексійович (д.ф.-м.н., професор, академік НАНУ)

Керівник організації:

Сергієнко Іван Васильович (д.ф.-м.н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Чикрій Аркадій Олексійович (д.ф.-м.н., професор, акад.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.