Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0622U000113

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0120U102075

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: немає

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02066769

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

2 - англійською мовою

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

2358. Скорочене найменування юридичної особи: XAI

2655. Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

2934. Телефон / Факс: 380573151131; 380573151056

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: khai@khai.edu; http://www.khai.edu

1333. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02066769

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

3 - англійською мовою

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

2360. Скорочене найменування юридичної особи: XAI

2656. Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

2935. Телефон / Факс: 380573151131; 380573151056

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: khai@khai.edu; http://www.khai.edu

1332. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 2201040 (б)

7201. Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	2 727,72
7713	2 727,72

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2020

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2021

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Методи і засоби зниження радіолокаційної помітності безпілотних літальних апаратів середньої і великої дальності польоту у метровому діапазоні.

3 - англійською мовою

Methods and means of reducing the radar visibility of medium and long-range unmanned aerial vehicles in the meter range.

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Мета технології полягає у створенні методів і засобів які використовуються при проєктуванні БЛА середньої і великої дальності польоту для зменшення помітності БЛА для радіолокаторів супротивника, що функціонують у метровому діапазоні або зниження показників якості їх виявлення і супроводження під час виконання розвідки або іншої бойової задачі.

2. Основна суть технології

Суть технології базується на використанні методу математичного моделювання характеристик вторинного випромінювання для аналізу існуючих і перспективних БЛА при різних умовах радіолокації. Такий аналіз дозволяє створити практичні рекомендації щодо зменшення радіолокаційної помітності БЛА у метровому (дециметровому) діапазоні при заданих аеродинамічних і льотно-технічних характеристиках БЛА та при збереженні низького рівня помітності у високочастотному (сантиметровому) діапазоні довжин хвиль. Зазначені рекомендації включають вибір зовнішньої геометрії (розмірів і форм) БЛА, відносного їх положення, матеріалів що використовуються у конструкції БЛА.

3. Анотований зміст

Розроблено пакет прикладних програм (спеціальне математичне забезпечення) для розрахунку характеристик вторинного випромінювання БЛА, які містять металеві, вуглепластикові і діелектричні елементи конструкції, і такі, що мають резонансні розміри при зондуванні у метровому і дециметровому діапазонах хвиль. Запропоновано варіанти конструкції трьох БЛА із зменшеним рівнем радіолокаційної помітності. Створено цифрові моделі поверхонь БЛА, що розглядаються, для розрахунку їх характеристик вторинного випромінювання. Отримано кількісні і якісні оцінки характеристик вторинного випромінювання БЛА різної конструкції у метровому, дециметровому і сантиметровому діапазонах хвиль, на двох ортогональних поляризаціях зондувальної хвилі та при різних ракурсах БЛА. Розроблено практичні рекомендації щодо зменшення радіолокаційної помітності об’єктів резонансних розмірів, зокрема БЛА великої і середньої дальності польоту у метровому і дециметровому діапазонах хвиль.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Технологія спрямована на вирішення проблем безпеки та обороноздатності України і включає комплексне рішення завдання зменшення радіолокаційної помітності безпілотних літальних апаратів (БЛА) середньої і великої дальності, які містять резонансні (порівняні із довжиною зондувальної хвилі) елементи конструкції, при забезпеченні необхідних аеродинамічних і льотно-технічних характеристик БЛА із застосуванням нових методів (таких, що мають більші можливості та кращу точність у порівнянні з відомими аналогами).

5. Ознаки новизни технології

Для математичного моделювання характеристик радіолокаційного розсіювання БЛА великої і середньої дальності

польоту у метровому і дециметровому діапазонах хвиль застосовуються добре відомі ІР магнітного поля та система ІР Мюлера для моделювання розсіювання металевими та діелектричними елементами конструкції відповідно. В обох випадках ІР дискретизуються за допомогою інтерполяційних методів, які мають певні переваги порівняно з МоМ-подібними проекційними методами. Відмінність розрахунків які покладені в основу рекомендацій щодо зниження радіолокаційної помітності БЛА полягає у сукупності запропонованих алгоритмів інтегрування ядер ІР, методів виділення особливостей ядра та способі вибору інтервалу дискретизації, при якому вузли щільності струму генеруються пропорційно радіусам кривизни фасети.

6. Складові технології

а) Метод математичного моделювання характеристик радіолокаційного розсіювання (вторинного випромінювання) БЛА, конструкція яких містить металеві і діелектричні елементи конструкції резонансних розмірів; б) результати математичного моделювання характеристик радіолокаційного розсіювання різних варіантів конструкції БЛА у метровому, дециметровому і сантиметровому діапазонах хвиль, при різних умовах радіолокації; в) практичні рекомендації щодо зменшення радіолокаційної помітності БЛА середньої і великої дальності у метровому діапазоні хвиль при заданих аеродинамічних і льотно-технічних характеристиках БЛА та при збереженні низького рівня помітності у дециметровому і сантиметровому діапазонах хвиль.

Опис технології англійською мовою

A package of application programs (special mathematical support) has been developed for calculating the characteristics of secondary radiation of UAVs, which contain metal, carbon-plastic and dielectric structural elements, and those that have resonant dimensions when probing in the meter and decimeter wave ranges. Variants of the construction of three UAVs with a reduced level of radar visibility are proposed. Digital models of the considered UAV surfaces were created to calculate their secondary radiation characteristics. Quantitative and qualitative evaluations of the secondary radiation characteristics of UAVs of various designs in meter, decimeter, and centimeter wave ranges, on two orthogonal polarizations of the sounding wave, and at different angles of UAVs were obtained. Practical recommendations have been developed for reducing the radar visibility of objects of resonant dimensions, in particular long- and medium-range UAVs in the meter and decimeter wave ranges.

9127. Технічні характеристики

1. Пакет прикладних програм для розрахунку характеристик вторинного випромінювання БЛА, які містять металеві, вуглепластикові і діелектричні елементи конструкції, і такі, що мають резонансні розміри при зондуванні у метровому і дециметровому діапазонах хвиль. 2. Проєкти трьох БЛА із зменшеним рівнем радіолокаційної помітності. 3. Кількісні і якісні оцінки характеристик вторинного випромінювання існуючих БЛА різної конструкції у метровому, дециметровому і сантиметровому діапазонах хвиль, на двох ортогональних поляризаціях зондувальної хвилі та при різних ракурсах БЛА. 4. Практичні рекомендації щодо зменшення радіолокаційної помітності об’єктів резонансних розмірів, зокрема БЛА великої і середньої дальності польоту у метровому і дециметровому діапазонах хвиль.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Впровадження технології дозволить зменшити помітність БЛА середньої і великої дальності польоту для радіолокаторів супротивника, що функціонують у метровому діапазоні або знизить показники якості їх виявлення і супроводження під час виконання розвідки або іншої бойової задачі. Результатом розробки буде зменшення втрат БЛА (прямий економічний ефект), підвищення ймовірності виконання бойового завдання (не знайшовши БЛА противник не протидіє, у тому числі не застосовуючи додаткове маскування своїх військ).

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

1. Безпілотний літальний апарат (Радіолокаційна помітність): пат. України на кор. мод. №143938; заявл. 02.01.20; опубл. 25.08.20, Бюл. №16. Автори Вамболь О.О., Калужинов І.В. https://sis.ukrpatent.org/media/UTILITY_MOD/2020/u202000011/published_description.pdf 2. Безпілотний літальний апарат (Радіолокаційна помітність): пат. України на кор. мод. №143969; заявл. 13.02.20; опубл. 25.08.20, Бюл. №16. Автори Калужинов І.В., Хуторненко С.В. https://sis.ukrpatent.org/media/UTILITY_MOD/2020/u202000910/published_description.pdf 3. Безпілотний літальний апарат: пат. України на кор. мод. №146245; аявл. 11.08.20; опубл. 03.02.21, Бюл. №5/2021. Автори Вамболь О.О., Калужинов І.В.https://sis.ukrpatent.org/media/UTILITY_MOD/2020/u202005175/published_description.pdf 4. Безпілотний літальний апарат: пат. України на кор. мод. №149651; заявл. 05.07.21; опубл. 24.11.21, Бюл. № 47/2021. Автори Вамболь О.О., Калужинов І.В. https://sis.ukrpatent.org/media/UTILITY_MOD/2021/u202103834/published_description

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Для математичного моделювання характеристик радіолокаційного розсіювання БЛА великої і середньої дальності польоту у метровому і дециметровому діапазонах хвиль були застосовані добре відомі ІР магнітного поля та система ІР

Мюлера для моделювання розсіювання металевими та діелектричними елементами конструкції відповідно. В обох випадках ІР дискретизуються за допомогою інтерполяційних методів, які мають певні переваги порівняно з МоМ-подібними проекційними методами. Сукупність запропонованих алгоритмів інтегрування ядер ІР, методів виділення особливостей ядра та способі вибору інтервалу дискретизації, при якому вузли щільності струму генеруються пропорційно радіусам кривизни фасети дозволяє раціонально використовувати необхідну пам'ять комп'ютера та часові ресурси. Розроблені алгоритми особливо економічні і ефективні, якщо елементи конструкції БЛА мають малі радіуси кривизни та електрично тонкі, такі як двигунна система, діелектричні крила, стабілізатори та гвинт.

9155. Галузь застосування

Авіабудівна, радіотехнічна промисловості, Оборонно-промисловий комплекс.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Світовий та вітчизняний ринок розробки і виготовлення малопомітних безпілотних літальних апаратів.

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Світовий та вітчизняний ринок розробки і виготовлення малопомітних безпілотних літальних апаратів.

9157. Ступінь відпрацювання технології

– якщо технологічну документацію розроблено за результатами лабораторних випробувань дослідного зразка - 9157/Л

– 9157/TRL4 - перевірено прототип в лабораторії, технологію перевірено в лабораторії

5535. Умови поширення в Україні

53 - за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 - за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 3500 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

немає

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 629.73.018, 623.746-519, 629.73.018, 623.746-519

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 55.47.29, 78.25.13.39

6111. Керівник юридичної особи: Нечипорук Микола Васильович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи: (д. т. н., професор)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Волосюк Валерій Костянтинович

2 - англійською мовою

Volosyuk Valeriy Kostyantynovych

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (д. т. н., професор)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України: Чайка Дар'я Юріївна

Тел.: +38 (044) 287-82-55
Email.: chayka@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Іванов Олексій Васильович