

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

ПРОБЛЕМИ КООРДИНАЦІЇ ВОЄННО-ТЕХНІЧНОЇ ТА
ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ
ТЕХНІКИ

Тези доповідей
на VII науково-технічній конференції

9–10 жовтня 2019 року

м. Київ

Області загального застосування: охорона повітряного простору від БПЛ та дронів над приватною власністю у цілях протидії відеозйомці; попередження польотів дронів в місцях скупчення людей і масових заходів; контроль повітряного простору поблизу аеродромів; контроль за дотриманням правил повітряного руху на спортивних заходах та авіашоу.

Області спеціального застосування: зовнішні траєкторні вимірювання при полігонних випробуваннях літальних об'єктів; управління системами вогневого, лазерного, електромагнітного ураження повітряних цілей.

Тевяшев А.Д., д.т.н., проф.,
Шостко И.С., д.т.н., проф.,
Семенець В.В., д.т.н., проф.,
Неофітний М.В., к.ф.-м.н., доц.,
Колядін А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗОВНІШНІХ ТРАЄКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Підвищення ефективності використання сучасних засобів озброєння призводить до необхідності розширення динамічних і функціональних характеристик літальних апаратів (ЛА), крилатих і зенітних керованих ракет, зразків артилерійської техніки. У цих умовах надзвичайно актуальною стає проблема дослідження динамічних характеристик ЛА, тестування і оцінювання їх екстремальних (гранично допустимих) характеристик. Розроблена в ХНУРЕ малогабаритна лазерна оптико-електронна станція траєкторних вимірювань (ЛОЕСТВ) повітряних об'єктів дозволяє проводити полігонні випробування, які забезпечують виявлення повітряних цілей у видимому та інфрачервоному діапазоні спектру, високоточний супровід і видачу координат цілей в реальному масштабі часу. Кожна така станція може використовуватися для проведення різних льотних експериментів, атестації авіаційних і ракетно-артилерійських систем, забезпечення інформацією про траєкторії і відеоінформацією для контролю характеристик різних ЛА з вимірюванням координат, наглядом і реєстрацією відеоінформації і наступним детальним аналізом динамічних і функціональних характеристик досліджуваних ЛА.

Для підвищення метрологічних характеристик і протяжності контрольованої траси польоту ЛА малогабаритні ЛОЕСТВ зі швидкісними безінерційними приводами розташовуються уздовж траси польоту ЛА. Всі ЛОЕСТВ об'єднуються в єдину оптико-електронну систему траєкторних вимірювань (ОЕСТВ). Кожна ЛОЕСТВ в зоні своєї відповідальності програмується на супровід цілі на прогнозованій ділянці траєкторії. Процес програмування автоматизований і проводиться одночасно для всіх ЛОЕСТВ.

Для синхронізації і корекції видачі цілевказівки для кожної ЛОЕСТВ в процесі супроводу ЛА використовується технологія бездротової сенсорної інфокомунікаційної мережі. Кожна ЛОЕСТВ в процесі супроводу ЛА передає по каналу зв'язку його поточні координати на ЛОЕСТВ, яка стоїть наступною в черзі в режимі очікування. На підставі цих даних коригуються координати очікуваної точки захоплення і траєкторія польоту ЛА по відношенню до прогнозованої. Кількість ЛОЕСТВ в ОЕСТВ визначається в залежності від довжини і ширини полігону, на якому виконуються випробування ЛА.

У доповіді наведена математична постановка і метод розв'язання задачі оптимального розміщення ЛОЕСТВ уздовж найбільш ймовірних трас польоту ЛА над територією полігону. Перед проведенням льотних випробувань таке завдання повинна бути вирішено, і взаємне розташування ЛОЕСТВ на території випробувального полігону відомо. Для визначення координат кожної ЛОЕСТВ використовуємо двочастотні GPS приймачі, встановлені на вертикальній осі опорно-поворотного пристрою ЛОЕСТВ. Результати вимірювання координат кожної ЛОЕСТВ і їх похибки заносяться в базу даних ЛОЕСТВ і періодично оновлюються, відповідно до регламенту. Таким чином, ОЕСТВ - це сукупність просторово розподілених, пов'язаних між собою бездротовою сенсорною інфокомунікаційною мережею ЛОЕСТВ та інших допоміжних технічних засобів для отримання відео- та вимірювальної інформації, її перетворення, обробки з метою представлення даних про параметри траєкторії спостережуваного ЛА в необхідному вигляді.

Значна просторова розподіленість ЛОЕСТВ на території полігону, необхідність врахування помилок прив'язки координат кожної ЛОЕСТВ до топооснови з застосуванням глобальної навігаційної супутникової системи позиціонування (GPS), помилок горизонтування платформ ЛОЕСТВ, помилок юстирування (прив'язки кожної локальної сферичної системи координат ЛОЕСТВ до глобальної геоцентричної системи координат), індивідуальних метрологічних характеристик кожної ЛОЕСТВ, виявлення і усунення систематичних помилок і придушення випадкових помилок спільних вимірів декількома ЛОЕСТВ, привели до того, що проблема метрологічної атестації ОЕСТВ ЛА є надзвичайно складною і актуальною.

Основна увага в доповіді приділена побудові математичної моделі синхронізованих за часом зовнішніх траєкторних вимірювань параметрів траєкторій руху ЛА декількома ЛОЕСТВ і її використанню для метрологічної атестації ОЕСТВ в залежності від метрологічних характеристик і статистичних властивостей помилок позиціонування і горизонтування кожної конкретної ЛОЕСТВ. Показано, що дисперсії помилок параметрів траєкторій (координат ЛА і проекції швидкостей) для кожного моменту часу істотно залежать від кількості ЛОЕСТВ, які здійснюють вимірювання параметрів траєкторії ЛА в даний момент часу.