УДК 621.396.96:629.7

МОЖЛИВОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Марченко Є.С.
Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Бондаренко І.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПП, м. Харків, Україна
тел. +38(067) 122-08-91, e-mail: yevhenii.marchenko@nure.ua

The directions of development of electronic warfare systems against unmanned aerial vehicles for various purposes are considered. Promising directions of developments are determined, examples of practical implementation are given.

До початку XXI століття, БПЛА в основному являли собою літальні апарати літакового типу та військового призначення. З появою доступних і швидкодіючих мікропроцесорів і мініатюрних датчиків на основі сучасних технологій з'явилися автопілоти БПЛА на їх основі. Завдяки цьому стало можливим створення мультикоптерів, оскільки ці апарати аеродинамічно нестійкі і вимагають постійної електронної стабілізації в польоті. Розвиток мультикоптерів, у свою чергу, стимулював розвиток польотних контролерів і до початку 2010-х років відбулося масове поширення безпілотників і в цивільній сфері. У свою чергу, це призвело до вдосконалення та розширення можливостей БПЛА військового застосування.

Зважаючи на складність виявлення та можливості знищення БПЛА противника, набагато більш актуальною в наших умовах є альтернатива знищенню – придушення систем управління апарату. Адже майже вся подібна техніка керується оператором, а команди передаються радіоканалом. Таким чином, придушення каналу управління засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ) здатне, як мінімум, перешкодити виконанню завдання.

Найбільш поширеним та надійним способом протидії БПЛА є використання спеціальних глушників, які можуть придушувати його сигнали, сигнали керування від оператора, сигнали мобільного зв'язку, сигнали супутникової GPS навігації та GLONASS, сигнали Wi-Fi [1].

Водночас відомо, що на випадок обриву каналу зв'язку з оператором сучасні БПЛА мають режим повернення до району посадки. У цьому випадку система керування ігнорує всі сигнали, а переміщення у вказану зону здійснюється за допомогою супутникової навігації. Використовуючи систему GPS або ГЛОНАСС, літальний апарат може визначити власне положення в просторі, напрям і дальність до оператора або аеродрому та повернутися до нього. Щоб цього не допустити, засоби радіоелектронної боротьби повинні також пригнічувати як канал управління, а й сигнали навігаційної системи.

Таким чином, безпілотні літальні апарати різних класів і типів є унікальним засобом вирішення поставлених завдань, якому не можна протидіяти. Ворожий БПЛА можна знищити, можна завадити йому виконати своє завдання чи навіть зробити своїм трофеєм. Відповідно, всім методів протидії потрібна сучасна техніка, від засобів спостереження та виявлення до систем перехоплення. Більш того, зростають вимоги до систем аналізу робочих сигналів БПЛА з метою створення ефективних адаптивних сигналів завад спрямованої дії.

Сьогодні технологія безпілотних літальних апаратів розвивається дуже швидко. Нові концепції управління, від автономії до угруповання, від уникнення зіткнень до операцій із використанням різних засобів конкурують із нинішніми рішеннями, що використовуються для боротьби з БПЛА.

Технологія боротьби з БПЛА теж стає «розумнішою». З'явилися нові системи, в яких інтегруються та поєднуються різні технології, використовуються новаторські підходи, наприклад, машинне навчання, узагальнення даних засобів виявлення, когнітивні та голографічні РЛЗ, доповнена реальність. У майбутньому для прискорення роботи з урахуванням високої швидкості переміщення БПЛА активно розроблятиметься напрямок автономного прийняття рішень без участі людини.

Аналіз існуючих типів БПЛА та систем РЕБ показує, що не існує універсального засобу боротьби та протидії всім видам БПЛА. Суттєвим обмеженням систем електронної протидії є вимога використання спрямованого випромінювання обмеженої потужності для запобігання можливого перешкоджаючого впливу на свої радіоелектронні системи.

Активно використовуються також системи протидії, призначені для цільового застосування, як стаціонарні так й мобільні.

Для протидії БПЛА розвідки та цілевизначення ближнього (до 10-20 км) радіусу дії ефективно використовуються рушниці – антидрони. Система "ANTIDRON KVSG-6", наприклад, блокує частоти:дистанційного радіокерування і відеопередачі 2.4G WIFI (2400-2500 МГц), 5.8G (5.7-5.9 ГГц); навігації GPS L2 1227 МГц; дистанційного радіокерування 868-912 МГц (860-920 МГц), 433-434 МГц; навігації GPS L1 + Glonass (1575-1620 МГц) [2].

Список використаних джерел:

1. Петрук, М.Д., Дюков, М.В., Ничипорук, В.М., & Гламазда, А.В. Комплекси радіоелектронного подавлення. Житомир. 2014. 516 с.

2. Антидрон портативний “KVS ANTIDRON G-6”: https://kvertus.ua/catalog/portativnyy_antidron/397/3.