

І. М. Ключніков¹
А. А. Шалигін¹
Р. М. Джус¹

ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТІВ НАТО ПРИ ОБҐРУНТУВАННІ ВИМОГ ДО БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

¹Харківський національний університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба

Анотація

Об'єктом дослідження є вимоги до безпілотних авіаційних комплексів, визначені в стандартах НАТО

Ключові слова: стандарти, вимоги, безпілотні авіаційні комплекси

Abstract

The object of study are NATO standards requirements for unmanned aerial systems

Keywords: standards, requirements, unmanned aerial systems

На даний час забезпечення відповідності зразків озброєння та військової техніки Збройних Сил України є актуальним завданням. Найбільш ефективним шляхом його розв'язання є не приведення у відповідність встановленим вимогам існуючих зразків, багато з яких вже є застарілими, а встановлення вимог до нових зразків, які розробляються або плануються до розробки.

Галузь безпіотної авіації є такою, що швидко розвивається. Виробники пропонують безліч технічних рішень з використанням доступних комерційних складових, які не завжди відповідають вимогам Збройних Сил України до безпілотних авіаційних комплексів (БпАК). Одним з основних проблемних питань щодо забезпечення ефективного використання безпілотних авіаційних комплексів різних класів є забезпечення єдиних вимог до отриманих даних з корисного навантаження. Це дозволить інтегрувати різноманітні комплекси до єдиної системи та використовувати єдині апаратуру та алгоритми для обробки інформації.

На даний час основні вимоги до систем передачі зображень для БпАК сформульовані в стандарті НАТО STANAG 4609 Ed.2 та керівництві по реалізації цього стандарту AEDP-8 [1]. Метою стандарту є підвищення рівня взаємодії між системами контролю і управління (СЗІ) НАТО при обміні цифровими мультимедійними зображеннями, які формуються на борту БпЛА. При цьому наголошено на тому, що розвиток аналогових засобів передачі даних припинено.

Вимоги STANAG 4609 базуються на комерційних цифрових стандартах. Це дозволяє використовувати для запису і передачі цифрових образів комерційне обладнання, що особливо актуально для України. Також в ньому визначені військові вимоги до допоміжних даних, які супроводжують відеоінформацію. Основа вимог до каналів передачі даних - розрядність і форма пікселів, їх кольоровість, а також кількість пікселів в кадрі зображення, частотою кадрів, форматом кадру (співвідношенням сторін), ступенем стиснення зображення, ймовірністю появи помилкових пікселів в кадрі, типом зображень і їх змістом.

На даний час перехід до цифрового відео підвищеної чіткості з прогресивною розгорткою і форматом зображення 720×480×60p (480p) або 720×576×50p (576p), які вважаються найбільш економічним варіантом переходу від аналогових відеосистем, не у повній мірі відповідає вимогам для військових систем та не дозволяє ефективно використовувати монітори формату 16:9, які в перспективі можуть стати стандартом в мультимедійних додатках. Тому існуючі та такі, що розробляються протягом найближчих 5-10 років, відеосистеми для використання в збройних силах країн-членів НАТО, в тому числі для БпАК, переводяться на стандарт відео високої чіткості (HD) SMPTE 296M-2001 з прогресивною розгорткою і форматом зображення 1280×720×(50p) 60p. В найближчій перспективі очікується перехід на відеодані в форматі 1920×1080×50p (60p).

Формат передачі потоків даних з борту безпілотних літальних апаратів (БпЛА) встановлено стандартом STANAG 7023 і керівництві AEDP-9 [2]. В STANAG 7023 визначено два класи даних: сенсорні і допоміжні. Сенсорні дані – це відеозображення, формують різними джерелами: радарями, інфрачервоними і телевізійними камерами і т. і.). Допоміжні дані, в яких міститься інформація про формат відеоданих, алгоритми їх обробки і т.п., мають додаватися до всіх відеопотоків.

Вимоги до радіолінії зв'язку з БпЛА, які сумісні з засобами Common Data Link (CDL)/Tactical Common Data Link (TCDL), визначені в STANAG 7085 [3], який є закритим. Стандартом STANAG 4660 [4] описується високозахисний канал обміну даними для БпЛА IC2DL (Interoperable Command and Control Data Link). Цей канал забезпечує передачу на наземний пункт управління (downlink) оперативних даних (телеметрії), а на борт (uplink) - команд управління БпЛА і корисним навантаженням. У документі визначені частоти, ширина смуги сигналів, відстань між пунктами прийому-передачі інформації, швидкість передачі і інші специфічні параметри.

Основним документом для країн-членів НАТО в забезпеченні сумісності БпЛА і наземних пунктів управління (Ground Control Station) вважається стандарт STANAG 4586 [5]. В ньому визначені вимоги до форматів даних та до протоколів обміну, визначаючи один з п'яти

можливих рівнів сумісності літального апарату і пункту управління. Виконання вимог цього стандарту дозволяє використовувати єдині пункти управління для різних типів БпЛА. Це забезпечується введенням в комплект апаратури наземної станції спеціальних блоків підтримки конкретного типу літального апарату (VSM – Vehicle Specific Module).

Враховуючі вище визначене, використання під час створення БпАК для потреб Збройних Сил України, стандартів НАТО дозволить зменшувати витрати в подальшому при експлуатації БпАК та використовувати обладнання БпАК, яке надається в рамках технічної допомоги з боку НАТО, без обмежень та доробок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. STANAG 4609/AEDP-8. NATO Digital Motion Imagery Format.
2. STANAG 7023/AEDP-9 NATO Primary Image Format.
3. STANAG 7085. Interoperable Data Links for Imaging Systems.
4. STANAG 4660. Interoperable command and control data link for unmanned systems (IC2DL).
5. STANAG 4586. Standard Interfaces of UAV Control System for NATO UAV Interoperability

Клюшніков Ігор Миколайович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник НДВ наукового центру Повітряних Сил, Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, м. Харків, e-mail: 1973klin@gmail.com

Шалигін Андрій Анатолійович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник НДВ наукового центру Повітряних Сил, Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, м. Харків, e-mail: ShalyginAA@meta.ua

Джус Роман Миколайович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник НДВ наукового центру Повітряних Сил, Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, м. Харків, e-mail: dromnik1@gmail.com

Igor Kliushnikov, Ph. D., senior staff scientist, chef of RD-department of Air forces science center, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air forces University, Kharkiv, e-mail: 1973klin@gmail.com

Andriy Shalygin, Ph. D., senior staff scientist, senior staff scientist of RD-department of Air forces science center, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air forces University, Kharkiv, e-mail: ShalyginAA@meta.ua

Roman Dzhus, Ph. D., senior staff scientist, senior staff scientist of RD-department of Air forces science center, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air forces University, Kharkiv, e-mail: dromnik1@gmail.com