

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Департамент економічного розвитку, торгівлі та залучення інвестицій
Полтавської обласної військової адміністрації
Полтавська торгово-промислова палата
Університет Флорида (США)
“1 DECEMBRIE 1918” University of Alba Iulia (Румунія)
Білостоцький технологічний університет (Польща)
Вільнюський університет прикладних наук (VIKO) (Литва)
London Metropolitan University (Велика Британія)
Словацький технологічний університет (Словаччина)
Рада молодих вчених Національної академії наук України
Рада молодих вчених Національного університету «Запорізька політехніка»
Рада молодих вчених Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
Рада молодих вчених Національного університету «Чернігівська політехніка»
Рада молодих вчених Національного університету «Одеська політехніка»
Рада молодих вчених Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
Рада молодих вчених Ізмаїльського державного гуманітарного університету
Рада молодих вчених Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Рада молодих вчених Сумського національного аграрного університету
Рада молодих вчених Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Рада молодих вчених Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди
Рада молодих вчених Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
Рада молодих вчених Хмельницького національного університету
Рада молодих вчених Київського національного університету будівництва та архітектури
Рада молодих вчених Херсонського державного аграрно-економічного університету

МОЛОДІЖНА НАУКА: ІННОВАЦІЇ ТА ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ

ЗБІРНИК ТЕЗ

Міжнародної науково-практичної конференції студентів,
аспірантів та молодих вчених



Полтава, 06 листопада 2024 року

УДК 621.3:681.518:007.52

Боряк Богдан Радиславович

кандидат технічних наук

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ НАЗЕМНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ АПАРАТАМИ

Ефективність використання наземних безпілотних апаратів (БА) [1,2] визначається розумінням архітектури систем керування (СК) та їхніми можливостями. Архітектура системи керування охоплює не лише сам безпілотний апарат і його можливості, а й інфраструктуру, що забезпечує взаємодію оператора і БА. У даному дослідженні розглядаються як окремі складові БА, як частина системи керування, так і елементи забезпечення зв'язку.

Спершу варто розглянути загальну структуру взаємодії оператора та БА. Оператором є особа, безпосередньо керує БА. Тим не менше, керування БА оператором можливе лише за можливості підтримки постійного зв'язку із роботизованою платформою. Варто зазначити, що застосування наземних БА обмежується нелінійним рельєфом місцевості, а також можливістю активного використання електромагнітного спектра шляхом створення завад. Ці фактори визначають необхідність комбінування ручного і автоматичного режимів роботи БА та створення інфраструктури, яка б забезпечувала стійкий зв'язок між оператором БА.

Інфраструктура, яка дозволяє забезпечити зв'язок між БА та оператором визначається задачами та умовами використання БА, зокрема, дистанцією використання наземної роботизованої платформи, а також наявністю джерела створення завад. Серед можливих варіантів забезпечення зв'язку варто відзначити можливість використання наземних стаціонарних станцій з засобами прийому/передачі інформації та використання засобів ретрансляції сигналів, що розміщені стаціонарно або з використанням мобільних засобів. У разі використання елементів радіоелектронних завад існує необхідність адаптації режимів роботи засобів ретрансляції або ж самого БА до даних умов роботи. Імплементация автоматичних або автоматизованих режимів роботи БА в умовах наявності дії завад може забезпечити часткову чи повну працездатність роботизованої платформи або відновлення зв'язку між оператором та дроном після втрати зв'язку.

Іншою важливою складовою роботи БА є система керування самої роботизованої платформи. Системи керування можуть бути класифіковані як ручні, автоматизовані та автоматичні. На даному етапі ефективними є комбіновані системи керування, що передбачають можливість використання БА у різних режимах, в залежності від умов роботи. Варто

відзначити, що найбільш поширеними, на даний момент, залишаються саме системи керування, які передбачають ручне керування, за рахунок своєї простоти. Тим не менш, використання таких систем керування може призводити до втрати БА в процесі його експлуатації.

Системи керування БА схожі на системи керування безпілотними літальними апаратами (БПЛА), хоча і мають простішу будову. Серед основних складових системи керування БА варто визначити наступні:

- модуль прийому радіосигналу керування;
- модуль передачі відеосигналу;
- модуль керування рухом роботизованої платформи;
- модуль керування виконавчими пристроями.

Системи прийому сигналу керування та передачі відеосигналу дозволяють оператору забезпечувати керування БА в режимі реального часу. Модуль керування рухом роботизованої платформи може отримувати сигнал керування від приймача радіосигналу безпосередньо у разі сумісності протоколів. Іншим підходом є використання контролера, який приймає сигнал керування від модуля прийому радіосигналу, дешифрує його і формує сигнали керування, які, в свою чергу надходять на модуль керування рухом. За умови якщо БА виконує не лише транспортні функції роботизована платформа може бути обладнана також виконавчими пристроями, особливості яких визначаються сферою застосування апарату. У разі наявності виконавчих пристроїв керування ними також може забезпечуватись безпосередньо із модуля прийому радіосигналу керування або через контролер.

Перспективним елементом, що може значно підвищити ефективність використання БА є модуль прийняття рішень. Цей модуль дозволяє реалізувати режими автоматизованого або автоматичного керування роботизованою платформою, хоч і ускладнює СК. Його використання передбачає впровадження систем штучного зору, розпізнавання та відслідковування об'єктів, а також можливість керування як рухом БА, так і виконавчими пристроями. Даний модуль має забезпечувати роботу роботизованої платформи в умовах часткової або повної втрати зв'язку з оператором та дії завад. Також автоматичний або автоматизований режим роботи може бути використаний оператором для спрощення керування БА.

Список використаних джерел

1. До експлуатації в ЗСУ допустили понад 40 БПЛА та понад 20 наземних роботів [Електронний ресурс] // ГО «Український мілітарний центр». – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://mil.in.ua/uk/news/dok-expluatatsiyi-v-zsu-dopustily-ponad-40-bpla-ta-ponad-20-nazemnyh-robotiv/>.

2. В Україні протестували наземні безпілотники [Електронний ресурс] // ГО «Український мілітарний центр». – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://mil.in.ua/uk/news/v-ukrayini-protestuvaly-nazemni-bezpilotnyky/>.