

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Фармацевтична компанія «Фармак»
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ III Всеукраїнської науково-методичної конференції

(Шостка, 19 квітня 2018 року)



Суми
Сумський державний університет
2018

СИСТЕМА ЦИФРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Т.В. Маленчик, А.В. Булашенко

Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського
aiwachuk14@gmail.com, an_bulashenko@i.ua

На сьогоднішній день в умовах бойових дій на сході України постає актуальним питання побудови систем цифрового зв'язку безпілотних літальних апаратів для передачі швидкісної інформації на великі відстані.

Основними проблемами на шляху створення систем зв'язку дальньої дії є:

1) забезпечення радіо радіовидимості між літальним апаратом (ЛА) та наземним комплексом управління;

2) компенсація великого загасання сигналу на трасі.

Пряма видимість між ЛА та наземним комплексом управління може бути досягнута за рахунок збільшення висоти польоту ЛА та збільшення висоти підйому наземної антени. Передача інформації з високою швидкістю на відстані більше 300 км можливе з використанням ретрансляційного обладнання, супутникових систем зв'язку, стаціонарних систем передачі інформації.

Для компенсації великого загасання сигналу на трасі можуть бути задіяні такі заходи:

1) збільшення вихідної потужності передавача;

2) збільшення коефіцієнтів підсилення антенного обладнання.

Для підвищення коефіцієнта підсилення бортового антенно-фідерного обладнання пропонується використання опорно-поворотного пристрою на борту летального апарата. Авторами [1] виконаний розрахунок бюджету каналу зв'язку для передачі інформації на великі відстані. У роботі розглядаються можливі варіанти побудови бортової приймально-передавальної системи. Оптимальним варіантом є створення опорно-поворотного пристрою, на платформі якого розміщуються: антено-фідерне обладнання, приймачі, блоки підсилювачів потужності та малошумлячих підсилювачів. В цьому випадку вдається розташувати обладнання системи зв'язку максимально компактно при використанні надійних обертаючих переходів для ліній передачі цифрової інформації та для лінії передачі аналогової інформації с давачів діапазонів різних довжин хвиль.

Багато задач, що вирішуються сучасними комплексами безпілотних летальних апаратів (БПЛА), вимагають наявності швидкісних ліній передачі інформації між БПЛА та наземним комплексом управління (НКУ) [1]. Наприклад, задачі оперативного моніторинга чи розвідки за допомогою технологій БПЛА передбачають одержання на борту та доставку на НКУ растрових зображень різного дозволу, одержаних з давачів різноманітних діапазонів довжин хвиль. Сьогодні найбільшого поширення технологія передачі інформації полягає в безперервній трансляції зображення по мірі його одержання в цифровому або аналоговому форматі, структура якого не змінюється на протязі всього польоту. Необхідно врахувати, що безперервна трансляція зображень має такі особливості:

1) значна частина візуальної інформації може не мати шуканих ознак;

2) відсутня гарантія достовірної доставки інформації;

3) потрібне постійне випромінювання сигналу передавачем, що дозволяє легко виявити БПЛА та встановити його координати.

Існуюча технологія доставки зображення не ефективно використовує ресурси радіоканалу. У зв'язку з цим стає актуальним розв'язання наступних задач [4]:

- 1) реалізація функції гарантованої доставки (особливо для зображень високого просторового дозволу);
- 2) реалізація адаптивного зниження дозволу відеопотоку залежно від актуального бюджету каналу зв'язку;
- 3) реалізація можливості одержання минулого знімку в повному дозволі з метою уточнення деталей зображення;
- 4) створення адаптивної системи передачі інформації, здатної ефективно використовувати енергетичний та спектральний ресурс каналу зв'язку [1-3].

Таким чином, оптимальним є використання опорно-поворотної платформи, на якій розміщується все приймально-передавальне обладнання. На рис. 16 показана модель розробленої платформи для БЛПА з масою злету більше 30 кг (рис. 1).

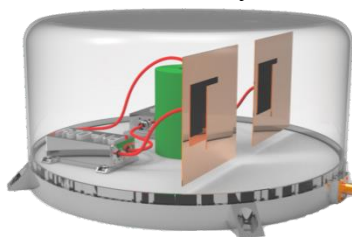


Рисунок 1

Орієнтація поворотної платформи у просторі має здійснюватися за сигналами від автопілоту, який безперервно обчислює вектор напрямку на НКУ. Для підвищення ефективності антенного обладнання на поворотній платформі необхідно використовувати антени з круговою поляризацією та збільшувати їх апертуру за рахунок створення антенних решіток в горизонтальній площині. Звуження діаграми спрямованості в горизонтальній площині дозволить підвищити коефіцієнт підсилення антени при постійній ширині діаграми спрямованості у вертикальній площині, що гарантує можливість наведення антени при будь-яких припустимих кутах польоту ЛА.

Перелік використаних джерел

1. Боев Н.М. Адаптивное изменение параметров цифровых систем связи комплексов беспилотных летательных аппаратов// 22-я Международная Крымская конференция "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии", 10–14 сент., 2012 г.: материалы конф.: в 2 т. Т.1.
2. Боев Н. М. Синхронизация цифровых программно-определяемых систем связи по сигналам СРНС/ Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева. Выпуск 6 (46) / гл. ред. д.т.н. Ковалев И.В. – Красноярск: СибГАУ, 2012. – С.34–37.
3. Боев Н.М., Лебедев Ю.А. Управление энергетической эффективностью совмещенных каналов передачи данных единой системы связи // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева. Выпуск 1 (47) / гл. ред. д.т.н. Ковалев И.В. – Красноярск: СибГАУ, 2013. – С.11–15.
4. Обод І.І., Свид І.В., Штих І.А. Завадозахищеність ідентифікаційних систем ближньої дії. // Системи обробки інформації: збірник наукових праць. – Х.: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2014 – Вип. 5 (121) – С. 77-79.