

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЗАРЯДКОЮ КВАДРОКОПТЕРА

Брюховецький О.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Сезонова І.К.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. КІТАМ, тел. +38 (057) 702-14-86

e-mail: oleksandr.briukhovetskyi@nure.ua.

The method of increasing the autonomy of quadcopters is analyzed in the work. The method of increasing productivity due to the Autonomous charging station is considered. The main problems and their solutions, advantages are considered.

Поширення дронів або безпілотних летальних апаратів (БЛА) для безлічі завдань призвело до підвищення автономності та зниження рівня втручання людини. Однак, вони як і раніше мають потребу в людях, які фізично доставляють дрони до місця, коли вони потрібні, і на їх розгортання витрачається багато часу. Також, не меншою проблемою всіх квадрокоптерів є їх недостатня автономність від енергозабезпечення. Задля зменшення взльотної маси на квадрокоптери ставлять невеликі за ємністю та масою енергоносії.

Одним із рішень даної проблеми є створення автономної зарядної станції. Такі станції можуть зарядити акумулятори БЛА. Але у даного рішення є декілька проблем. Однією з проблем є позиціонування дрона при посадці. Правильне позиціонування потрібне для точного приземлення на місце підзарядки. Неправильне позиціонування може призвести до пошкодження квадрокоптера або навіть пожежі. Задля запобігання таких ситуацій використовують такі апаратні засоби як:

- інерційні датчики;
- системи технічного зору;
- генерування траєкторії на основі даних навігаційних і локаційних систем ГЛОНАСС і GPS (рис.1).



а) інерційні датчик      б) одометр      б) GPS-антена

Рисунок 1 – Системи орієнтації в просторі

Інерційні датчики зазвичай включають в себе мікроелектромеханічні гіроскопи, акселерометри і, іноді, магнітометри. Теоретично, за допомогою цих датчиків можна отримати всю необхідну інформацію про місцезнаходження. Але МЕМС датчики обертання перш за все працюють при виникненні сил Коріоліса і показує не кут повороту, а кутову швидкість. При цьому виникає необхідність інтегрування в разі аналогового сигналу і підсумовування - в разі дискретного сигналу. В результаті, непряме вимірювання обертання буде наближеним і залежати від частоти дискретизації сигналу, так як в результаті вихідний сигнал потрібно оцифрувати.

Для оцінки пройденої лінійної дистанції використовується акселерометр. Він дозволяє визначати величини лінійних прискорень. Але акселерометри схильні до високочастотних і високоамплітудних перешкод, подолання яких здійснюється за допомогою додаткових фільтрів (наприклад, фільтр Кальмана). В результаті фільтрації сигнал теж інтегрується для отримання значення пройденої дистанції, що викликає похибка.

Оптична одометрія - процес отримання інформації про стан за допомогою фотоапаратів і відеокамер. Алгоритм оптичної одометра складається з послідовності кроків, таких як отримання зображення і його корекції, детектування ключових цільових точок в залежності від обраного алгоритму розпізнавання, перевірка векторів оптичних потоків і визначення руху носія фотоапарата (БЛА). Недоліками методу є невизначеність в однотипних зображеннях і потреба в значній обчислювальній потужності.

Застосування навігаційних систем орієнтується на супутникову технологію, яка дозволяє виконувати вимірювання відстані і визначати місце розташування. Найновіші супутники визначають місце розташування з точністю від 60 см до одного метра.

Другою проблемою є форм фактор зарядних клем, вони не повинні бути занадто складними в з'єднанні. Найліпшим будуть магнітні або підпружинені клеми, вони будуть мати надійний контакт та легко від'єднується при зльоті.

Основні сфери застосування це сфери спостереження та доставки. Наприклад, регулярний маршрут автоматизованої доставки дронами в міських умовах. Там де на звичайну доставку потрібно 40 хвилин, час на доставку квадрокоптером займає всього 8 хвилин, а витрати на доставку знижуються на 80%.

### Література

1. Автономные взлетно-посадочные платформы для беспилотников [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://robotrends.ru/robopedia/avtomatizirovannye-sistemy-dlya-zapuska-bespilotnika>