

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ БПЛА

В роботі поставлена задача оптимального вибору комплексу технічних засобів систем візуальної навігації, які можуть працювати в режимі реального часу. Визначено критерії вибору комплексу технічних засобів. Запропоновано алгоритм вирішення поставленого завдання, яка відноситься до класу багатокритеріальних.

Проблема високоточної навігації літальних апаратів без використання будь-яких радіосигналів останнім часом отримала високу актуальність через активне використання БПЛА в зонах, де працюють засоби радіоелектронної боротьби. Система візуальної орієнтації допомагає в тих випадках, коли існує ймовірність втрати GPS сигналу. Найчастіше, втрата GPS сигналу призводить до аварії БПЛА. Система візуальної навігації (СВН) на борту БПЛА дозволяє зменшити ймовірність аварії, так як БПЛА може «повернутися додому» або «продовжити виконання місії» користуючись тільки візуальними орієнтирами на землі. Візуальна навігація, тобто орієнтування на місцевості за рахунок порівняння зроблених знімків з певними еталонними картами, є перспективним способом вирішення цієї проблеми.

Багато системи візуальної навігації не мають бортового комп'ютера а просто відправляють зроблені знімки на наземну станцію, де потужні і габаритні обчислювачі виконують обробку знімків і навігацію БПЛА. Але цей спосіб не передбачає виконання головної навігаційної завдання, – а саме політ в зоні радіо електронної боротьби при наявності перешкод. В такому випадку канал передачі даних на наземну станцію не працездатний і така система не працює. Наша модель СВН побудована за принципом обробки всіх обчислень автономно на борту БПЛА.

Обмеження по вазі і обчислювальній потужності бортового обладнання БПЛА викликають складність вибору компонентів для СВН.

Вага і потужність бортового комп'ютера який виконує обробку зображень і розпізнавання орієнтирів обмежені, і його параметри безпосередньо впливають на технічні характеристики обраної камери. Оскільки знімки камери можуть бути по ширині і висоті в пікселях такої високої роздільної здатності, що бортовий обчислювач не встигатиме їх обробляти. З іншого боку якщо знімки з камери занадто зашумлені і розмиті, то алгоритми обробки і розпізнавання бортового обчислювача працюватимуть вкрай погано.

Необхідно вибрати автопілот, бортовий мікрокомп'ютер і камеру по оптимальному співвідношенню. Технічні характеристики камери повинні дозволяти робити якісні знімки, але рівно на стільки щоб бортовий мікрокомп'ютер встигав їх обробляти і мав максимально можливі обчислювальні здібності. Автопілот в свою чергу повинен надавати функціонал з управлінням підвісом камери, можливість інтеграції з СВН, простотою інтерфейсів обміну даних з СВН і автоматичним польотом по точкам.

В даній роботі поставлене завдання оптимального вибору навісного обладнання БПЛА, для якого визначені критерії оптимальності: вага, ширина матриці, довжина матриці, вартість, розмір матриці та необхідна потужність CPU для обробки одного кадра.

В якості інтегральних показників якості (ІПЯ) приймаємо вагу, ширину матриці, довжину матриці, вартість, розмір матриці та необхідну потужність обчислювача для обробки одного кадра. Якість зображення при аерофотозйомці в першу чергу характеризується роздільною здатністю знімка, величиною одного пікселя знімка на місцевості. У технічних характеристиках сучасних цифрових пристроях дається величина фокусної відстані, еквівалентна розміру кадру 35мм, і кількість ефективних пікселів матриці. Розрахунок роздільної здатності знімка слід вибрати для пікселів найбільш віддалених від центру кадра.

За отриманими значеннями роздільної здатності d , для всіх ка-мер були виставлені бали з розрахунку 1 бал на кожне зменшення від 0.250 м на 0.005м. Роздільна здатність відображає сукупний вплив деяких чинників. Такі критерії, як кут захоплення місцевості, фізичний розмір матриці, вага камери і її вартість мають дещо менше значення в порівнянні з роздільною здатністю. Всі критерії, крім роздільної здатності, було вирішено оцінити за п'ятибальною шкалою

В роботі вирішена задача оптимального вибору пристроїв спостереження для БПЛА на підставі рішення задачі багатокритеріальної оптимізації, був використаний метод аналізу ієрархій (МАІ). Використання запропонованого підходу дозволить підвищити ефективність, скоротити час проектування комплексу технічних засобів систем навігації для БПЛА і підвищити ефективність її використання.