

ПОБУДОВА ЗАМКНЕНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РУХОМ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ В ЗАЗНАЧЕНУ ТОЧКУ ПРОСТОРУ

Хацько Н.Є.

Національний технічний університет „ХПІ”, Харків

Автоматичне керування просторовим рухом літального апарату (ЛА) є важливою, складною задачею нелінійного характеру та високої вимірності. Розробка автоматичного керування рухом залишається актуальним напрямом розвитку. Досягнути високого рівня автоматизованого керування можливо лише за умов повного і адекватного знання поточного місцеположення рухомого об'єкту. Для реалізації замкненої схеми керування пропонується алгоритм, який поєднує методи рішення зворотних задач динаміки та метод оцінювання поточного вектору стану ЛА по вимірам інерційних приладів - акселерометрів і гіроскопів.

Розроблено програмний комплекс моделювання керованого руху ЛА, у якому здійснюється прямування по зазначеній траєкторії за допомогою синтезованого керування, формуються виміри інерційних приладів та проводиться оцінка місцеположення ЛА, його швидкості та орієнтації за допомогою алгоритму безплатформної інерційної навігаційної системи. По даним оцінювання та точці на еталонній траєкторії руху на кожному циклі задається нова траєкторія для руху ЛА у визначену кінцеву точку. Цим забезпечується зворотній зв'язок – по оціненому поточному стану задається нове керування.

Постанова задачі керування має наступний вигляд: у початковий t_0 і кінцевий T моменти часу задано географічне положення ЛА $\bar{R} = \{x, y, z\}^T$, та його траєкторні параметри: швидкість V , кут нахилу траєкторії q , кут путі j . Необхідно перевести ЛА із початкового стану у кінцевий за зазначений час T , синтезуючи і впроваджуючи закон керування. Функціями керування є кут нахилу γ , нормальна n_x і тангенціальна n_y складові перенавантаження.

За методом переслідування ведучої точки визначається управління на кожному кроці, але крайові вимоги при цьому змінюються і, таким чином, у керуванні ураховується оцінка фактичного місцеположення ЛА, його швидкості та кути орієнтації.

У розділі моделювання надаються приклади різних видів руху ЛА і аналізується вплив складових похибок акселерометрів і гіроскопів на точність попадання ЛА у кінцеву точку при керованому польоті.

Результати моделювання підтверджують необхідність аналітичної компенсації похибок вимірів за результатами попереднього калібрування кожного інерційного приладу.