

УДК 531.76

О.М. Сапегін, С.С. Яресько
НТУУ «КПІ», Україна

ДИНАМІЧНО НАСТРОЮВАНИЙ ГІРОСКОП ЯК ДАТЧИК КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ

A.M. Sapegin, S.S. Yaresko

DYNAMICALLY TUNED GYROSCOPE AS ANGULAR RATE SENSOR

Розвиток систем автоматичного керування рухомими об'єктами і навігаційними системами літальних апаратів вимагає застосування малогабаритних прецизійних гіроскопів відносно невисокої вартості. Ці вимоги привели свого часу до пошуку нових конструктивних рішень в області проектування гіроприладів і створенню лазерних, волоконно-оптичних, вібраційних, електростатичних та інших типів гіроскопів.

Найбільше застосування останнім часом знаходять роторні вібраційні гіроскопи з внутрішнім пружним обертовим кардановим підвісом – це динамічно настроювані гіроскопи (ДНГ). Режим роботи ДНГ аналогічний режиму роботи вільного гіроскопа. При цьому сигнали з датчиків кута пропорційні малим кутам повороту основи, на якій встановлений прилад. У такому режимі ДНГ може застосовуватися, наприклад, в якості чутливого елемента індикаторного гіростабілізатора.

Включення зворотного зв'язку дозволяє використовувати ДНГ в якості датчика кутової швидкості (ДУС), і застосовувати його при побудові блоку вимірників кутової швидкості в безплатформених інерційних навігаційних системах (БІНС). При цьому ДНГ мають ряд переваг в порівнянні з іншими типами гіроскопів.

Раціональне використання обсягу приладу завдяки перенесенню карданового підвісу всередину маховика, забезпечує менші габарити і масу (при рівних кінетичних моментах) порівняно не тільки з триступеневими, але і з двоступеневими гіроскопами із зовнішнім кардановим підвісом. Відсутність рідини дозволяє створювати прилади з малим часом готовності, що вигідно відрізняє ДНГ від поплавкових гіроскопів, а введення системи термостатування, застосування методів екстраполяції величини власної швидкості прецесії гіроскопа і компенсації її складових за допомогою спеціальних алгоритмів, дозволяє знизити час готовності. Застосування в ДНГ пружного карданового підвісу виключає сухе тертя в опорах підвісу, що підвищує його точність.

До недоліків ДНГ можна віднести дещо менші ударостійкість і вібростійкість в порівнянні з деякими іншими типами гіроскопів.

Переваги ДНГ і визначили їх успішне використання. В даний час ці прилади широко застосовуються в якості чутливих елементів гіростабілізованих платформ, в БІНС, або безплатформених інерційних блоків, гіротахометрів і інклінометрів.

Кутове положення ротора ДНГ відносно корпусу вимірюють за допомогою двох датчиків кута. У індикаторних гіростабілізаторах вихідні сигнали з датчиків кутів повороту ротора ДНГ відносно корпусу пропорційні кутам повороту стабілізованої платформи в абсолютному просторі.

Створення керуючих моментів у ДНГ здійснюється за допомогою двох датчиків моменту, по одному на кожній осі чутливості.