

МОДЕЛЮЮЧИЙ СТЕНД НА БАЗІ ТРИВІСНОГО ГІРОСТАБІЛІЗАТОРА

Розвиток сучасної військової техніки відзначається значним ростом швидкості і маневрування рухомих об'єктів. Основні задачі по стабілізації і керуванню легкою броньованою технікою (ЛБТ), підводними човнами, літальними апаратами та іншими об'єктами вирішуються за допомогою гіроскопічних стабілізаторів, точність роботи яких визначає ефективність функціонування відповідних об'єктів. Триосні гіроскопічні стабілізатори призначені для стабілізації та керування платформою з встановленими на ній різними пристроями відносно трьох осей стабілізації.

Стабілізація полягає у визначенні параметрів кутового положення платформи і створенні відповідних сигналів керування. Керування ЛБТ, балістичними ракетами, літаками та іншими рухомими об'єктами вимагає підтримки у просторі заданого кутового положення вимірювачів прискорення руху (н'ютонометрів) при виконанні жорстких вимог до похибок орієнтації. Для стабілізації н'ютонометрів у просторі використовуються тривісні гіростабілізатори.

Основною частиною тривісного гіростабілізатора є стабілізована платформа, яка має посадочні поверхні для монтажу гіроблоків, н'ютонометрів. Для того, щоб ізолювати гіростабілізовану платформу від кутового руху об'єкта, використовують систему півосей і рам, створюючих триступеневий карданів підвіс. Карданів підвіс може забезпечити два необмежених кута повороту платформи навколо зовнішньої та внутрішньої осей, у той час як поворот навколо середньої осі підвісу призводить до суттєвого погіршення динамічних характеристик гіростабілізатора. Тому при виборі розташування об'єкта необхідно забезпечувати, щоб кут повороту навколо середньої осі був мінімальним, і не перевищував $45-60^\circ$. При кутах більше 85° використовують трирамочний підвіс.

Проектування тривісного гіростабілізатора, в значній мірі, базується на методиці проектування одновісного стабілізатора, так як з точки зору прикладної теорії гіроскопів просторовий (триосний) стабілізатор може бути розділений на три одномірних канали (одновісних гіростабілізаторів), обумовлених специфікою просторової стабілізації. У зв'язку з розвитком обчислювальної техніки, розширюються можливості гіроскопічних систем. Це призводить, як правило, до виникнення нових структурних рішень, одночасно ростуть вимоги до надійності, збільшення терміну служби і зменшенню масогабаритних характеристик.

Сьогодні розробляються малогабаритні інерціальні навігаційні системи порядку 10-15 кг, випробування яких на відповідних стендах недоцільні, так як більшість стендів для півнатурного випробування гіростабілізаторів та елементів систем керування ЛБТ, та ін. об'єктів мають дуже великі габарити і масу близько 100 кг. Проблема підвищення точності таких систем при одночасному зменшенні маси і геометричних розмірів є сьогодні однією із найбільш актуальних проблем.

Пропонується малогабаритний стенд на базі існуючого тривісного силового гіростабілізатора, на платформі якого встановлено випробувальний блок БНС. Для керування платформою стабілізатора пропонується по осям прецесії гіроблоків встановити пружні елементи. Прикладаючи по осям стабілізації постійні і періодично змінні моменти, можна імітувати розвороти і кутові коливання платформи.

Стабілізована платформа встановлюється у карданному підвісі, що складається із внутрішньої і зовнішньої рам. На платформі розміщують три двоступеневі гіроскопи. Кожний із гіроскопів має датчик кута прецесії і датчик моменту. Датчик моменту також буде виконувати роль електричної пружини шляхом введення зворотного зв'язку по відповідному куту прецесії. По осям карданового підвісу (осям стабілізації) встановлюються двигуни, що керуються через підсилювачі сигналів з ЕОМ через ЦАП.

Таким чином, за допомогою персонального компютера на базі тривісного гіростабілізатора з установкою пружних елементів реалізується моделюючий стенд.