

Смирнов І. С., Пономаренко С.О.

ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ ТА ОРІЄНТАЦІЇ НАНОСУПУТНИКА

В сучасному світі супутники виконують найрізноманітніші завдання: від наукових досліджень до забезпечення навігації та зв'язку. Завдяки науково-технічному прогресу, з'явилась можливість зменшувати розміри космічних апаратів. Можна вважати, що розпочалася ера малих супутників, які доповнюють більші системи, а в деяких випадках, замінюють їх. Завдання супутників за призначенням виконуються цільовим спорядженням та вбудованими системами.

Однією із головних вбудованих систем штучного супутника є його система орієнтації та навігації. Для таких систем широке застосування знаходять такі інформаційні вимірювачі, як сонячні датчики, магнітометри та інерціальні вимірювачі та ін. Магнітометри та сонячні датчики найкраще функціонують в штатному режимі функціонування супутника на орбіті, коли його кутові рухи малі. А при виведенні супутника на орбіту він має значні кутові швидкості руху, тому в таких умовах для його стабілізації доцільно використовувати інерціальні вимірювальні модулі (ІВМ) на основі гіроскопів і акселерометрів мікромеханічного типу.

До переваг сонячного датчика відносяться: компактність, відсутність рухомих частин, довговічність, незначні похибки вимірювання напрямку на Сонце. Його основним недоліком є неможливість його роботи у випадках затемнення Сонця Землею.

Перевагою магнітометра є відсутність рухомих частин, що забезпечує високу надійність. У свою чергу, великим його недоліком є залежність від напруженості магнітного поля Землі, що унеможлиблює роботу даного датчика на високих орбітах та у далекому космосі.

Перевагою ІВМ є унікальна автономність і завадозахищеність, висока інформативність та висока частота видачі інформації. До його недоліків можна віднести накопичення похибок визначення навігаційних параметрів пропорційно часу роботи, які можуть коригуватись при інтеграції ІВМ з іншими вимірювачами.

Для наносупутника типу CubSat обґрунтований склад системи навігації та орієнтації, що включає сонячний датчик, магнітометр та інерціальний вимірювальний модуль. Це дозволить реалізувати алгоритми функціонування супутника як в режимі виведення на орбіту, так і в режимі його функціонування на орбіті, а також забезпечити необхідні вимогам до точності та швидкодії системи навігації та орієнтації наносупутника.