

ПЛАТФОРМНІ ІНЕРЦІАЛЬНІ НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Рух літального апарату (ЛА), як твердого тіла складається із руху навколо центра маси та руху центра маси. Відповідно, керування рухом ЛА будується на базі інформації про його кутові та лінійні координати. В якості кутових координат можуть бути будь-які кути (наприклад, кути тангажу, крену, нукання), що визначають кутове положення ЛА відносно супровідного координатного тригранника осей, розміщеного в центрі маси ЛА. Лінійні координати центра маси ЛА, наприклад, висота, бокове відхилення від заданої траєкторії та відстань від точки старту, визначаються відносно будь-якої земної системи координат.

Визначення кутових координат ЛА відноситься до задачі орієнтації, визначення його лінійних координат та швидкості є основною задачею навігації. Серед методів навігації особливе місце займає метод інерційної навігації, який забезпечує необхідну точність, надійність та автономність. Поточні лінійні координати ЛА визначаються шляхом інтегрування у часі прискорень, вимірюваних за допомогою акселерометрів, вісі чутливості яких орієнтовані, наприклад, в напрямку інерційної системи координат, а пробні маси розміщуються поблизу або в центрі маси ЛА. Таким чином, і для навігаційної задачі треба знати орієнтацію вимірних осей (базового тригранника осей) акселерометрів.

Фізичною моделлю базового тригранника осей може бути орієнтована у заданих напрямках платформа (тверде тіло), ізольована від обертового руху основи ЛА за допомогою системи кілець Кардана – карданового підвісу (рис. 1). Тут показано гіроскоп з двома чутливими осями (гіроскоп з двома ступенями свободи), і схематично показано групу з трьох акселерометрів. Кожна вісь карданового підвісу оснащена контактними (струмозбиральними) кільцями та системою датчиків, які вимірюють кути між кардановими підвісами та крутні моменти. Крім того, на кожній осі містяться три контури системи регулювання, які для спрощення не показані. Якщо карданові підвіси співпадають з осями ЛА на Землі, то вони, будучи застабілізованими гіроскопами, забезпечать умови для вимірювання положення і орієнтації ЛА на усій траєкторії його руху.

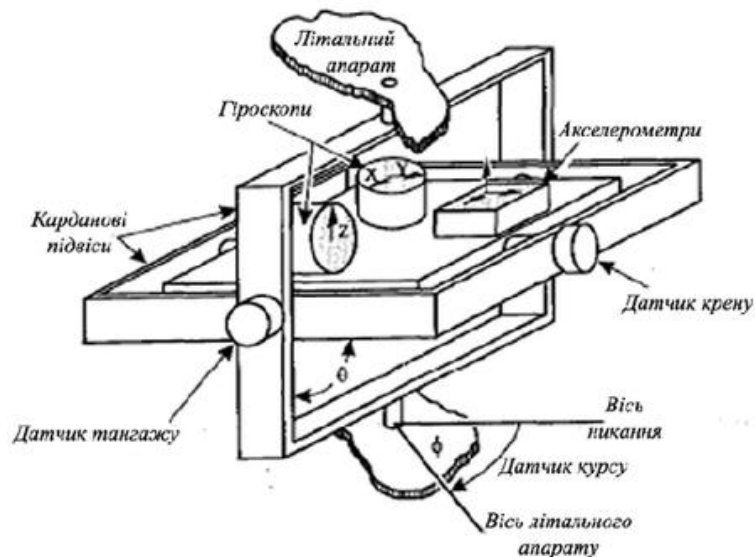


Рис. 1. Триосьова платформа

Гіроскопи забезпечують незмінне положення платформи в інерційному просторі. Якщо платформа працює в місцевих координатах, то навігаційний комп'ютер повинен тримати платформу горизонтально. Для цього він визначає (обраховує) відповідні керуючі сигнали, які спрямовуються до певної виконавчої системи, що повертає платформу у горизонтальне положення. Крен і тангаж акселерометра можуть використовуватись для вирівнювання платформи, якщо відомо, що вона не прискорюється.

У загальному випадку при орієнтуванні платформи необхідно розв'язувати наступні три задачі:

- 1) задачу визначення орієнтації платформи;
- 2) корекція орієнтації платформи;
- 3) керування орієнтацією платформи.

Технічні засоби, що розв'язують ці задачі утворюють систему орієнтації та стабілізації платформи. Очевидно, що це системи автоматичного управління.