

ПРИСТРІЙ ПОЗИЦІОНУВАННЯ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЛЬНИХ МЕМС СТРУКТУР

Соколов О.К.

Науковий керівник – к.ф.-м.н., доц. Галат О.Б.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Мікроелектроніки, електронних
пристроїв та приладів, тел. (057) 702-11-13)

E-mail: e-mail: d_meda@nure.ua, факс (057) 702-11-13

GPS navigation may not always provide accurate information about the position of the object. An alternative method for determining the coordinates of an object is to track its movement from the starting point with the help of MEMS sensors. Integral accelerometer and gyroscope provide information on the change of the linear and angular acceleration of the object. Using the double integration method and knowing the initial coordinate, we can determine the current position of the object.

Вступ. В даний час розвиток мобільної робототехніки стимулюється розширенням областей її застосування в діяльності людини, пов'язаної в загальному випадку з ризиком для його здоров'я і життя. Це визначає актуальність розвитку методів управління рухом мобільних роботів (МР), випробування яких в рамках експериментів і змагань проводять на спеціальних полігонах, оснащених, наприклад, інфрачервоними маяками, поверхнею з контрастною смугою. Не менш важливим є і розробка нових систем навігації транспортних маніпуляторів. При реалізації систем контролю рухомих об'єктів (ПО) в даний час з успіхом застосовують супутникові системи навігації (СНС) GPS. У диференціальному режимі СНС дозволяють визначати поточні координати ПО з похибкою порядку декількох сантиметрів. Однак для цього необхідно мати можливість користуватися сигналами стаціонарних станцій наземного сегмента СНС, що далеко не завжди можливо. В автономному режимі приймачі СНС дають похибку у визначенні координат від 3 до 30 м і більше, в залежності від кількості видимих супутників і їх положення щодо площини горизонту. Ці похибки мають характер зміни близький до «білого» шуму і ускладнюють реалізацію системи управління рухом робота без використання додаткової інформації [1]. Альтернативною системою можуть стати порівняно недорогі електронні компоненти для навігаційних пристроїв – мікроелектромеханічні системи (МЕМС).

1. Сучасна елементна база. Асортимент МЕМС-датчиків переважно складають акселерометри і гіроскопи, що дозволяють контролювати параметри лінійних і кутових переміщень, відповідно. Сучасна елементна база дозволяє створити навігаційну систему компактних розмірів, що володіє високими показниками точності. Така система дозволяє проводити автоматичну орієнтацію карти, індикацію напрямку (в т.ч. при відсутності руху), збереження функцій навігації в умовах нестійкого або повної відсутності прийому сигналів від систем глобального супутникового позиціонування.

2. Кінематичні рівняння руху

У інерційних системах управління реалізується одночасно кілька операцій інтегрування кінематичних рівнянь (тобто обчислюється положення кількох координатних базисів); при цьому величина швидкості виходить різними способами. Так в разі безплатформенної інерціальної навігаційної системи (БІНС) кінематичні рівняння, що описують рух пов'язаного базису, вирішуються для кутової швидкості, що отримується як первинна інформація від датчиків кутової швидкості БІНС.

$$r = r_0 + \int_0^t (g + p) dt, \quad (1)$$

де r - радіус-вектор точки в інерціальній системі відліку;

g - вектор гравітаційного прискорення;

p - вектор прискорення від дії зовнішніх сил.

Точність реалізації рішення кінематичного рівняння буде визначатися двома факторами: похибками первинної інформації та похибками схем і методів реалізації. Для вирішення помилки первинної інформації запропонована аналітична оцінка точності обчислень, тобто оцінка помилки первинної інформації. Методичну помилку можна визначити і описати для кожної конкретної схеми інтегрування [2].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ:

1. Алёшин Б.С. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии// –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 424 с.

2. Бранец В.Н. Введение в теорию безплатформенных инерциальных навигационных систем / В.Н. Бранец, И.П.Шмыглевский. – М.: Наука, 1992. –280 с.