

В.І. ДЗВІНЧУК, Ю.М. АНДРЕЄВ, д.т.н., проф.

ДИНАМІКА РОЗВОРОТУ СУПУТНИКА В ПРОСТОРОВОМУ РУСІ

Розробка методів розрахунку законів обертання маховиків системи керування супутником для здійснення ним повороту в просторі для заняття потрібного положення та розрахунки руху його при цих маневрах є складним завданням динаміки космічних апаратів (КА) [1]. Використання для цього спеціальної системи комп'ютерної алгебри [2] є актуальною задачею.

Метою цієї роботи є розрахунок здійснення повороту КА, націленого на одну зірку, в положення, яке зорієнтовано на іншу. Це включає розрахунок кінцевого повороту, законів зміни кутових швидкостей маховиків, та перевірку закону руху КА прямим розрахунком.

Розглядається небесна система координат, в ній задані координати зірок, як постійні величини. Отримано формули, що зв'язують параметри Родріга-Гамільтона з кутами Ейлера, та формули, що зв'язують параметри Родріга-Гамільтона зі сферичними координатами астрономічної екваторіальної системи координат. Відповідно до цього, знайдено кут кінцевого повороту та кутову швидкість такого кінцевого повороту двома засобами. Знайдено ідеальну кутову швидкість маховиків та КА. Також враховуючи не ідеальність характеристик електродвигунів знайдено реальну кутову швидкість маховиків та КА (1).

$$\tau \bar{\Omega}_i + \bar{\Omega}_i = \bar{\Omega}, \quad i = 1, 2, 3 \quad \tau = 0.03 \text{ с} \quad (1)$$

де τ - постійна часу електродвигуна що розкручує маховик. Чим менше постійна часу тим ближче реальний пристрій до ідеального.

Для розробки було використано ССКА програму КіДиМ [3]. Результати представлені графіками.

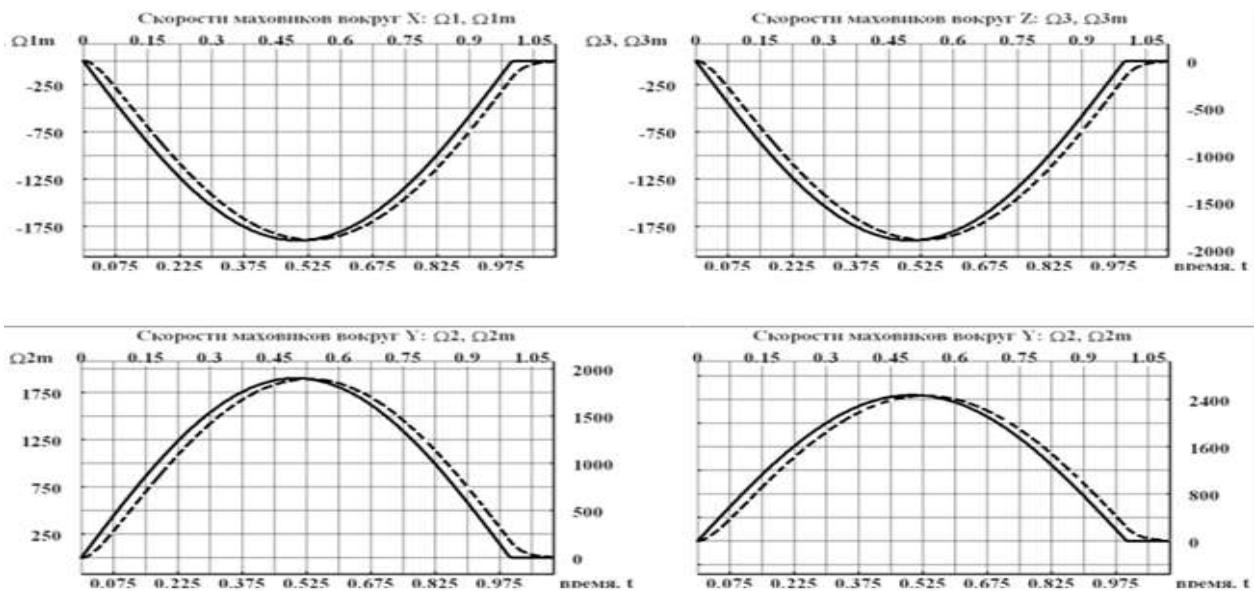


Рис.1 – Графіки ідеальних (суцільна крива) та реальних (пунктирна) кутових швидкостей маховиків

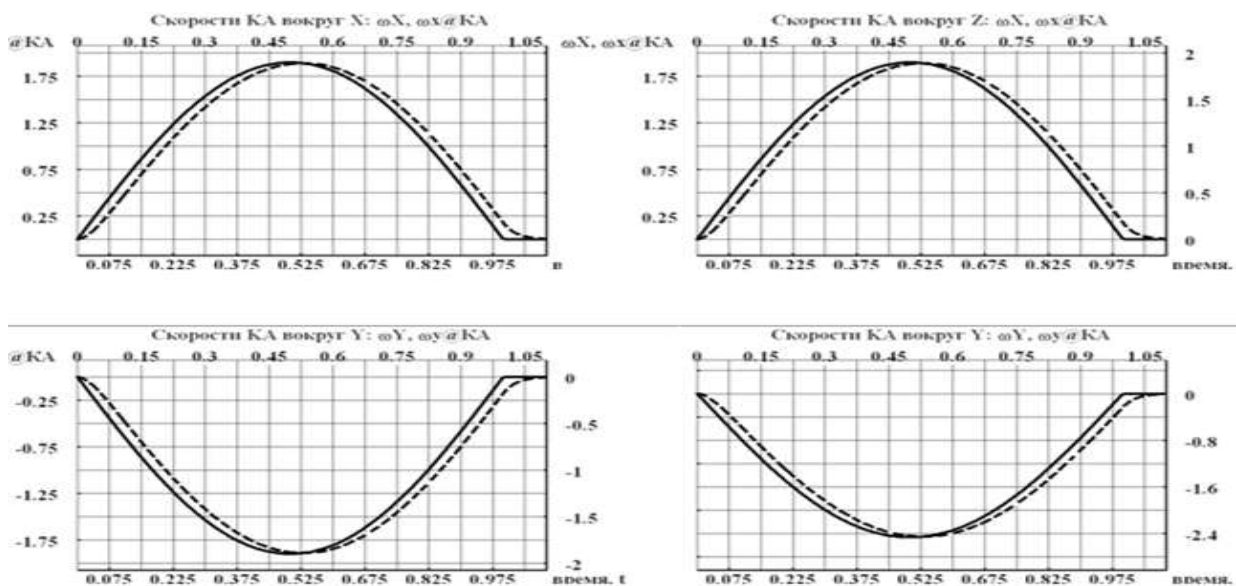


Рис.2 – Графіки ідеальних (суцільна крива) та реальних (пунктирна) кутових швидкостей КА

Список літератури: 1. Успенский В. Б. Теоретические основы гиросилового управления ориентацией космического летательного аппарата / В. Б. Успенский. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. — 328 с.

2. *Андреев Ю. М.* О динамике голономных систем твердых тел / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // Прикл. механика. - 2005. - Т. 41, №7. - С. 130-138. 3. *Андреев Ю. М.* Моделирование стержневых и балочных конструкций в специальной системе компьютерной алгебры / Ю. М. Андреев // Східно-європейський журнал передових технологій. — Харків, 2007. - №1/1 (25). - С. 63-66.