

О.С. БАСОВ, Ю.М. АНДРЕЄВ, докт. техн. наук, доцент

Перехідні і коливальні процеси в симетричній системі трьох супутників з пружними в'язями

Сучасний стан космічних досліджень характеризується створенням та використанням на орбіті Землі супутників і пристроїв, що виконують деякі корисні для людини функції. Тому на перший план висувуються завдання будівництва та монтажу конструкцій на орбіті. Принципова відмінність таких об'єктів від земних полягає в тому, що орбітальні конструкції зазнають суттєвих динамічних навантажень. Тому розрахунок самої конструкції та процес монтажу повинен враховувати ці навантаження. Традиційними механічними моделями космічних об'єктів є системи твердих тіл, які роблять просторові руху. Складання рівнянь руху таких систем представляє проблему. Ще більш складною проблемою є врахування пружних і дисипативних взаємодій. Тому розробка і використання ефективних методів розрахунку систем твердих тіл і таких, що деформуються є актуальною задачею.

Найпростішою системою супутників є така, модель якої представлена твердими тілами, що з'єднані пружною балкою або тросом. Це може бути модель транспортної системи, системи зі штучною силою тяжіння, системи з основного модулю та модулю пристроїв тощо.

Метою роботи є дослідження динаміки пружної моделі балки, що з'єднує два супутники. Супутники представляються твердими тілами, що вільно рухаються у просторі. Балка, яка їх з'єднує, моделюється стержнем, що згинається, розтягується та скручується, на базі теорії Бернуллі-Ейлера. Пружні властивості стержня Бернуллі-Ейлера описуються поданням його потенційної енергії квадратичною формою в канонічному вигляді. Вся система моделюється при цьому згідно з методом, викладеному в роботі [1].

Необхідно отримати робочі механічні моделі за допомогою псевдокоординат та параметрів Родрига-Гамільтона. Розрахунковим шляхом отримати закони руху системи при заданому силовому впливі на неї. Крім того, дослідити динамічну поведінку системи при зміні її орієнтації за рахунок обертання маховиків, що розташовуються всередині одного із супутників. Для цього розробити алгоритм розрахунку законів обертання маховиків. Окремо з'ясувати вплив постійних часу електродвигунів маховиків на точність орієнтації системи.

Список літератури:

1. Митин В. Н. К расчету перемещений и внутренних усилий в балочных конструкциях / В. Н. Митин, В. М. Халыпа, Л. И. Штейнвольф // Динамика и прочность машин: респ. междувед. науч.-техн. сб. — Х.: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1981. — Вып. 34. — С. 36—41.