

ДИНАМІКА ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ МІКРОСУПУТНИКА ПРИ СВОБОДНОМУ РУСІ

Андрєєв Ю.М., Ларін П.А.

Національний технічний університет «ХПІ», Харків

Доповідь присвячено методам розрахунку машинобудівних конструкцій, динамічна поведінка котрих не може бути описана ані дискретними ані континуальними моделями. У цих випадках вводяться дискретно-континуальні моделі, які включають тверді тіла і балки, елементи яких можуть підлягати згинув в двох площинах, розтягу-стиску и крученню і вільно рухаються в просторі.

При складанні таких моделей рух конструкції описується в нерухомій системі координат (СК), а для опису коливань її пружних континуальних елементів вводяться рухомі зв'язані СК, в котрих і визначаються деформації. Процес складання вихідних даних і формування математичної моделі автоматизовано застосуванням аналітичних засобів спеціальної системи комп'ютерної алгебри КІДИМ. Опис геометричних і фізичних властивостей механічної моделі в вихідних даних спрощено записом індексних виразів для підсистем, автоматичною генерацією кінематичних рівнянь і матриць перетворення для тіл, що рухаються просторово в кутах Ейлера, Крилова, кватерніонах та ін. координатах і псевдокоординатах. Враховуючи силовий вплив реактивних двигунів і моментів гіродинів. Рівняння руху формується на базі вказаного опису механічної моделі комп'ютером з застосуванням загального варіаційного рівняння механіки.

В доповіді представлено застосування даного підходу на прикладі супутника дистанційного зондування Землі «Січ-2М». Модель супутника складається з недеформованого центрального тіла і прикріплених до нього двох сонячних батарей, що представляються системою балок і зосереджених мас. Балки відображають пружні властивості континуальної моделі панелі сонячних батарей, а система мас – їх інерційні Властивості. Число пружних і інерційних елементів визначається припустимою точністю. Адекватність створеної моделі перевірялась порівняльними розрахунками вільних коливань і перехідних процесів при маневруванні супутника для різних систем узагальнених і псевдокоординат.

На підставі аналізу розрахунків зроблено висновок, що дискретно-континуальні моделі, що пропонуються, достатньо добре відображають динамічну поведінку супутника з урахуванням впливу пружності панелей.