

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У МЕХАНІЧНИХ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ДИСКРЕТНИХ СИСТЕМАХ

Дружинін Є.І.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Розглянуто питання автоматизації побудови диференціальних рівнянь, які описують процеси, що протікають у механічних та електричних дискретних системах.

Особливістю традиційних підходів до вивчення електромеханічних систем є спрощене моделювання або електричної, або механічної частин системи. Більш перспективним є підхід на основі електромеханічних аналогій, що дозволяє розглядати з єдиних позицій динаміку електричних та механічних процесів [1]. Для складання диференціальних рівнянь дискретних механічних та електричних систем у роботі пропонується використати принцип Даламбера-Лагранжа

$$\left(J\ddot{\eta}, \delta\dot{\eta} \right) + \left(D\dot{\theta}, \delta\dot{\theta} \right) + \left(C\ddot{\xi}, \delta\dot{\xi} \right) = \left(\vec{P}, \delta\dot{\psi} \right). \quad (1)$$

Матриці J, D, C відображають інерційні, дисипативні та пружні характеристики; вектор $\vec{P}$ визначає зовнішній вплив. У разі механічних систем інерційні характеристики визначаються масами і моментами інерції, дисипативні характеристики відповідають силам опору середовища, пружні характеристики – жорсткості системи, а зовнішній вплив визначається силами та парами сил, що діють на систему [2]. У разі електричних систем інерційні характеристики визначаються індуктивностями, дисипативним характеристикам відповідають омичні опори, пружним характеристикам – ємності конденсаторів, а зовнішній вплив визначається ЕРС джерел живлення [1]. Зазначений підхід реалізований на основі комп'ютерної системи аналітичних обчислень у програмному комплексі КІДІМ.

Вищевикладене дозволяє зробити висновок про те, що принцип Даламбера-Лагранжа є ефективним засобом моделювання динамічних процесів у механічних та електричних системах. Для подальших досліджень можна рекомендувати розглянути питання узагальнення зазначеного підходу на випадок електромеханічних систем, вектор стану яких містить як механічні, так і електричні параметри.

Література:

1. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике / Гантмахер Ф.Р. // – М.: Физматгиз. - 1960. – 296 с.
2. Андреев Ю.М. О динамике голономных систем твердых тел / Андреев Ю.М., Морачковский О.К. // Прикладная механика. – 2005. – Т. 41, №7. - С. 130-138.