

РОЗРОБКА СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ РОЗМІРНОСТІ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ НАВАНТАЖЕНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Назаренко С.О., Ткачук М.А., Марусенко О.М.

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

При час розробки сучасних транспортних машин, необхідно вводити у постановку задач комплексні багатодисциплінарні моделі функціонування виробів і критерії якості робочих та експлуатаційних характеристик [1, 2]. При розробці системного підходу необхідно враховувати всі етапи життєвого циклу транспортних машин – від проектування до утилізації; ефективно поєднувати принципи композиції, ієрархічності та декомпозиції. Сучасні транспортні машини створюються як комбінація множини взаємодіючих між собою і з зовнішнім середовищем конструктивних елементів, яка описується досить складною математичною моделлю. При аналізі складових конструкцій об'єм і складність розрахунку настільки великі, що необхідно сегментування системи. Конструкція представляється у вигляді сукупності ієрархічно субпідрядних підсистем різних рівнів зі збереженням структур і приналежності. Дослідження всієї конструкції можна базувати на незалежному аналізі природно заданих субструктур, а потім об'єднувати ці підконструкції у єдину систему. Цей підхід робить можливим вилучення з повної розрахункової моделі певної її частини, перестроювання сітки і більш детальний аналіз для виділеної області. Це може підвищити ефективність чисельного моделювання, так як спочатку робиться аналіз для грубої сітки, а потім для області, що цікавить, подрібнюється сітка і уточнюється аналіз. При цьому можна отримати більш точну інформацію для частини машини, не збільшуючи складність повної її моделі.

Способи зниження розмірності задач і зменшення часу аналізу складових конструкцій можна умовно розділити на розрахунок окремих елементів як зосереджених чинників, суперелементний підхід (статична конденсація і динамічне редукування), урахування симетрії і регулярності. Повна або часткова статична конденсація внутрішньої області сектора багатокомпонентної поворотно–симетричної конструкції принципово не модифікує методику розв'язку. Коригування чисельної моделі аналізу машинобудівної конструкції повинно проводитися незалежно для кожної підконструкції, тому структуру даних необхідно організовувати ієрархічно. Урахування повторюваності підсистем призводить до значного зменшення кількості арифметичних операцій та істотного зниження обсягів збереженої і оброблюваної інформації. Наведені приклади реалізованих прикладних інжинірингових розробок і проектування промислових виробів.

Література:

1. Simson E. A., Nazarenko S. A. Strength and dynamic analysis multicomponent cyclically symmetric structures (rolling bearings). Bulletin of NTU "KhPI". Series: Dynamics and strength of machines. Kharkiv: NTU "KhPI", 2016. № 26 (1198). Pp. 71-74. 2. Назаренко С. А. Многодисциплинарный анализ чувствительности для исследования жизненного цикла изделия. Физические и компьютерные технологии: тр. 11-й Междунар. научно-технической конф. Харьков, 2005. С. 29–34.