

РОЗРОБКА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛІВ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Назаренко С. О., Марусенко С. І., Храмцова І. Я.

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

Універсальний потенціал віртуального тестування (комп'ютерного моделювання) транспортних машин дозволяє істотно зменшити трудомісткі етапи натурних експериментальних досліджень дорогих макетів – зразків (Physical Prototyping) і перейти до більш дешевої, оперативної, надійної і безпечної технології апробації конструктивних реалізацій з використанням цифрових багатовимірних моделей-прототипів (Digital Mock-Up, Digital Prototyping) [1, 2].

Аналіз чутливості характеристик компонентів транспортних машин дозволяє вирішити цілий ряд практичних задач проектування, доведення, технологічної підготовки виробництва та контролю ефективної експлуатації конструкцій. Коефіцієнти чутливості характеризують без модифікації всієї транспортної машини напрямок і швидкість зміни критеріїв мети (функціоналів якості) при варіюванні параметрами проектування.

Адекватні розрахункові схеми складних конструкцій транспортних машин моделюються комбінацією багатьох взаємодіючих функціональних елементів різної мірності (від $0-D$ до $3-D$) в умовах дії зовнішнього середовища і полів різної фізичної природи. Дослідження чутливості всієї конструкції можна базувати на незалежному аналізі природно заданих субструктур, а потім зв'язувати ці підконструкції у єдину систему.

Умовно методи аналізу чутливості можна розділити на скінченно-різницеве наближення градієнта; методи прямого диференціювання і методи введення спряжених змінних. При аналізі чутливості складових конструкцій транспортних машин обсяг та складність обчислень настільки великі, що необхідно сегментування системи. Способи зниження розмірності задач і зменшення часу аналізу чутливості складових конструкцій можна умовно розділити на облік окремих елементів як зосереджених чинників, суперелементний підхід (статична конденсація і динамічне редукування), облік симетрії та регулярності.

У процесі досліджень доцільно використовувати різні методи (або їх поєднання) із деякої доступної їх бази. Наведені приклади реалізованих прикладних інжинірингових розробок та проектування промислових виробів.

Література:

1. Симсон Э. А. Методика анализа чувствительности вибрационных параметров механических систем / Э. А. Симсон, С. А. Назаренко, М. В. Трохман // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2008. – № 2/4. – С. 44-47.
2. Nazarenko S. A. Most important phases of development optimization of complex structure / S. A. Nazarenko // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Dynamics and strength of machines. –2015. – № 57 (1166). – P. 87-90.