

ОГЛЯД ДЕЯКИХ ПРОБЛЕМ ОПТИМІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ СКЛАДНИХ КОНСТРУКЦІЙ

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

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

Математичне моделювання та суперкомп'ютерний інжиніринг складних конструкцій дають можливість оптимізувати різні характеристики (міцність, маса, довговічність тощо) [1, 2]. Структурна оптимізація промислових конструкцій має пов'язувати параметричну 3D-модель, FEA з генерацією нової геометрії на кожній ітерації процесу. Ця проблема може бути вирішена як за рахунок набору конкретних універсальних програмних систем CAD і CAE з високим рівнем точності (наприклад, ANSYS, Nastran, HyperWorks, Adams тощо), задуманих як автономні; так і за рахунок використання сучасних інтегрованих CAD /CAE-платформ (наприклад, PTC Creo, CATIA та SolidWorks, Siemens NX та Solid Edge, Autodesk Inventor тощо), власне багатоцільових технологій віртуального прототипування, що дають можливість моделювати надскладні механічні системи, починаючи з геометричного та параметричного подання конструкцій.

Перший підхід в основному використовується для дослідницьких цілей, тоді як другий годиться для промисловості, оскільки більш оперативний. Другий варіант включає вирішувачі Multibody Analysis (MBD) та FEA, а також внутрішні модулі оптимізації.

При використанні різних видів оптимізації SuperComputer Simulation and Optimization Based Design / Engineering (багатовимірної, структурної, топологічної, параметричної, багатокритеріальної ...) необхідно розробляти складні надбудови обернених задач. Для розв'язання задач структурної та параметричної оптимізації дуже часто застосовують програмні комплекси для скінченно-елементного аналізу (FEA), у яких вже реалізовані алгоритми пошуку «найкращої» конструкції.

Модулі оптимізації топології були розроблені та інтегровані в багатьох сучасних програмних продуктах CAD-CAE для 2D- і 3D-проектування, таких як SIMULIA Abaqus і Tosca Structure (Dassault Systèmes, Велизі-Вілакубле, Франція), SOLIDWORKS (SolidWorks, США), ANSYS (ANSYS, Inc., Канонсбург, Пенсільванія, США), HyperWorks (Altair Engineering, Inc., Трой, Мічиган, США), Fusion 360, Inventor та Nastran (Autodesk, Inc., Сан-Рафаель, Каліфорнія, США), COMSOL Multiphysics (COMSOL, Inc., Стокгольм, Швеція) та інші.

Література:

1. Nazarenko S. A. Most important phases of development optimization of complex structure // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Dynamics and strength of machines. – 2015. – Т. 57. – №. 1166. – С. 87-90.
2. Nazarenko S. A., Tkachuk M. A. Review of the main directions of research of scientists of NTU "KhPI" in the field of dynamics of constructions. Bulletin of NTU "KhPI". Series: Dynamics and strength of machines. Kharkiv: NTU "KhPI". 2017. №. 39. P. 49–56.