

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ТІЛ НЕОДНОРІДНОЇ СТРУКТУРИ

Назаренко С.О.

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

Для адекватного моделювання конструкцій сучасних механіко - технологічних систем їхні розрахункові схеми необхідно розглядати у вигляді уточнених математичних моделей з взаємодіючими елементами різної мірності багатокомпонентної структури і складної форми в умовах дії суттєво нелінійних нестационарних полів.

Нові ефективні підходи до оптимізації багатокомпонентних тіл неоднорідної структури при механічних навантаженнях базуються на спеціалізованих процедурах аналізу чутливості та управлінні критеріями якості з використанням ізопараметричних скінченних елементів у двовимірній, квазітривимірній і тривимірній постановках.

Було проведено адаптацію методів нелінійного програмування і теорії оптимального управління до вирішення задач параметричної оптимізації механіко - технологічних систем.

Продемонстровано, що для геометричного уявлення циклічно (поворотно) симетричної конструкції (типа підшипників кочення) достатньо побудувати апроксимуючу геометричну модель однієї типової підструктури, а описи решти підструктур виходять з неї перетворенням поворотної симетрії, при цьому враховуються їх характерні властивості.

Навантаження типових підструктур в загальному випадку неоднакове і вимагає індивідуальної апроксимації, так само як і викликані ними деформації і напруження. Аналіз чутливості поворотно симетричної конструкції специфічний тим, що повний комплект варіюваних параметрів проектування визначається набором, що описує змінні проектування однієї секції, а функціональні похідні критеріїв по всіх параметрах проектування знаходяться для всієї конструкції. Змінні проектування описують конструктивні матеріали; просторову геометрію конструкції, форму її елементів.

Запропоновано суперелементний підхід, який ефективно можна використати при всебічному аналізі чутливості фрагмента єдиної конструкції, дослідженні мінливих частин за присутності елементів, успадкованих з попередніх видозмін конструкцій. При цьому розмірність об'єднаних характерних матриць та векторів навантаження залежить від числа ступенів свободи внутрішньої і граничних областей підконструкції.