

СУЗДАЛЬЦЕВА К.О., ГРИЩЕНКО В.М., канд. техн. наук

РОЗРОБКА АЛГОРИТМА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ В МЕХАНІЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ R-ФУНКЦІЙ

Проблема знаходження оптимального рішення є однією з самих актуальних у прикладній математиці, особливо при проектуванні конструкцій, і зв'язана з підвищенням якості, надійності, економічності і т.ін. При цьому програмні засоби оптимального проектування в сучасних умовах стали невід'ємною складовою систем автоматизованого проектування (САПР), тобто складають розрахункове супроводження конструкторських робіт.

Серед класу задач оптимального проектування важливу роль займають задачі з обмеженнями на параметри проектування, частково з обмеженнями типу нерівностей. Апарат R – функцій дозволяє записати рівняння області допустимих параметрів проектування у вигляді єдиного аналітичного виразу. У зв'язку з цим виникає проблема наявності ефективного алгоритму та програмного способу рішення задачі безумовного екстремуму функціоналу із значною кількістю змінних.

В ході зробленої роботи були досліджені можливості R – функцій враховувати обмеження різного роду у задачах статички і динаміки різної розмірності.

Основними об'єктами оптимального проектування є деталі машинобудівних конструкцій (ДВЗ, турбоагрегати, а також їх складові частини).

У якості основних критеріїв проектування використовуються зниження ваги, визначення оптимальних параметрів проектування, зменшення навантаження конструкції, раціоналізація форм елементів машин.

Проведені дослідження та розрахунки за допомогою існуючих доступних пакетів, показали недостатність, неефективність методів, закладених у цих пакетах, при рішенні задач реальних конструкцій, у зв'язку з чим було розроблено алгоритм та програму у середі BORLAND DELPHI, яка дозволяє вирішувати задачі оптимізації, у том числі і великої розмірності. У якості основного, орієнтувального методу, використовується метод нульового порядку (метод покоординатного спуску). Обмеження, що

накладаються на параметри проектування – обмеження типу рівностей та нерівностей, які враховуються за допомогою невизначених множників Лагранжу та R-функцій, відповідно.

Програма апробована на ряді функцій, які є тестовими для задач оптимізації, і модельних задачах, що дозволяють робити висновок о якості та ефективності методики.

Для рішення різноманітних задач аналізу використовується ПК ANSYS. Пересилання початкових даних (геометричні розміри), а також результатів (НДС системи, значення власних частот и т.п.) відбувається за допомогою com – технологій.

За допомогою даної програми були вирішені ряд прикладів та модельних задач, а також задача оптимізації проміжного валу коробки швидкостей шпindelьної бабки токарно-гвинторізного верстата з підвищеною точністю моделі 16Б16КПМ.

Список літератури: 1. Банди Б. "Методи оптимізації", М., 1988, 274с. 2. Каплун А.Б "ANSYS в руках інженера", М., 2003. 167с. 3. Сергейкин О.А., "Огляд оптимізаційних можливостей програм ANSYS", МГТУ, 2001, 67с. 4. Рвачев В.Л. "Теорія R- функцій та деякі її додатки", К.: Наукова думка, 1982г, 398с. 5. ANSYS 5.7 Advanced Analysis Techniques Guide. ANSYS Inc., 2001. 6. Optimization toolbox for use with MATLAB.