

УДК 621.313

Солодовнікова Т.П.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

МОЖЛИВЕ ОПТИМАЛЬНЕ РІШЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Для вирішення завдань оптимізації технічних пристроїв зазвичай користуються засобами, які присутні в будь-якому математичному процесорі.

Це може бути пакет MatLab який містить дві бібліотеки: «Optimizftion toolbox» (бібліотека оптимізації з використанням математичного апарату нелінійного програмування) чи «Global Optimization Toolbox» (бібліотека методів спрямованого випадкового пошуку).

Бібліотека оптимізації MatLab дозволяє знаходити локальний екстремум цільової функції, яка безперервно диференціюється декількома змінними з заданою стартовою точкою з використанням квазіньютонівського алгоритму з коригуванням гессіана за формулою BSGD (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno). У разі негладких або зашумлених цільових функцій доцільно використовувати алгоритм Нелдера-Міда (симплекс-метод). Завдання оптимізації вирішується з урахуванням параметричних і функціональних обмежень. А для вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації зазвичай користуються методом штрафних функцій або мінімаксимумним підходом.

Використовуваний в якості основи для реалізації інтерфейсу розроблюваної САПР колекторної машини табличний процесор MSExcel також має вбудований апарат пошуку рішення. Однак функціонал даного апарату досить

слабкий і дозволяє здійснювати пошук оптимізацію тільки з використанням квазіградієнтного методу.

Для вирішення оптимізаційних задач, характерних для електромеханіки (багатоекстремальний, і дискретний характер цільової функції), необхідно застосування евристичних оптимізаційних методів, які включають практичний метод, що не є гарантовано точним, або оптимальним, але є достатнім для вирішення поставленого завдання.

Найкращий ефект в цьому випадку дають генетичні алгоритми. Зокрема, генетичний алгоритм, реалізований в пакеті MatLab, добре зарекомендував себе, наприклад, в САПР силових трансформаторів. Але ж аналіз показує, що найкращі результати при оптимізації електромеханічних пристроїв можуть бути отримані при використанні комбінації паралельного генетичного алгоритму, заснованого на острівній моделі з декількома паралельно розвиненими популяціями, з алгоритмом Нелдера-Міда, який більш точно вказує на знайдене краще рішення до оптимуму.

Даний алгоритм був реалізованим у відкритому коді MatLab. Крім того існує версія алгоритму на мові VBA. Таким чином, даний алгоритм може бути впровадженим в будь-який додаток, який функціонує в середовищах MatLab, SciLab, Excel. Крім того, його легко перевести на будь-яку іншу мову. Тому бажано прийняти дану програму в якості автономного модуля, який є ядром підсистеми оптимізації САПР КМ.