

УДК 631.356.2

М.Паньків

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя)

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ НОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

У вихідних даних при проектуванні нового робочого органу чисельні характеристики повинні враховуватися вимогами експлуатації і виробництва за рівнем автоматизації. Таким чином є два види конструкції робочих органів, відомий та удосконалений, які варто оцінити за допомогою заданого або прийнятого народногосподарського критерію і на цій підставі розробляти оптимальний варіант принципово нового робочого органу, що підлягає реалізації.

У формалізованому вигляді задача оптимального проектування в загальній постановці полягає у визначенні значень незалежних перемінних (конструктивних параметрів) x_1, x_2, \dots, x_n , при яких критерій оптимальності (цільова функція) проектованого об'єкта $\Phi = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$, що є нелінійною функцією перемінних, має мінімальне (максимальне) можливе значення за умови, що перемінні x_1, x_2, \dots, x_n приймають лише позитивні значення, тобто $x_j \geq 0$ ($j = 1, 2, \dots, n$) виконуються обмеження, задані у формулі нерівностей для деяких, у загальному випадку нелінійних, функцій цих перемінних (функцій обмежень) $R_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq 0$ ($i = 1, 2, \dots, m, m \leq n, m \geq n$).

Існує три типи задач оптимізації:

1. З n критеріїв K_1, K_2, \dots, K_m один вибирається в якості цільової функції $K_i = \Phi \rightarrow \min(\max)$ а інші стають обмеженнями $K_1 = R_1, K_2 = R_2$
2. Усі n критеріїв підсумовуються (або множаться) й формують комплексний (змішаний) критерій якості в розмірному вигляді або безрозмірному вигляді з використанням вагових коефіцієнтів:
3. Зміна (розширення) масштабу постановки задачі (по глобальному критерію), наприклад, рішення задачі в масштабі всього народного господарства: мінімум витрат енергії, металу по всій країні і т.д.

При створенні нового робочого органу виникають задачі оптимального проектування у самій загальній постановці, коли критерій оптимальності (цільова функція) і обмеження є нелінійними функціями конструктивних параметрів. У загальному випадку ці задачі є багатоекстремальними і тому потребують глобального екстремуму.

При виборі кращого варіанту проектування зручно користуватися методами неформальних процедур, здійснюючи пошук кращих рішень в умовах нечіткої (або неповної) вихідної інформації, що потребує експертної інформації. Одним із таких методів є метод розставляння пріоритету, що може використовуватися також для визначення коефіцієнтів вагомості у комплексному критерії якості. Метод розставляння пріоритету - один з ефективних методів якісної оцінки варіантів. Він служить для багатокритеріального, якісного аналізу на основі експертизи варіантів побудови об'єктів. Метод передбачає попарне зіставлення об'єктів за принципом "краще" ($>$), "гірше" ($<$), "дорівнює" ($=$) і алгоритм обробки отриманих даних.

Останнім часом розроблено багато методів, що дозволяють одержати (точне або наближене) рішення для спеціальних задач. Проте очевидно неможливо створити універсальний метод, що дозволяє одержати точне рішення загальної задачі нелінійного програмування за кінцеве число ітерацій (кроків). Теоретично складно довести збіжність для процедур застосовуваних при практичних розрахунках. Методи чисельного рішення задач нелінійного програмування за допомогою ЕОМ продовжують створювати і багато практичних задач уже удалося вирішити на ЕОМ.