

И.С. Сыровешко, канд.техн. наук (БрПИ)

А.С. Хамутовский, инженер (БрПИ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОЙ АППРОКСИМАЦИИ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматривается задача отыскания упругой статически неопределимой фермы наименьшего объема материала при соблюдении условий прочности, жесткости, ограничения на основную частоту свободных колебаний и конструктивных ограничений.

Математическая модель задачи оптимизации имеет вид: минимизировать функцию $f(x)$ при соблюдении условий:

$$g_i(x) = 0, \quad i = 1, \dots, m;$$

$$h_i(x) = 0, \quad i = m+1, \dots, p.$$

В качестве переменных параметров задачи X приняты линейно независимый вектор усилий и площади сечений стержней. Целевая функция в этом случае линейна, а функции ограничений нелинейны относительно переменных параметров. Таким образом, данная задача является задачей нелинейного математического программирования.

Линейная аппроксимация используемых в задаче нелинейных функций может быть достигнута путем замены этих функций членами первого порядка в соответствующих разложениях в ряд Тейлора в окрестности рассматриваемой точки $x^{(k)}$. В результате повторяющегося процесса линеаризации нелинейных функций в ряд Тейлора в окрестности каждого промежуточного решения образуется последовательность $x^{(0)}, x^{(1)}, \dots, x^{(k)}$, которая при определенных условиях сходится к оптимальному решению исходной задачи нелинейного программирования.

В начале решения задачи необходимо задаться какой-либо допустимой точкой $x^{(0)}$ в пространстве переменных параметров. Затем производится замена нелинейных функций их линейными аппроксимациями в окрестности этой точки, что упрощает задачу линейного программирования и позволяет решение исходной задачи нелинейного программирования свести к ряду последовательных задач линейного программирования, для которого разработаны надежные стандартные программы на ЭВМ.