

УДК 004.4

Сєдих О.Л.

старший викладач кафедри інформатики,
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

Мурга І.В.

студент гр.КН-36, кафедра інформаційних систем,
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

РІШЕННЯ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОГО ПАКЕТУ MATHCAD

Задачі оптимізації є одними з найпоширенішими задачами в процесі проектування виробів. За своєю сутністю проектування - це пошук технічних рішень, що відповідають технічним завданням і забезпечують оптимальні рішення.

Вибір оптимальних параметрів об'єкта, що проектується, мабуть, одне із найбільш поширених завдань в інженерній практиці. Найскладнішою оптимізаційною задачею для вирішення є задача нелінійного програмування, коли цільова функція (критерій оптимальності) та/або функції обмежень мають нелінійний характер. Для вирішення таких задач розроблено безліч методів, але, на жаль, серед них немає універсального.

У середовищі математичного пакета MathCAD є інструменти для вирішення задачі нелінійного програмування. Для використання цих інструментів необхідно математично сформулювати задачу: вибрати проектні параметри, цільову функцію та обмеження.

В роботі розглянуто використання можливостей МП MathCAD для проектування виробів, а саме, розрахунку радіусу основи r і висоти h циліндричного відкритого резервуару (рис. 1), що забезпечують максимальний обсяг $V=V(r,h)$ при вартості матеріалу $C=C(r,h)$ не більше заданої C_0 ($C \leq C_0$). Резервуар розташовується в приміщенні з розмірами $d \times d \times H$ (d - довжина і ширина, H - висота приміщення). Вартість 1 м^2 матеріалу становить Q умовних одиниць (ум.од.).

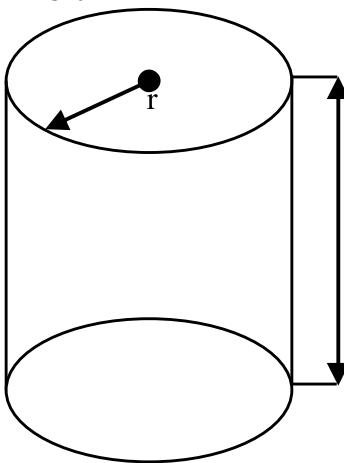


Рис. 1 Циліндричний резервуар

Цільовою функцією, яку необхідно оптимізувати, є функція для розрахунку об'єму резервуару:

$$V(r, h) = \pi r^2 h \rightarrow \max$$

і повинні виконуватися наступні обмеження:

$$0 \leq r \leq \frac{d}{2} \quad (\text{радіус основи})$$

$$0 \leq h \leq H \quad (\text{висота резервуару})$$

$$Q(2\pi r h + \pi r^2) \leq C_0 \quad (\text{вартість})$$

Розглянемо рішення цієї задачі за допомогою функції *Maximize* [1] в середовищі МП MathCAD при наступних вихідних даних: $Q=10$ ум.од./м², $C_0=200$ ум.од., $d=5$ м, $H=7$ м.

```

ORIGIN := 1
Початкові дані задачі:
Q := 10    C0 := 200    d := 5    H := 7

V(r, h) :=  $\pi \cdot r^2 \cdot h$  - Цільова функція (об'єм резервуару)
C(r, h) :=  $Q \cdot (2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + \pi \cdot r^2)$  - Функція вартості
r := 1      h := 1
Given
0 ≤ r ≤  $\frac{d}{2}$ 
0 ≤ h ≤ H
C(r, h) ≤ C0
z := Maximize(V, r, h)
z =  $\begin{pmatrix} 1.457 \\ 1.457 \end{pmatrix}$ 
V(z1, z2) = 9.712 - Максимальний об'єм резервуару
C(z1, z2) = 200 - Витрати на проект

```

Рис. 2 Розрахунок оптимальних параметрів резервуару

Висновки. Наведений розв'язок даної задачі у середовищі MathCAD показує, що застосування інформаційних технологій в процесі проектування виробів прискорює процес обчислень та дає високу точність і наочність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов [Текст]/В.Ф. Очков. – СПб: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.