

МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ВЕРСТАТІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

І.М. Пістунов, І.А.Белкіна, НГУ

При плануванні завантаження верстатів на виробництві, яке часто змінює вид продукції, що випускається, найчастіше використовується сіткові графіки для зменшення часу виготовлення готової продукції.

В доповіді пропонується оптимальна модель завантаження верстатів, яка базується на наступному.

Нехай, M – кількість верстатів у цеху, C_{ij}^k , $i=1\dots N$, $j=1\dots T$ – матриця витрат за годину роботи k -го верстату на обробку i -го виду продукції в j -ту годину роботи. X_{ij}^k – матриця переходів з компонентами: $X_{ij}^k = 1$, якщо k -й станок обробляє i -й вид продукції в j -ту годину, $k=1\dots M$, $X_{ij}^k = 0$, якщо не обробляє, D_i^k – елемент матриці замовлення D (визначає кількість годин, необхідних для обробки i -го виду продукції на k -му верстаті)

Тоді задача мінімізації часу на виготовлення одиниці продукції може бути сформульована як:

$$F_0(X) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^T C_{ij}^k \cdot X_{ij}^k \rightarrow \min . \quad (1)$$

Обмеження:

$$X_{ij}^k = 0 \text{ або } 1, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^T X_{ij}^k = D_i^k, j = 1\dots T, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^N X_{ij}^k = 0 \text{ або } 1 . \quad (4)$$

Виконання обмеження (3) свідчить про строге виконання технології: i -й продукт обробляється на верстаті стільки годин, скільки це передбачено матрицею замовлення.

Таким чином, задача планування графіку зводиться до тривіальної транспортної задачі. Ще однією важливою особливістю календарного

планування є врахування порядку проведення робіт при досягненні мінімуму цільової функції. Це можна зробити за допомогою ще одного обмеження:

$$x_{i,j}^k = \begin{cases} \sum_{j=1}^{j+v} x_{i,j}^{k-1} = D_i^{k-1}, 0 \text{ або } 1 \\ \sum_{j=1}^{j+v} x_{i,j}^{k-1} \leq D_i^{k-1}, 0 \end{cases} \quad (5)$$

В обмеженні (5) v -

При такій постановці задачі, з'являється можливість ввести додаткові обмеження $F_i(x)$ $i=1...N$, економічний змістом яких є премія за дострокове виготовлення i -го продукту:

$$F_0(X) = \sum_{i=1}^N F_i(x) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^T C_{ij}^k \cdot X_{ij}^k \rightarrow \min \quad (6)$$

Де:

$$F_i(x) = \begin{cases} \sum_{j=1}^L x_{ij}^M = D_i^M, L \in T, F_i(x) = a_i \\ \sum_{j=1}^L x_{ij}^M < D_i^M, F_i(x) = 0 \end{cases} \quad (7)$$

a_i – від'ємне число, оскільки цільова функція повинна прийняти найменше із можливих значень, а отримання премії за виконання плану повинно поліпшувати рішення (5), а не погіршувати його. L – строк, за який повинно бути виконане замовлення, представляє собою кількість годин на виконання.