

ПОСТОПТИМАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧЕ БАЛАНСИРОВКИ СБОРОЧНОЙ ЛИНИИ SALBP-E

Кузьмин К. Г., Харитонов В. Р.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

e-mail: kuzminkg@bsu.by, haritonova.veronica@gmail.com

Одной из важных задач, возникающих при проектировании конвейерного производства, является разработка технологии сборки исходя из конструктивных особенностей собираемых изделий и требуемых объемов производства. Для решения этой задачи необходимо определить структуру сборочной линии – количество рабочих станций и распределение элементарных операций между ними.

Пусть $O = \{1, 2, \dots, n\}$ – множество (номеров) операций, $n \geq 2$. Этому множеству поставлен в соответствие весовой вектор $t = (t_1, t_2, \dots, t_n) \in \mathbf{R}_+^n$ времен выполнения операций. Балансом b называется [1,2] упорядоченный набор $(W_1, W_2, \dots, W_k)$, представляющий собой разбиение множества O на $k \geq 2$ непустых подмножеств, удовлетворяющих условию согласованности с частичным порядком $\preceq$, заданным на множестве O : $\forall i, j \in \mathbf{N}_k \forall p \in W_i \forall q \in W_j \quad (p \preceq q \Rightarrow i \leq j)$. Всякий элемент $W_i = W_i(b)$ набора b называется рабочей станцией баланса b . Если $p \in W_i$, то говорят, что операция p назначена на рабочую станцию. Каждой рабочей станции $W_i(b)$ ставится в соответствие характеристический булев вектор $w_i(b) = (w_{i1}(b), w_{i2}(b), \dots, w_{in}(b))^T$, указывающий, какие работы распределены на $W_i(b)$ по следующему правилу: $w_{ip}(b) = 1$, если p -я операция назначена на $W_i(b)$, и $w_{ip}(b) = 0$ – в противном случае. Для заданного графа G множество всех допустимых балансов обозначается через B . Под задачей балансировки сборочной линии SALBP-E (simple assembly line balancing problem line efficiency) понимаем следующую задачу минимизации:

$$f(b, t) = k(b) \max_{i=1}^{k(b)} t w_i(b) \rightarrow \min_{b \in B}.$$

При условии, что часть операций из O подвержена возмущениям (изменениям), был исследован традиционный элемент постоптимального анализа оптимизационных задач – радиус устойчивости. Для рассматриваемой задачи под радиусом устойчивости понимался максимальный уровень возмущений, при которых выбранный баланс сохраняет свою оптимальность. Найдены необходимые и достаточные условия бесконечного радиуса устойчивости оптимального баланса. Для остальных случаев выведены достижимые верхние и нижние оценки радиуса устойчивости. Как следствие получен ряд результатов из [1, 2].

Библиографические ссылки

1. Gurevsky, E. Balancing of simple assembly lines under variations of task processing times / E. Gurevsky, O. Battaia, A. Dolgui // Annals of Operations Research. – 2012. – V. 201. – P. 265–286.
2. Stability radii of optimal assembly line balances with a fixed workstation set / L. Tsung-Chyan, Yu. Sotskov, A. Dolgui, A. Zatsiupa // International Journal of Production Economics. – 2016. – V. 182. – P. 356–371.