

## К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПИСАНИЯ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

В. М. РЕЙДЕР, Ю. Н. ЕФИМОВ

(Представлена научным семинаром УВЛ)

Одной из важнейших задач в системах оперативного управления производством является составление расписаний оптимальной очередности обработки деталей на станках с минимизацией простоев оборудования.

В работе (1) описан эвристический алгоритм составления расписания деталей, в котором предусматривалось, что обработка деталей не должна выходить за пределы заданного времени запуска и выпуска. Решение задачи составления расписания базировалось на использовании функции предпочтения — резерва времени

$$\tau_{\text{рез}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}) - T_{\text{м}} - t_{\text{пр}},$$

где  $t_{\text{в}}$  — время окончания обработки детали;

$t_{\text{з}}$  — время начала обработки детали;

$T_{\text{м}}$  — время обработки детали в цеху;

$t_{\text{пр}}$  — время простоя детали ввиду занятости оборудования.

В рамках вышеставленной задачи весьма актуальным является решение вопроса минимизации простоя оборудования. В данной работе описан способ решения задачи составления расписания квазиоптимальной очередности обработки деталей на станках, функцией цели которой является минимизация простоя оборудования.

Суть способа сводится к следующему.

1. Составляется и запоминается расписание очередности обработки деталей, используя методику [1]. Для полученного расписания вычисляется суммарное время простоя оборудования.

$$T_q^{\text{пр}} = \sum_{\psi=1}^m T_{k\psi}^{\text{пр}},$$

где  $T_{k\psi}^{\text{пр}}$  — время простоя  $k$ -го станка;

$m$  — число станков.

2. В полученном расписании выбирается деталь, время окончания обработки которой максимально.

3. Для выбранной детали изменяется время окончания обработки на величину:

$$t_{\text{в}} := t_{\text{в}} - \Delta t,$$

где  $\Delta t$  — шаг итерации.

4. Снова производится составление расписания обработки деталей. Оценивается новое значение суммарного времени простоя оборудования  $T_{q+1}^{np}$  и сравнивается с временем простоя из ранее составленного расписания. Если  $T_{q+1}^{np} < T_q^{np}$ , то ранее составленное расписание заменяется новым и вместо  $T_q^{np}$  записывается значение  $T_{q+1}^{np}$ .

5. Во вновь составленном расписании снова выбирается деталь, время окончания обработки которой максимально, выполняется пункт 3 и т. д.

Описанная итеративная процедура продолжается до тех пор, пока уменьшение времени обработки деталей не позволит составить расписание в заданных границах времени начала и конца обработки. Очевидно, что с уменьшением шага итерации может быть найден вариант расписания, наиболее близкий к оптимальному. Однако время поиска наилучшего варианта значительно увеличивается.

Алгоритм был реализован на ЭВМ «Урал-11Б» для 100 деталей, каждая из которых могла иметь от 1 до 50 операций. Простой оборудования в сравнении с вариантом расписания, составленного по методике [1], сократился почти вдвое. Вместе с этим значительно сократился производственный цикл.

Описанный способ оптимизации позволяет составить расписание обработки деталей таким образом, чтобы минимизировать простой дорогостоящего или дефицитного оборудования за счет возможного увеличения простоя более дешевого или более распространенного оборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. Н. Ефимов, В. М. Рейдер. Об одном эвристическом алгоритме составления расписания обработки деталей. Настоящий сборник.

---