

УДК 621.91.01

## ОБОБЩЕННЫЙ КРИТЕРИЙ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ

М. Н. МИРОНОВА, А. И. ЕФРЕМЕНКО

Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Основным направлением совершенствования методов автоматизированного проектирования является оптимизационный подход разработки технологического процесса, обеспечивающий выполнение в конкретных производственных условиях требований чертежа детали и дающий наилучшее значение выходных показателей.

В связи с этим выбор конструкторско-технологических параметров процесса сверления отверстий предлагается осуществлять с применением функциональных семантических сетей [1], позволяющих выполнять многофакторную оптимизацию.

Известно, что различные варианты технологических процессов характеризуются различными показателями эффективности, называемыми критериями.

Для обеспечения конкурентоспособности новых изделий при подготовке производства и их изготовлении требуется отслеживать соотношение двух групп критериев:

1) качество получаемого изделия, где важным параметром считается суммарная погрешность обработки  $\Delta_{\Sigma}$ ;

2) цены изделия, где значимым параметром является себестоимость изделия  $C$ .

Таким образом, оптимизацию технологических процессов можно рассматривать как многокритериальную задачу оптимизации конструкторско-технологических параметров. То есть при проектировании техпроцесса обработки отверстий эффективность каждого варианта необходимо оценивать не по одному, а сразу по двум показателям  $\Delta_{\Sigma}$  и  $C$ .

Тогда задача оптимизации режимов резания на основе использования функциональной семантической сети может быть сведена к задаче

$$\begin{cases} \Delta_{\Sigma}(\pi_1, \dots, \pi_i, \dots, \pi_n) \rightarrow \min; \\ C \rightarrow \min; \\ \pi_i \in \{R_i\}, \end{cases}$$

где  $\Delta_{\Sigma}(\pi_1, \dots, \pi_i, \dots, \pi_n)$  – суммарная погрешность обработки, учитывающая  $n$  параметров технологического процесса и оснащения, мм;  $C$  – себе-



стоимость выполнения технологического перехода,  $p$ ;  $\pi_i$  –  $i$ -й параметр технологического процесса и оснащения;  $\{R_i\}$  – область ограниченный  $i$ -го параметра.

Однако в общем случае не существует решения задачи оптимального проектирования технологического процесса, которое обращало бы в минимум два критерия одновременно.

Ввиду того, что оценка вариантов сразу по нескольким критериям затруднительна, можно объединить два критерия в один обобщенный в виде взвешенной суммы отдельных критериев [2]:

$$K = a_1 \Delta_{\Sigma} + a_2 C,$$

где  $a_i$  – весовые коэффициенты важности критериев,  $0 \leq a_i \leq 1$ .

При этом

$$\sum_{i=1}^k a_i = 1.$$

Следовательно, использование комплексного критерия позволяет задачу нахождения оптимальных режимов резания с двумя критериями свести к задаче с одним критерием.

$$K = \sum_{i=1}^k a_i K_i \rightarrow \min.$$

При этом назначение оптимальных режимов резания с использованием комплексной целевой функции позволит вести обработку с наибольшей экономичностью при заданных требованиях к точности обрабатываемых поверхностей деталей машин.

Таким образом, сложная задача многокритериальной оптимизации технологических процессов по описанным выше параметрам сводится к простой задаче, результат которой может быть получен интеллектуальной системой, использующей функциональные семантические сети, для улучшения показателей проектируемой или действующей технологии производства.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пашкевич, В. М.** Функциональные семантические сети для обеспечения точности механической обработки / В. М. Пашкевич, М. Н. Мирнова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2015. – 200 с.

2. **Вентцель, Е. С.** Исследование операций / Е. С. Вентцель. – Москва: Наука, 1980. – 122 с.

