

## ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*The economy-technological approach to the analysis of efficiency of machining of details is offered.*

Разработку оптимальной маршрутно-операционной технологии обработки деталей машин эффективно производить на основе структурно-параметрической оптимизации по критерию себестоимости обработки. Рассматривая две статьи затрат, связанные с заработной платой рабочего и затратами на инструменты, себестоимость  $C$  выражается:

$$C = N \cdot t_n \cdot S \cdot k + \frac{N \cdot t_n}{T} \cdot Ц,$$

где  $N$  - количество изготавливаемых деталей;  $t_n$  - норма времени на обработку детали;  $S$  - тарифная ставка рабочего;  $k$  - коэффициент, учитывающий всевозможные начисления на заработную плату рабочего;  $T$  - стойкость инструмента;  $Ц$  - цена инструмента.

Для обоснования путей уменьшения себестоимости обработки  $C$  необходимо знать функциональную связь параметров  $t_n$  и  $T$ , установленную аналитическим или эмпирическим путем. Обычно в расчетах эту связь не рассматривают, сравнивают по себестоимости лишь отдельные варианты для вполне конкретных значений  $t_n$  и  $T$ .

В результате приходим к частным решениям, далеко не оптимальным. Для того чтобы получить более общие оптимальные решения, необходимо подчинить экономическую формулу себестоимости обработки  $C$  технологическим закономерностям в виде функциональной связи  $t_n$  и  $T$ , т.е., по сути, соединить знания экономиста и технолога. Этот путь открывает принципиально новые возможности в проектировании технологических процессов, технологической подготовке производства.

Например, подстановкой в приведенную зависимость формулы для расчета стойкости инструмента  $T$ , выраженной через  $t_n$ , определяется экстремум (минимум) себестоимости обработки  $C$  и реализующие его оптимальные значения параметров  $T$  и  $t_n$ . Это позволяет с единых позиций сравнивать различные схемы обработки, режимы резания, различные режущие инструменты, обосновать способы увеличения  $T$  и уменьшения  $t_n$  и  $Ц$  (применение износостойких покрытий инструментов, прогрессивные технологии обработки инструментов, новые конструкции инструментов и т.д.).

В настоящее время проблемам механической обработки деталей машин уделяется чрезвычайно большое внимание в научно-технической литературе. Однако, недостаточно решены вопросы математического описания технологических параметров обработки, которые входят в зависимость для определения экономического параметра - себестоимости обработки.

В связи с этим нами разработаны математические модели различных процессов обработки материалов, позволяющие установить аналитические зависимости между параметрами  $t_n$  и  $T$  и провести анализ себестоимости обработки. В результате разработаны эффективные процессы алмазного шлифования с применением высокопроизводительных схем однократного глубинного шлифования, маршрутно-операционные технологии финишной абразивно-алмазной обработки материалов (повышенной твердости) с обеспечением высоких показателей точности и качества обработанных поверхностей, методики расчета оптимальных режимов резания и выбора оптимальных способов и условий финишной обработки материалов.

Разработанные технологии механической обработки широко внедрены в производство, в частности, технологии алмазного шлифования труднообрабатываемых материалов на операциях круглого, плоского и внутреннего шлифования, заточки твердосплавных инструментов и т.д.