

## ЗАДАЧИ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ АГРЕГАТОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Фадеев В.А., канд. техн. наук, Новиков Ф.В., докт. техн. наук

(г. Харьков)

*The problems of selection of effective ways of a finish machining of aggregates of an aeronautical engineering are reviewed.*

Высокие требования к точности и качеству изготовления сложных агрегатов авиационной техники определяют необходимость применения новых более эффективных способов обработки, разработки оптимальных технологических процессов и т.д.

Решение этих задач неразрывно связано с проблемой оптимизации условий обработки, созданием глубоких математических моделей основных методов резания лезвийными и абразивными инструментами, а так же методов обработки металлов пластическим деформированием. В настоящее время накоплен огромный опыт решения оптимизационных задач в технологии машиностроения. Однако решения разнородны, нет единого подхода к математическому описанию технологических процессов, нет единых уравнений (зависимость), описывающих целевые функции (себестоимость, производительность, параметры точности и качества обработки) и технические ограничения. Это сужает возможности оптимального проектирования. Поэтому важно с единых позиций провести оптимизацию параметров лезвийной и абразивной обработки и получить оптимальные решения, разработать методики расчета оптимальных режимов резания и других условий обработки, а так же дать рекомендации по выявлению и реализации новых резервов обработки.

Такой подход позволит научно-обоснованно подойти к раскрытию (уточнению) физики процессов обработки и установлению их технологических возможностей в плане повышения производительности, точности и качества обработки; теоретическому обобщению основных результатов (показателей) обработки, достигнутых различными методами финишной обработки по данным, приведенным в научно-технической литературе.

При изготовлении сложных агрегатов авиационной техники чрезвычайно актуальна проблема обеспечения высокой точности обработки. Важное значение имеет управление упругими перемещениями элементов технологической системы при обработке, определяющими параметры точности обработки. С этой целью нами получены аналитические зависимости для определения упругих перемещений при резании, в частности, при точении:

$$y = \frac{t \cdot R}{c \cdot \cos \varphi} \cdot (4 \cdot HV)^{0,67} \cdot (\alpha \cdot \tau_{сдв})^{0,33}, \quad (1)$$

где  $t$  - глубина резания, м;  $R$  - радиус вершины инструмента, м;  $c$  - жесткость технологической системы, н/м;  $\varphi$  - угол резца в плане;  $HV$  - твердость обрабатываемого материала, н/м<sup>2</sup>;  $\tau_{сдв}$  - предел прочности обрабатываемого материала на сдвиг, н/м<sup>2</sup>;  $\alpha = a/R$ ,  $a$  - толщина среза, м;  $\alpha$  - коэффициент, определяющий условия перехода от упруго-пластического деформирования металла к резанию (по экспериментальным данным ряда исследователей  $\alpha > 0,04$ ).

Исходя из зависимости (1), уменьшить величину  $y$  (повысить точность обработки) можно уменьшением параметров  $t$ ,  $R$  и увеличением  $c$ . Однако уменьшение глубины резания  $t$  ведет к снижению производительности обработки. Следовательно, эффективно увеличивать жесткость  $c$  и уменьшать радиус  $R$ . Так как величина  $c$  ограничена, основным путем уменьшения  $y$  следует рассматривать уменьшение  $R$ , т.е. необходимо обеспечить высокую остроту режущей кромки инструмента. Это достигается применением как лезвийных, так и абразивных инструментов. Большими возможностями в этом направлении располагают алмазно-абразивные инструменты благодаря высокой остроте режущих кромок алмазных зерен. При этом важно обеспечить своевременное удаление с рабочей поверхности алмазного круга затупившиеся зерна, имеющие увеличенное значение радиуса  $R$ .

Приведенная, как пример, зависимость (1) открывает новые возможности анализа и выбора оптимальных способов финишной обработки. Например, по изменению радиуса  $R$  можно проанализировать с единых позиций все известные методы лезвийной и абразивной обработки с точки зрения обеспечения наибольшей точности и производительности обработки.

Важное значение имеет управление коэффициентом  $\alpha$  путем установления правильного соотношения между толщиной среза  $a$  и радиусом округления режущей кромки инструмента  $R$ . Полученные теоретические решения положены в основу методики выбора эффективных способов финишной обработки, используемых при изготовлении ответственных агрегатов авиационной техники.

### Литература

1. Теоретические основы резания и шлифования материалов/А.В. Якимов, Ф.В. Новиков, Г.В. Новиков, Б.С. Серов, А.А. Якимов. – Одесса: ОГПУ, 1999. – 450с.