

УДК 621.9.015.02

В.М.З а й ц е в

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ  
МАКСИМАЛЬНУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРИ ЧИСТОВОМ ТОЧЕНИИ

Выбор режима резания по традиционной методике [1] заключается в определении глубины резания, подачи по ограничивающим факторам (шероховатость, точность, отсутствие поломок инструмента, наиболее слабого звена механизма подачи станка и т.д.) и последующем установлении скоростной ступени станка из условия  $v_{факт} < v_{доп}$ ,

$$\text{где } v_{факт} = \frac{\pi D n}{1000} \text{ (М/МИН)} \quad \text{и} \quad v_{доп} = \frac{C_{\gamma}}{T^m \epsilon^x v_{S_0}^{y_v}} \dots \text{ (М/МИН)} \quad (I)$$

Величины  $C_{\gamma}$ ,  $m$ ,  $x_{\gamma}$  и  $y_{v}$  берутся из нормативных справочников, а также из работы [1]. При определении  $v_{доп}$  наибольшее затруднение вызывает выбор расчетной стойкости инструмента. При предварительной обработке стойкость может быть и больше и меньше машинного времени и выбирается обычно из условия обеспечения наибольшей производительности или наименьшей себестоимости операции. При чистовой обработке замена инструмента в течение одного прохода нежелательна. При работе на станках-автоматах и станках с программным управлением такая замена практически невозможна. В указанных случаях стойкость должна быть равной или кратной машинному времени, величина которого заранее не известна. Однако всегда известны размеры и площадь обрабатываемого участка, эквивалентные машинному времени. Это дает возможность получить зависимости, аналогичные зависимостям (I), в которых вместо стойкости вводится длина  $L_0$  или площадь  $F_0$  обрабатываемого участка.

Рассмотрим методику получения таких зависимостей применительно к наружному точению. Пусть  $T = K \tau_{маш}$  (здесь  $\tau_{маш}$  - время, затрачиваемое на один проход;  $K$  - число проходов или деталей;  $K$  - целое число).

Подставим в формулу (I) вместо стойкости ее эквивалентное вы-

ражение, получим

$$v_{доп} = \frac{C_v}{(K \tau_{маш})^m t^{x_v} S_0^{y_v}} \quad (2)$$

Как известно,

$$\tau_{маш} = \frac{L_0}{S_0 n} = \frac{L_0 \pi D}{S_0 1000 v}, \quad (3)$$

где  $L_0$  - длина обрабатываемого участка, мм;  $S_0 n$  - минутная подача, мм;  $n = 1000 v / \pi D$ .

Подставим выражение (3) в формулу (2), получим

$$v_{доп} = \frac{C_v}{(K L_0 \pi D / S_0 1000 v)^m t^{x_v} S_0^{y_v}}$$

После некоторых преобразований формула для  $v_{доп}$  примет вид

$$v_{доп} = \frac{C_v^{\frac{1}{1-m}} 1000^{\frac{m}{1-m}}}{(K L_0 \pi D)^{\frac{m}{1-m}} t^{\frac{x_v}{1-m}}, S_0^{\frac{y_v-m}{1-m}}} \quad (4)$$

Обозначим

$$C_v^{\frac{1}{1-m}} 1000^{\frac{m}{1-m}} = C_{vF}; \quad \frac{m}{1-m} = m_F;$$

$$\frac{x_v}{1-m} = x_{vF}; \quad \frac{y_v-m}{1-m} = y_{vF}.$$

Выражение в скобках представляет собой произведение площади обрабатываемого участка на число проходов или деталей, подлежащих обработке. После очередных упрощений получим формулу (5), по которой определяется допустимая скорость резания с учетом площади обрабатываемого участка:

$$v_{доп} = \frac{C_{vF}}{(K - F_0)^{m_F} t^{x_{vF}} S_0^{y_{vF}}} \quad (5)$$

Максимальная скорость резания и, следовательно, производительность будут иметь место, очевидно, при  $K = 1$ .

Рассмотрим конкретный пример. Нужно получить формулу применительно к наружному точению вала из жаростойкой стали IX18H9T твердосплавными резцами ВК8. Согласно работе [1] принимаем  $C_v = 142$ ;  $m = 0,15$ ;  $x_v = 0,2$ ;  $y_v = 0,45$ . Проведя соответствующие расчеты, получим:

$$m_F = \frac{m}{1-m} = \frac{0,15}{0,85} = 0,176 \sim 0,18;$$

$$x_{vF} = \frac{x_v}{1-m} = \frac{0,2}{0,85} = 0,235 \sim 0,23;$$

$$y_{VF} = \frac{y_v - m}{1 - m} = \frac{0,45 - 0,15}{0,85} = 0,354 \sim 0,35;$$

$$C_{VF} = 1000^{\frac{m}{1-m}} C_v^{\frac{1}{1-m}} = 1000^{0,176} 142^{\frac{1}{0,85}} = 1125.$$

Формула для  $v_{доп}$  примет вид

$$v_{доп} = \frac{1125}{(K F_0)^{0,18} t^{0,23} S_2^{0,35}} \quad (6)$$

Достоинством формулы (6) является то, что она учитывает величину обрабатываемой площади. Формулы для  $v_{доп}$ , приведенные в нормативных справочниках, этого обстоятельства не учитывают.

Формулы, аналогичные формуле (6), могут быть получены и для других процессов.

#### Л и т е р а т у р а

1. З а й ц е в В.М., Л е п и л и н В.И. Расчет наиболее выгодного режима резания при точении: Учебное пособие.-Куйбышев: КуАИ, 1974, - 120 с.

УДК 621.785.532

**И.А.Масленников, С.Г.Колыгин, Д.В.Ефимов**

#### ОСОБЕННОСТИ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ШТАМПОВАННЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА КОНЦЕВЫМИ ФРЕЗАМИ

Поверхности штампованных заготовок из титановых сплавов покрыты окалиной и коркой, имеют поверхностный альфированный слой высокой твердости, который сильно затрудняет дальнейшую обработку заготовок резанием.

В заводской практике заготовки из титановых сплавов сначала (для удаления окалины) подвергают пескоструйной обработке, а затем травлению. Указанная подготовка заготовок перед механической обработкой резанием позволяет увеличить стойкость инструмента в 3 раза [1]. Однако она не всегда обеспечивает полное удаление альфированного слоя с поверхностей заготовок. При последующем фрезеровании концевыми фрезами на станках с программным управлением процесс меха-