

УДК 621.9.042

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗНОСА ПРИЗМАТИЧЕСКОГО РЕЗЦА С ЦЕЛЬЮ
ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРИ ПОЛУЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКЕ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ВАЛОВ

Д. Г. ШАТУРОВ, А. А. ЖОЛОБОВ, Г. Ф. ШАТУРОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Износ инструмента оказывает значительное влияние на формирование систематической погрешности, особенно при обработке длиномерных валов. Из поверхностей призматического резца, образующих лезвие, преимущественно изнашивается его задняя поверхность, имеющая, по сравнению с передней поверхностью, большую в 2...3 раза скорость взаимного перемещения инструмента и заготовки.

Кривые износа задней поверхности резца от времени обработки могут иметь выпуклую или вогнутую относительно оси абсцисс форму. В результате проведенных теоретических исследований получена следующая зависимость для определения износа задней поверхности резца от времени обработки

$$h_z = \frac{\delta_0}{T_0^{n_0}} \tau^{n_0}, \quad (1)$$

где

$$n_0 = \left[\frac{VT_0 u_0}{1000 \delta_0 \cdot K_p} \right]^{0,6}; \quad (2)$$

$$K_p = \frac{\sin \varphi_1 + \sin \varphi}{\sin(\varphi + \varphi_1)} \operatorname{tg} \alpha_3. \quad (3)$$

V – скорость резания, м/мин; T_0 – период стойкости резца, мин; τ – время резания, мин; δ_0 – оптимальный износ задней поверхности резца, мкм; n_0 – показатель степени; φ, φ_1 – главный и вспомогательный углы в плане резца соответственно; α_3 – задний угол заточки резца, град; u_0 – относительный удельный размерный износ лезвия резца, мкм/км.

Величина размерного износа лезвия резца меньше величины линейного износа и определяется по формуле

$$\delta_p = h_z \cdot K_p, \quad (4)$$

K_p – коэффициент перевода линейного износа задней поверхности резца в радиальный (размерный) износ лезвия; δ_p – величина размерного износа резца, мкм.

Погрешность обработки, связанная с износом лезвия призматического резца и заключающаяся в увеличении диаметра обрабатываемой поверхности обычно определяют по следующей зависимости, которая характерна для периода установившегося износа лезвия резца.

$$\Delta D_1 = 2 \frac{u_0}{1000} (l + 1000) = 2 \left(\frac{u_0 l}{1000} + u_0 \right), \quad (5)$$

где l – путь резания, $l = V\tau$; τ – время резания.

Погрешность обработки с использованием зависимости (4) равна

$$\Delta D = 2\delta_p = \delta_0 \left(\frac{\tau}{T_0} \right)^{n_0} \cdot K_p. \quad (6)$$

Она учитывает изменение погрешности обработки не только за период установившегося износа, но и за весь период стойкости инструмента, включая период приработки лезвия резца.

Относительная ошибка в определении погрешности диаметральных размеров вала по известной зависимости (5), по сравнению с полученной (6), значительна и составляет от 25 до 60 %. Полученные зависимости позволяют, исходя из принятых режимов резания, рассчитать погрешность диаметральных размеров вала на стадии проектирования операции. Или решить обратную задачу: определить такие режимы обработки, которые обеспечат минимальную систематическую погрешность, связанную с износом лезвия резца.