

УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ

Новиков Ф.В., Рябенков И.А.

Харьковский национальный экономический университет
имени Семена Кузнеця, г. Харьков

Точность механической обработки деталей, как правило, предопределяется величиной упругого перемещения, возникающего в технологической системе, которая при круглом продольном шлифовании описывается аналитической зависимостью:

$$y = y_{уст} \cdot (1 - \varepsilon^{-n}), \quad (1)$$

где $\varepsilon = 1 + \frac{K_{ш} \cdot c \cdot V_{кр} \cdot t}{\sigma \cdot Q_{ном}}$ – уточнение на проходе; $y_{уст} = \frac{\sigma \cdot Q_{ном}}{K_{ш} \cdot c \cdot V_{кр}}$ –

установившееся значение упругого перемещения y , м; σ – условное напряжение резания, Н/м²; $K_{ш} = P_z / P_y$; P_z , P_y – тангенциальная и радиальная составляющие силы резания, Н; c – приведенная жесткость технологической системы, Н/м; $Q_{ном} = S \cdot V_{дет} \cdot t$ – номинальная производительность обработки, м³/с; S – продольная подача, м/об; $V_{кр}$, $V_{дет}$ – скорости круга и детали, м/с; t – номинальная глубина шлифования, м; n – количество проходов круга.

Уменьшить y без снижения $Q_{ном}$ можно в первую очередь уменьшением отношения $\sigma / K_{ш}$, которое определяется зависимостью:

$$\frac{\sigma}{K_{ш}} = \frac{\sigma_{сж}}{2 \cdot \left(\sqrt{\frac{a}{2R}} - \frac{f}{2} \right)^2}, \quad (2)$$

где $\sigma_{сж}$ – предел прочности на сжатие обрабатываемого материала, Н/м²; a – толщина среза отдельным зерном круга, м; R – радиус округления зерна, м; f – коэффициент трения.

Отношение $\sigma / K_{ш}$ тем меньше, чем больше отношение a / R и меньше f .

При условии $\left(\sqrt{\frac{a}{2R}} - \frac{f}{2} \right) \leq 0$ процесс резания неосуществим, возможен лишь процесс упруго-пластического деформирования материала. Поэтому, процесс резания начинается при значениях $a / R > f^2 / 2$, что согласуется с экспериментальными данными профессоров Богомолва Н.И. и Крагельского И.В. Выполнение данного условия является основной предпосылкой обеспечения высокой точности обработки при шлифовании в соответствии с зависимостью (1).