

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛООВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ШЛИФОВАНИИ

Кленов О.С.

Фирма “ДиМерус Инженеринг”, г. Харьков

В работе рассмотрены вопросы теоретического определения температуры резания и глубины проникновения тепла в поверхностный слой обрабатываемой детали при шлифовании с учетом перерезания шлифовальным кругом адиабатических стержней, набором которых условно представлен снимаемый припуск [1]. Для этого получено интегральное уравнение определения времени  $\tau_n$  нагрева адиабатического стержня при его перерезании шлифовальным кругом со скоростью  $V_{рез}$  на величину  $n \cdot V_{рез} \cdot d\tau$ :

$$d\tau = \frac{d\tau_n}{\left(1 - 2 \cdot V_{рез} \cdot \sqrt{\frac{c \cdot \rho}{2 \cdot \lambda}} \cdot \tau_n\right)}, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала обрабатываемой детали, Вт/м·К;  $c$  – удельная теплоемкость, Дж/(кг·К);  $\rho$  – плотность материала обрабатываемой детали, кг/м<sup>3</sup>;  $\tau$  – время контакта шлифовального круга с адиабатическим стержнем, с;  $n$  – количество условных шагов теплового источника.

Решение уравнения (1) с учетом обозначения  $2 \cdot V_{рез} \cdot \sqrt{\frac{c \cdot \rho}{2 \cdot \lambda}} = m$ :

$$\left(1 - m \cdot \sqrt{\tau_n}\right) \cdot e^{m \cdot \sqrt{\tau_n}} = e^{-\frac{m^2}{2} \cdot \tau}. \quad (2)$$

Полученное уравнение (2) сложно аналитически разрешить относительно неизвестной функции  $\tau_n$ . Поэтому для определения зависимости  $\tau_n$  от  $\tau$  необходимо задавать значения  $\tau_n$  и на основе уравнения (2) определять значения  $\tau$ . В результате установлено, что с течением времени обработки  $\tau$  время  $\tau_n$  непрерывно увеличивается, асимптотически приближаясь к значению  $\tau_n = \frac{1}{m^2} = \frac{\lambda}{2 \cdot c \cdot \rho \cdot V_{рез}^2}$ , а глубина

проникновения тепла в поверхностный слой обрабатываемой детали при шлифовании

$l_{2n} = \sqrt{\frac{2 \cdot \lambda}{c \cdot \rho}} \cdot \tau_n = \frac{\lambda}{c \cdot \rho \cdot V_{рез}}$ , в отличие от известных теоретических решений,

принимает конечное значение. По закону изменения величины  $l_{2n}$  изменяется и

температура резания  $\theta = \frac{q \cdot l_{2n}}{\lambda}$ , где  $q$  – мощность теплового источника, Вт. Это

приближает расчетную схему теплового процесса при шлифовании к реальным условиям шлифования и позволяет научно обоснованно подойти к выбору оптимальных условий обработки с учетом ограничения по температуре резания.

## Литература:

1. Якимов А.В. Оптимизация процесса шлифования / А.В. Якимов. – М.: Машиностроение, 1975. – 175 с.