

ДИНАМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ВИБРАЦИОННОМ РЕЗАНИИ

Студент (магистрант) Пихоцкий Н.М.,
магистр, ассистент Заец С.С.
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Использование вибрационного резания является качественно новым шагом в развитии процессов формообразования деталей резанием.

Во время выполнения механической обработки деталь и инструмент осуществляют упругие колебания, которые зависят от изменения силы резания и после определенного анализа могут быть использованы для определения фактического взаимного положения резца и детали.

Для определения динамического состояния системы резец-деталь можно использовать уравнение (1), которое отображает движение детали в направлении радиальной составляющей силы резания P_t .

$$M \frac{d^2 x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = P_t(t), \quad (1)$$

где M – масса детали; c – коэффициент демпфирования колебаний детали, установленной в шпинделе; k – коэффициент жесткости детали в горизонтальном направлении.

Если разложить импульсную перпендикулярную составляющую силы резания в ряд Фурье получим уравнение (2), которое описывает, как именно деталь колеблется во времени, когда на нее действуют импульсные силы резания.

$$M \frac{d^2 x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = \frac{t_c}{T} P_t + \frac{2}{\pi} P_t \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \sin\left(n \frac{t_c}{T} \pi\right) \cdot \cos n \omega t, \quad (2)$$

где t_c – действительное время резания за один цикл колебания резца;
 T – период колебаний резца.

Данное уравнение может быть использовано, как модель процесса резания и предоставляет качественную информацию о положении детали относительно инструмента во времени.

Литература

Д. Кумабэ Вибрационное резание. – М.: “Машиностроение”. – 1985.