

Моделювання теплових процесів при різанні

Гончаров О.А.¹, доцент; Бондаренко Р.Ю.², студент;
Васильєва Л.В.², доцент;

²Агулов О.В., молодший науковий співробітник

¹Сумський державний університет, м. Суми

²Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Відомо, що нанесення зносостійких покриттів на основі нітридів та карбідів тугоплавких з'єднань, широко використовується для зменшення зносу ріжучого інструменту [1]. Використання захисних покриттів на швидкоріжучих сталях зменшує величину зносу, за рахунок сповільнення рекристалізаційних процесів в матеріалі інструмента, а також за рахунок зменшення потужності теплового потоку, діючого на ріжучий інструмент.

Змоделюємо тепловий процес, що протікає в ріжучій пластині та проілюструємо можливість застосування методу шарів або сіток для розрахунку цього процесу. Розглянемо таку задачу теплопровідності. У найпростішому випадку можна вважати, що « потік теплоти » визначається умовами теплообміну з повітряним середовищем C_ϵ (зазвичай $C_\epsilon \approx 0$): $\left\langle \frac{du}{dx}(t, x), h_{s_i} \right\rangle + C_\epsilon (u(t, x) - u_\epsilon) = 0$, при $x \in S_i$, $i = 1, 2$, де h_{s_i} – нормаль до поверхні S_i , $i = 1, 2$, $U(t, x)$ – температура пластини, t – час, $x := (x^1, x^2)$, $\frac{du}{dx} := \left(\frac{du}{dx^1}, \frac{du}{dx^2} \right)$, $C_\epsilon > 0$ – постійний коефіцієнт, u_ϵ – температура повітря. У даних позначеннях задача прийме вигляд:

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} - C_0 \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2}{(\partial x^i)^2} \right) u(t, x) = 0 \quad (\forall (t, x) \in R_+ \times D_n)$$

1. В.М. Мацевитый, *Покриття для режущего инструмента* (Харьков: Вища школа: 1987).