

УДК 621.941

А.В. Михайлишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНЖЕНЕРНА МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОВИХ ПОТОКІВ В ЗОНІ РІЗАННЯ ПРИ ТОЧІННІ

A.V. Mykhailyshyn

AN ENGINEERING METHOD FOR CALCULATION OF HEAT FLOWS IN THE CUTTING AREA AT THE FINISHING

Теплові явища, які виникають при виготовленні деталей шляхом точіння, суттєво впливають на якість обробки деталей і працездатність обладнання, оснащення, інструменту. Сучасні тенденції інтенсифікації процесу різання призводять до значного підвищення теплових навантажень на різальний інструмент, в зв'язку з чим зростає і актуальність задач по їх дослідженні.

Особливий інтерес представляє знаходження теплових потоків на передній q_1 та задній q_2 поверхнях леза інструменту. Згідно з відомою методикою А.М.Резнікова[1] ці потоки визначаються з системи рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{q_1 l_1}{\lambda_u} M_1 + \frac{q_2 l_2}{\lambda_u} N_2 = (1+C)\Theta_\theta + 0,142 \frac{\sqrt{\omega_\theta}}{\lambda_\theta} \sqrt{\frac{k l_1}{V}} (q_{1T} - 1,3q_1) \\ \frac{q_2 l_2}{\lambda_u} M_2 + \frac{q_1 l_1}{\lambda_u} N_1 = (1+C)\Theta_\theta T_\theta + 0,1 \frac{\sqrt{\omega_\theta}}{\lambda_\theta} \sqrt{\frac{l_2}{V}} (q_{2T} - 1,82q_2) \end{cases}$$

в котрі, крім геометричних і теплофізичних параметрів, входять безрозмірні функції N_1 і N_2 , які враховують взаємний нагрів площадок на передній та задній поверхнях леза інструменту і які, в свою чергу, залежать від табульованих

функцій $B(l_2/l_1)$, $B(l_1/l_2)$ (l_1 , l_2 – довжини контактних площадок на передній і задній поверхнях). Аналіз показав, що табульовані для різних кутів загострення β функції

$B(l_2/l_1)$ і $B(l_1/l_2)$ доцільно представити в аналітичному вигляді. В результаті

апроксимації (похибка не перевищує 5%) для коефіцієнта $B(l_2/l_1)$ встановлена лінійна

залежність, для коефіцієнта $B(l_1/l_2)$ – степенева.

$$B(l_2/l_1) = 2,85 - 0,89(l_2/l_1); B(l_1/l_2) = 2,05(l_1/l_2)^{0,54} \text{ при } \beta = 90^\circ$$

$$B(l_2/l_1) = 3,43 - 0,74(l_2/l_1); B(l_1/l_2) = 2,79(l_1/l_2)^{0,54} \text{ при } \beta = 78^\circ$$

$$B(l_2/l_1) = 3,70 - 0,67(l_2/l_1); B(l_1/l_2) = 3,17(l_1/l_2)^{0,54} \text{ при } \beta = 72^\circ$$

Для конкретних даних можна отримати залежності теплових потоків q_1 та q_2 від зношування по задній поверхні h . Ці залежності з великою точністю апроксимуються лінійними функціями $q_1 = 9,71 \cdot 10^7 - 10^8 h$; $q_2 = 2,67 \cdot 10^8 h - 2 \cdot 10^8$.

Використання отриманих залежностей суттєво спрощує розв'язування задач по визначенню щільності кінцевих теплових потоків. Розроблене програмне забезпечення, яке дозволяє виконувати розрахунки для любых умов експлуатації інструменту. На основі представлених залежностей суттєво спрощується розрахунок температури різання. Таким чином, в результаті проведених досліджень вдосконалена методика визначення теплових потоків в зоні різання і досліджений їх взаємозв'язок із зношуванням по задній поверхні леза інструменту. Розроблена методика дозволяє прогнозувати формування теплових потоків і температур в зоні різання на протязі всього періоду стійкості інструменту при будь-яких параметрах процесу різання.

Література

1. Резников А.Н. Теплофизика резания М.: Машиностроение, 1969. — 288 с.