

РІВНЯННЯ БАЛАНСУ ТЕПЛОВИХ ПОТОКІВ, ЩО ДІЮТЬ НА ШЛІФУВАЛЬНУ БАБКУ КРУГЛОШЛІФУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТУ

Степанов М.С.¹, Іванова Л.П.^{1,2}

Іванова М.С.¹, Літовченко П.І.²,

¹ Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»,

² Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

Однією з причин виникнення похибок обробки деталей на круглошліфувальних верстатах є теплові деформації його елементів і вузлів, в тому числі і шліфувальної бабки, які в результаті нагрівання змінюють своє просторове положення.

З одного боку, шліфувальна бабка є джерелом тепла через нагрівання тертьових елементів (підшипників, напрямних), з іншого боку, вона сприймає теплові потоки і потоки охолодження від інших джерел (зони різання, крапель нагрітої ЗОР, потоків повітря від елементів верстата, що обертаються біля неї). Таким чином, дослідження впливу теплових потоків нагрівання та охолодження на шліфувальну бабку є актуальною науковою задачею.

Аналіз конструкції та принципу роботи круглошліфувального верстату показує, що найбільш важливими джерелами тепла, що впливає на корпус шліфувальної бабки, є наступні: теплота, що виділяється в лівому і правому підшипниках шпинделя; теплота, що виділяється в напрямних шліфувальної бабки; теплота, що виділяється в зоні різання; теплота, одержувана корпусом шліфувальної бабки в результаті впливу нагрітої ЗОР на її передню (лицьову) стінку; теплота з потоку повітря, що відводиться системою вентиляції електродвигуна приводу шліфувального круга; теплота (потік охолодження) з потоку повітря, що виникає від обертання шківів і руху приводних ременів приводу шліфувального круга; теплота від вентиляційного ефекту, що виникає під кожухом шліфувального круга в результаті його обертання з високою окружною швидкістю; теплота (охолодження), що надходить в шків пасової передачі приводу шліфувального круга, який встановлений на вихідному кінці шпинделя тощо.

Таким чином, рівняння балансу теплових потоків, що діють на шліфувальну бабку, має вигляд:

$$\theta_{\Sigma} = \theta_{\text{під}} + \theta_{\text{ЗОР}} + \theta_{\Sigma\text{кр}} + \theta_{\text{пп}} + \theta_{\text{нап}} + \theta_{\text{н.с.}},$$

де θ_{Σ} – загальна кількість теплоти, що сприймається шліфувальною бабкою; $\theta_{\text{під}}$ – потік тепла, що надходить в бабку від робочої рідини підсистеми зміщування підшипників шпинделя шліфувального круга; $\theta_{\text{ЗОР}}$ – потік тепла, що надходить в бабку в результаті її контакту з розігрітою ЗОР; $\theta_{\Sigma\text{кр}}$ – потік тепла (охолодження), утворений повітряними потоками, що виникають в результаті обертання шліфувального круга; $\theta_{\text{пп}}$ – потік тепла (охолодження), утворений повітряними потоками, що виникають в результаті роботи пасової передачі приводу шліфувального круга; $\theta_{\text{нап}}$ – потік тепла (охолодження), що утворюється в результаті тертя в напрямних; $\theta_{\text{н.с.}}$ – потік тепла, що надходить в шліфувальну бабку з навколишнього середовища.