



Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

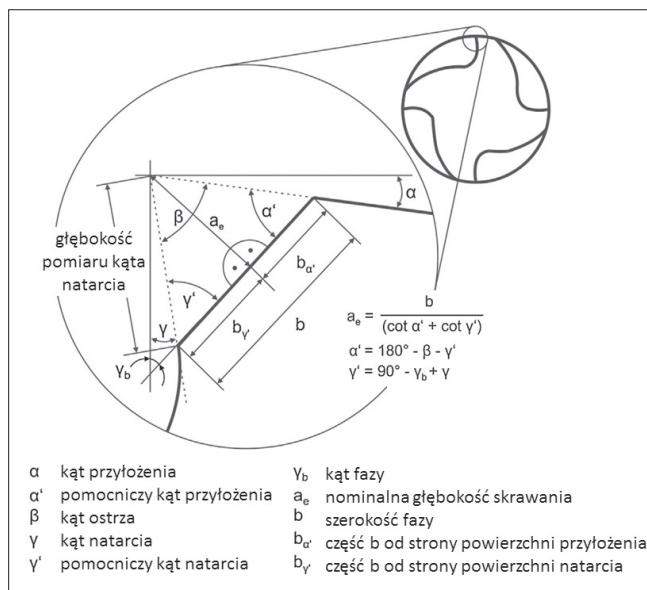
The International Academy for Production Engineering
Międzynarodowa Akademia Inżynierii Produkcji

Zaokrąglanie krawędzi skrawających ściernicami supertwardymi o elastycznym spoiwie

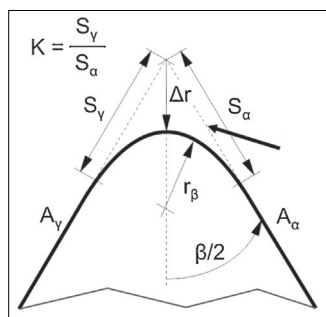
Właściwe przygotowanie krawędzi zwiększa odporność narzędzi skrawających i jakość powierzchni obrobionej. Autorzy artykułu cytowanego w literaturze zaproponowali nowe podejście do zaokrąglania krawędzi uwzględniające zastosowanie supertwardych ściernic o elastycznym spoiwie. Metoda ta zapewnia możliwość symetrycznego zaokrąglania krawędzi z wysoką dokładnością i powtarzalnością.

Zastosowanie elastycznego spoiwa oraz precyzyjne sterowanie ruchem ściernicy pozwala na dokładne kontrolowanie procesu usuwania materiału, który rozpoczyna się dopiero po przekroczeniu przez obciążenie mechaniczne ściernicy określonej wartości. Najlepsze wyniki uzyskano z zastosowaniem najbardziej miękkiego spoiwa i minimalnej koncentracji ziarna diamentowego.

W badaniach skupiono się na zaokrąglaniu krawędzi frezów palcowych (rys. 1). Parametrami sterującymi ruchem ściernicy są szerokość fazy b oraz kąt fazy γ_b , natomiast nominalna głębokość skrawania a_e jest parametrem wynikowym. Wynikowa krawędź skrawająca jest charakteryzowana przez promień zaokrąglenia r_β , skrócenie krawędzi Δr , odcinki S_γ i S_α oraz współczynnik kształtu K (rys. 2).

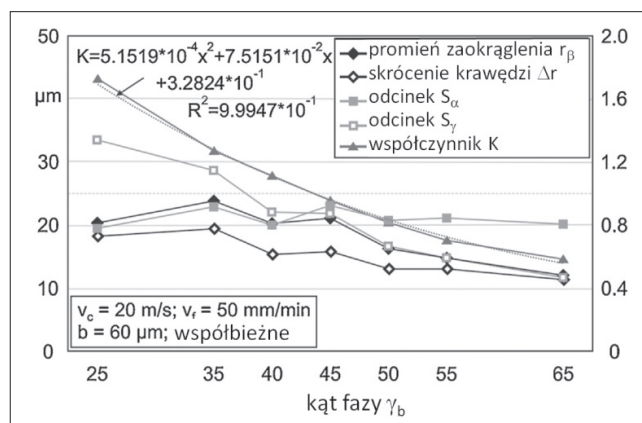


Rys. 1. Geometria i nazewnictwo zaokrąglania krawędzi skrawającej



Rys. 2. Parametry charakteryzujące zaokrąglenie krawędzi skrawającej

Na rys. 3 pokazano wpływ kąta fazy γ_b na parametry uzyskiwanych krawędzi, przy czym szerokość fazy b była ustalona na 60 μm , a wynikowa głębokość skrawania a_p była zmienna w zakresie 33÷41 μm . Widać, że promień zaokrąglenia r_β był prawie stały, równy 20 μm aż do $\gamma_b = 45^\circ$, po czym spadał wraz z dalszym wzrostem γ_b . Można to wyjaśnić za pomocą analizy zmienności odcinków S_γ i S_α .



Rys. 3. Wpływ kąta fazy γ_b na wymiary i kształt zaokrąglenia krawędzi

Przy zastosowanym szlifowaniu współbieżnym boczna powierzchnia ściernicy wektor prędkości skrawania jest skierowany w stronę powierzchni natarcia. Elastyczne spoiwo wypiętrza się po tej stronie. Dla kątów $\gamma_b < 45^\circ$ wypiętrzanie to powoduje zwiększone usuwanie materiału na powierzchni natarcia i wyższe wartości S_γ . Dla $\gamma_b > 45^\circ$ zjawisko to powoduje obniżenie S_γ . Oddziaływanie elastycznych właściwości spoiwa jest jeszcze silniejsze na powierzchni przyłożenia. Z punktu widzenia czystej geometrii odcinek S_α powinien rosnąć wraz z γ_b . Jednakże wypiętrzanie spoiwa na powierzchni natarcia powoduje, że jego obciążenie mechaniczne na powierzchni przyłożenia jest niewystarczające do wydajnego usuwania materiału z tej powierzchni, stąd wartość S_α pozostaje nieomal stała.

Omówione zjawisko sprawia, że można precyzyjnie sterować współczynnikiem kształtu K nieliniowo zależnym od γ_b .

Opracował: prof. dr hab. Krzysztof Jemielniak

LITERATURA

Aurich J.C., Effgen Ch., Kirsch B. "Cutting edge preparation with elastic bonded superabrasive grinding wheels". *CIRP Annals – Manufacturing Technology*. 65 (2016): pp. 329÷332.