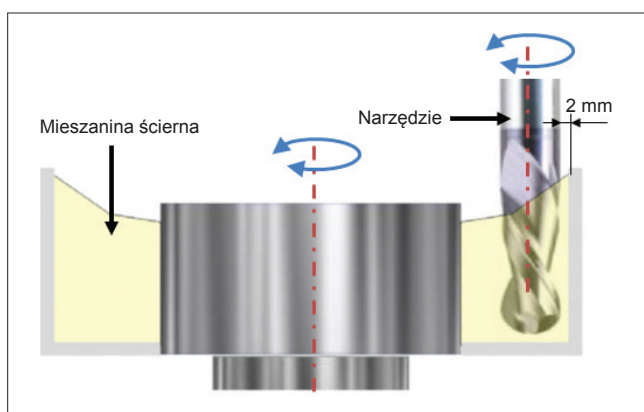


Wyglądanie krawędzi narzędzi z użyciem ścierniwa zakleszczanego ścinaniem

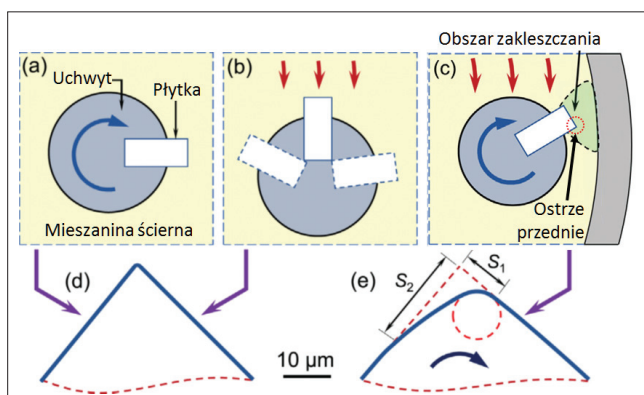
Ciecze nienewtonowskie zmieniają gęstość w zależności od prędkości ścinania, przechodząc od stanu płynnego do niemal stałego. Tu do wyglądzania krawędzi skrawających wykorzystano wodną mieszaninę skrobi kukurydzianej i materiałów ściernych (ulega ona zakleszczeniu wywołującemu znacznie większe siły niż zagęszczanie).

Stanowisko badawcze przedstawiono na rys. 1. Narzędzie umieszczone w pierścieniowej przestrzeni pojemnika, 2 mm od jego ściany, może się obracać wokół osi pionowej z prędkością 3000 obr/min w obu kierunkach, podobnie jak sam pojemnik wypełniony zawiesiną ścierną. Orbitalna prędkość liniowa pojemnika jest niewielka – 10 m/min. Zawiesina wodna zawiera 50% skrobi kukurydzianej z dodatkiem mieszaniny ścierniwa Al_2O_3 – 2,5% 68 μm i 15% 17 μm .



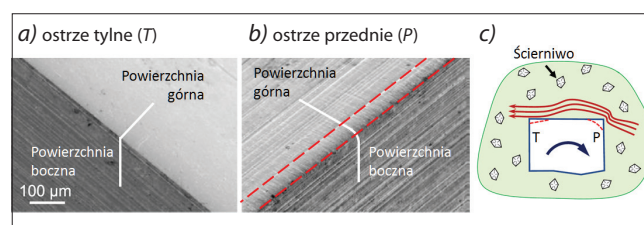
Rys. 1. Schemat stanowiska badawczego

Mechanizm oddziaływania gęstej zawiesiny skrobi będącej cieczą nienewtonowską pokazano na rys. 2. Jeśli obraca się tylko narzędzie (a) lub tylko pojemnik (b), to nie zmienia się mikrogeometria krawędzi skrawającej (d). Gdy obracają się narzędzie i pojemnik (c), pojawia się obszar, w którym ciecz się zakleszcza i silnie oddziałuje na krawędź skrawającą, zwłaszcza ostrza przedniego.

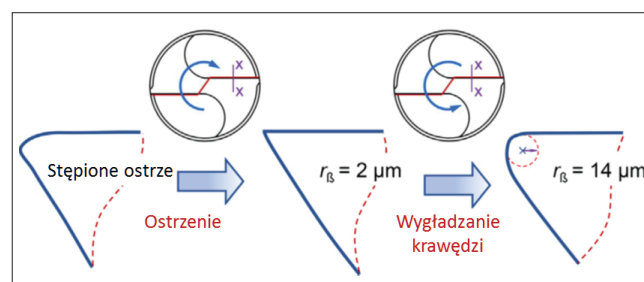


Rys. 2. Rola obrotu narzędzia i pojemnika

Ścieranie powierzchni nie jest jednakowe (e), co wyjaśniono na rys. 3. Zakleszczona ciecz ze ścierniwem naciera na krawędź ostrza przedniego (czerwone linie przepływu na rys. 3c), powodując silną obróbkę krawędzi skrawającej (między przerywanymi liniami na rys. 3b), praktycznie bez oddziaływania na górną i boczną powierzchnię, gdzie pozostają widoczne ślady poprzedniej obróbki. Następnie ciecz odrywa się od narzędzia i łagodnie spływa na powierzchnię górną ostrza tylnego, silnie ją wyglądza i likwiduje ślady poprzedniej obróbki (rys. 3a). Powierzchnia boczna tego ostrza nie jest obrabiana.



Rys. 3. Mechanizm ostrzenia przedniej i tylnej krawędzi



Rys. 4. Ostrzenie wiertła krętego

Różnice w oddziaływaniu procesu na ostrze przednie i tylne można wykorzystać do ostrzenia wiertła (rys. 4). Gdy wiertło obraca się w prawo, zaznaczone (x-x) ostrze jest tylnym i następuje jego ostrzenie na powierzchni przyłożenia. Po zmianie kierunku obrotów ostrze staje się przednim i krawędź skrawająca jest zaokrąglana.

Opracował: prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak

LITERATURA

Chan Jason, Koshy Philip. "Tool edge honing using shear jamming abrasive media". *CIRP Annals – Manufacturing Technology*. 69, 1 (2020): 289–292, <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2020.04.097>.