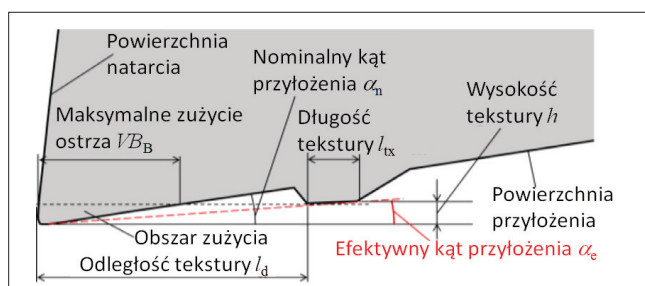


## Tekstura powierzchni przyłożenia tłumiąca drgania samowzbudne przy skrawaniu

Znane jest zjawisko stabilności obróbki skrawaniem przy niskich prędkościach skrawania wynikające z przenikania się powierzchni przyłożenia z powierzchnią skrawania, gdy narzędzie przemieszcza się w głąb przedmiotu. W artykule przedstawiono projekt tekstury powierzchni przyłożenia, która tłumi drgania samowzbudne także przy wyższych prędkościach.

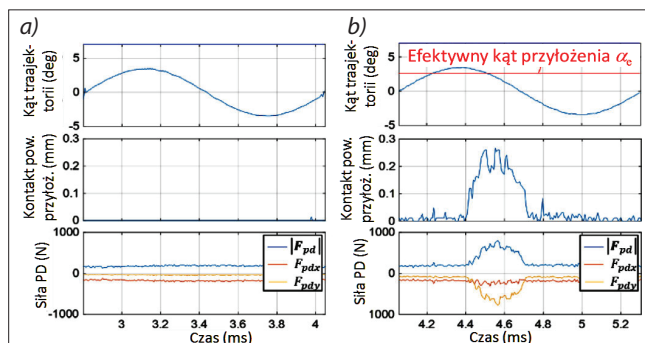
Wysokość  $h$  opracowanej geometrii wypukłej tekstury na powierzchni przyłożenia (rys. 1) jest nieco większa niż maksymalne cofnięcie krawędzi skrawającej wynikające ze zużycia ostrza, by spełnić warunek:  $h > VB_B \cdot \tan \alpha_e$ . Dzięki temu tekstura wchodzi w kontakt z powierzchnią skrawania, gdy drgania samowzbudne osiągają dużą amplitudę, a nie wpływa na obróbkę, gdy jest ona stabilna. Wchodzenie tekstury w kontakt z powierzchnią skrawania powoduje powstanie siły tłumiącej, przeciwstawiającej się ruchowi drgającymemu.



Rys. 1. Geometria tekstury na powierzchni przyłożenia

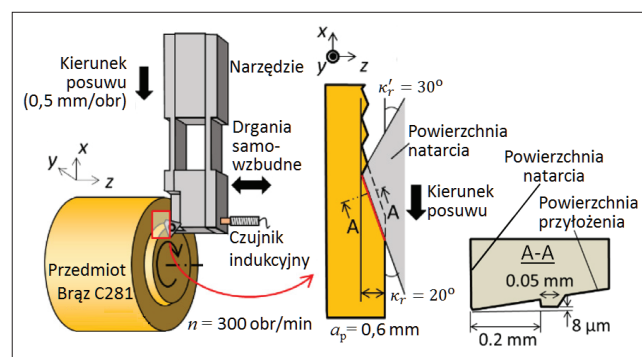
Na rys. 2 przedstawiono wyniki symulacji numerycznej tej siły oraz długości kontaktu powierzchni przyłożenia z teksturą i kąta trajektorii dla narzędzia konwencjonalnego i proponowanego. Co ciekawe, siła tłumiąca jest generowana z pewnym opóźnieniem w stosunku do czasu, w którym kąt trajektorii przekracza efektywny kąt przyłożenia ze względu na szczelinę między krawędzią skrawającą a teksturą.

Skuteczność rozwiązania zweryfikowano przy toczeniu czołowym, w którym prędkość skrawania zmniejsza się wraz ze średnicą. To umożliwiło porównanie wpływu tej prędkości na stabilność obróbki z zastosowaniem narzędzia konwencjonalnego i nowego.

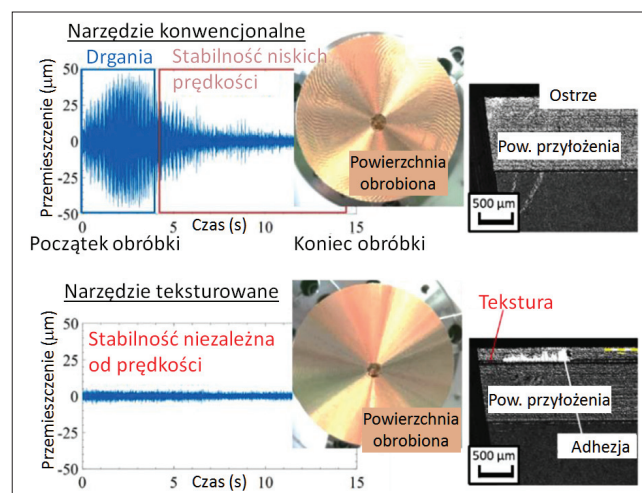


Rys. 2. Przewidywana siła tłumiąca, długość kontaktu powierzchni przyłożenia i kąt trajektorii dla narzędzia konwencjonalnego (a) i z teksturą (b)

Stanowisko badawcze i narzędzia pokazano na rys. 3, a przebieg drgań, stan powierzchni obrobionej i narzędzia po próbie – na rys. 4. W przypadku narzędzia konwencjonalnego drgania pojawiają się od początku próby, wzrastają do ok. 45  $\mu\text{m}$ , a następnie maleją wraz z prędkością skrawania. W przypadku narzędzia z teksturą obróbka jest cały czas stabilna. Wyniki potwierdziły efektywność tekstury w tłumieniu drgań samowzbudnych także przy wyższych prędkościach skrawania.



Rys. 3. Schemat obróbki



Rys. 4. Wyniki doświadczenia badawczego stabilności obróbki przy toczeniu czołowym

Opracował: prof. dr hab. Krzysztof Jemielniak

### LITERATURA

Suzuki N., Takahashi W., Igeta H., Nakanomiya T. "Flank face texture design to suppress chatter vibration in cutting". *CIRP Annals - Manufacturing Technology*. 69, 1 (2020): 93–96, <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2020.04.037>. ■