

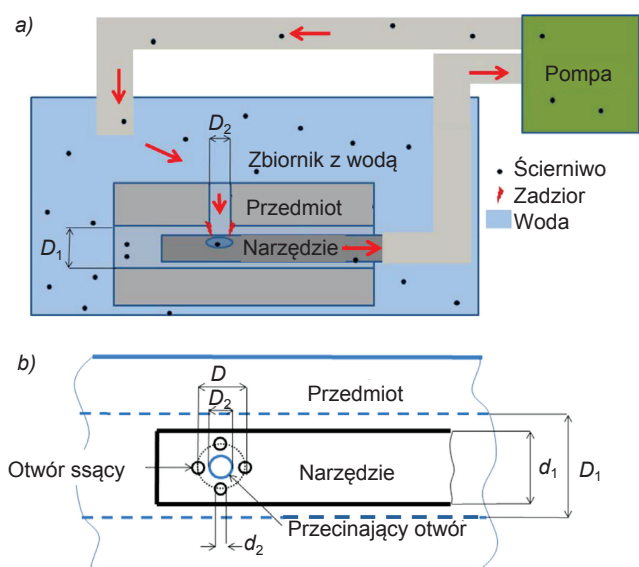
Nowa metoda usuwania mikrozadziorów w przecinających się otworach

Podczas wiercenia otworów często powstają szkodliwe zadziory na krawędzi wylotowej, które muszą być usuwane w oddzielnych zabiegach. Nowa metoda ssąco-ściernego usuwania zadziorów znacznie ułatwia ten proces.

Mikrozadziory powstające na krawędziach przecinających się otworów o małych średnicach są szczególnie trudne tak do zauważenia, jak i usunięcia, ponieważ są trudno dostępne. Często są niestabilne – w trakcie eksploatacji części mogą się odrywać i zatykać otwory. Zadziory usuwa się zazwyczaj za pomocą wody pod wysokim ciśnieniem ze ścierniwem lub bez niego. Może to powodować uszkodzenia cienkich krawędzi i tworzenie się nowych zadziorów. Takie komplikacje nie występują, jeśli zastąpi się wysokie ciśnienie stosunkowo niewysokim podciśnieniem o lokalnym oddziaływaniu.

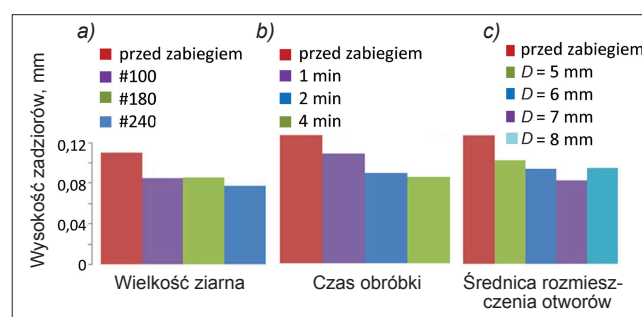
Zasadę działania nowego narzędzia przedstawiono na rys. 1. Przedmiot obrabiany umieszczony jest w zbiorniku wypełnionym wodą ze ścierniwem. Wlot ssący pompy jest połączony z narzędziem o średnicy d_1 wsuniętym w otwór o średnicy D_1 , wewnątrz którego znajduje się zanieczyszczony zadziorem przecięcie z innym otworem o średnicy D_2 . W narzędziu ssącym są otwory o średnicy d_2 rozmieszczone na okręgu o średnicy D . Jeśli np. $D = 5$ mm i $D_2 = 5$ mm, środki otworów ssących są rozmieszczone wzdłuż krawędzi przecinających się otworów. Gdy średnica D rośnie, przepływ wody ze ścierniwem zmienia kierunek na prostopadły do kierunku formowania zadziorów, co sprzyja ich efektywnemu usuwaniu.

Do weryfikacji zaproponowanej koncepcji wykorzystano stop AL6061 oraz ścierniwa Al_2O_3 o ziarnistości #100



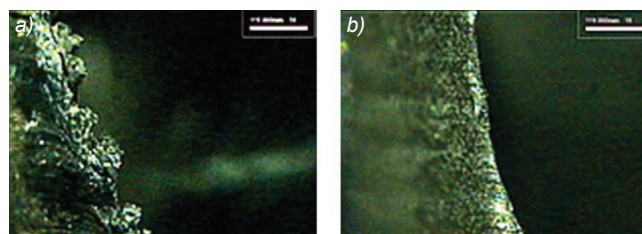
Rys. 1. Urządzenie do ssącego usuwania zadziorów: a) koncepcja, b) widok z góry na przedmiot i narzędzie

(125÷150 μ m), #180 (63÷90 μ m) i #240 (44,5 \pm 2 μ m). Badania wykazały, że najlepsze wyniki uzyskano z wykorzystaniem najdrobniejszego ścierniwa (rys. 2a). Wysokość zadziorów malała z upływem czasu obróbki, ale efektywność procesu była największa w ciągu pierwszych dwóch minut. Dalsza obróbka nie dawała istotnych rezultatów (rys. 2b).



Rys. 2. Wpływ parametrów obróbki ssąco-ściernej na efektywność usuwania zadziorów

W przypadku średnicy prostopadłego otworu $D_2 = 5$ mm efektywność usuwania zadziorów rosła wraz z odległością pomiędzy krawędzią przecinających się otworów a średnicą D , na której rozmieszczono otwory ssące. Jednakże, gdy średnica była zbyt duża ($D = 8$ mm), przepływ cieczy z zewnątrz był większy niż z prostopadłego otworu, co obniżało skuteczność procesu (rys. 2c). Szczegółowa analiza wykazała, że niestabilne zadziory zostały w wyniku obróbki usunięte lub przekształcone w stabilne, niegroźne dla funkcjonowania części (rys. 3).



Rys. 3. Fotografie zadziorów: a) niestabilnych przed zabiegiem, b) stabilnych po zabiegu usuwania zadziorów

Opracował: prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak

LITERATURA

Kwon B.C., Kim K.H., Kim K.H., Ko S.L. "New abrasive deburring method using suction for micro burrs at intersecting holes". *CIRP Annals – Manufacturing Technology*. 65 (2016): s. 145–148.