

Analiza procesu formowania wióra w procesie toczenia stopu aluminium AW7075

Analysis of the process of forming the chip in the process of turning AW7075 aluminum alloy

MARIUSZ KŁONICA
JÓZEF KUCZMASZEWSKI *

DOI: 10.17814/mechanik.2016.10.372

W pracy przedstawiono wybrane wyniki badań jakości powierzchni po toczeniu. Analizie poddano proces formowania się wióra podczas procesu toczenia ze zmiennymi technologicznymi parametrami obróbki. Analizie poddano również wybrane parametry chropowatości powierzchni 2D oraz 3D. Pracę zakończono wnioskami.

SŁOWA KLUCZOWE: stop aluminium AW7075, warstwa wierzchnia, chropowatość powierzchni

The paper presents selected results of the surface quality after turning. We analyzed the process of shaping the chip during the process of rolling with varying technological machining parameters. Were also analyzed selected surface roughness parameters 2D and 3D. The work was completed proposals.

KEYWORDS: AW7075 aluminum alloy, surface layer, the surface roughness

Ważnym czynnikiem w doborze technologicznych parametrów obróbki toczeniem jest uzyskanie nieciągłej postaci wióra przy akceptowalnej chropowatości powierzchni oraz wydajności procesu. Jest to szczególnie ważne w sytuacji, gdy toczenie jest obróbką ostateczną [1÷3]. Technolog, dążąc do skrócenia czasu obróbki, najczęściej musi decydować, czy zwiększać prędkość skrawania przy niewielkiej głębokości, czy zwiększać głębokość skrawania, utrzymując prędkość skrawania na relatywnie niskim poziomie [7, 8]. Prędkość skrawania i głębokość skrawania w różnym stopniu wpływają na zjawisko fragmentowania wiórów. W pracy podjęto analizę w tym zakresie, biorąc pod uwagę ważny – zwłaszcza dla lotnictwa – stop aluminium AW 7075.

Stanowisko oraz metodyka badań

Próbki wykonano ze stopu aluminium AW7075 w kształcie walców o średnicy 80 mm oraz 78 mm. W tabl. I przedstawiono technologię przygotowania badanych próbek. Podczas badań wykorzystano składany nóż tokarski firmy Sandvik (oprawka – DCLN2525M, płytka – CNMG-120408-PM). Proces obróbki realizowano na tokarce sterowanej numerycznie firmy DMG CTX450.

Do pomiarów wybranych parametrów chropowatości powierzchni wykorzystano urządzenie do pomiaru konturu, chropowatości i topografii T8000 RC-12-40 firmy Hommel-Étamac z końcówką pomiarową o promieniu 2 μm . Pomiar parametrów 2D realizowano prostopadle do powstałych śladów po obróbce. Dla każdego z wariantów wykonano minimum 10 powtórzeń. Natomiast topografię 3D wykonano na powierzchni 4,8 x 4,8 mm przy 241 wierszowaniach. Do analizy wykorzystano oprogramowanie TURBO WAVE. Odcinek elementarny dobrano na podstawie literatury [4, 5].

* Dr inż. Mariusz Kłonica (m.klonica@pollub.pl), prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski (j.kuczmaszewski@pollub.pl) – Politechnika Lubelska Wydział Mechaniczny, Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

TABLICA I. Technologia przygotowania próbek ze stopu aluminium AW7075

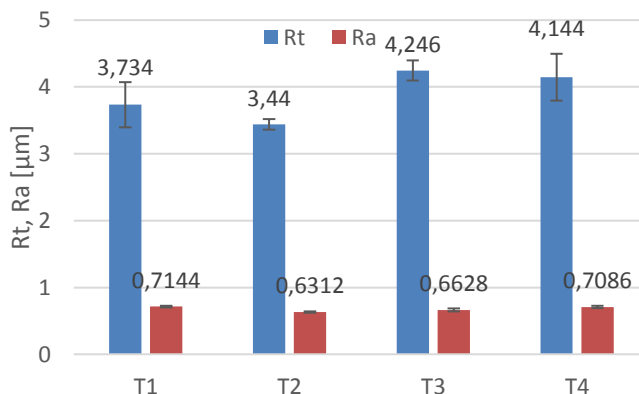
Lp.	Średnica	Parametry obróbki		
	\varnothing [mm]	V_c [m/min]	a_p [mm]	f [mm/obr]
T1	80	300	1	0,2
T2		400		
T3		500		
T4		600		
T5	78	500	2	
T6		600		
T7		700		
T8		800		

W badaniach wykorzystano również mikroskop Keyence VHX-5000 w celu obrazowania powstałych wiórów po procesie toczenia stopu aluminium AW7075.

Celem przeprowadzonych badań był dobór odpowiednich parametrów obróbki, aby uzyskać parametr chropowatości powierzchni R_a w zakresie do 1 μm .

Wyniki badań

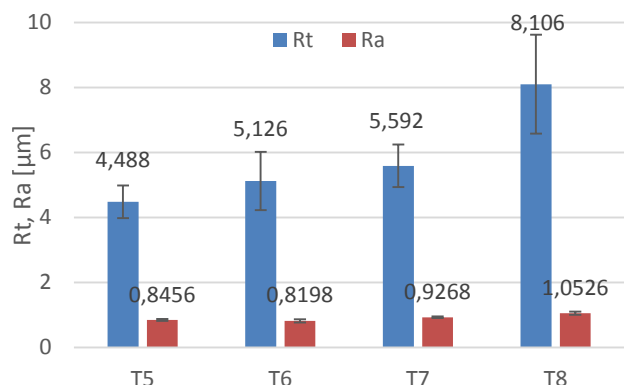
Na rys. 1 oraz 2 przedstawiono uśrednione wartości wybranych parametrów chropowatości powierzchni (R_t oraz R_a) dla poszczególnych wariantów obróbki toczenia. Jako miarę rozproszenia uzyskanych wyników przedstawiono odchylenie standardowe [6].



Rys. 1. Uśrednione wartości parametrów chropowatości powierzchni dla wariantów od T1 do T4

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy wyników stwierdzono wzrost parametrów chropowatości powierzchni wraz ze wzrostem prędkości skrawania V_c . Zdecydowanie większy wzrost wartości parametrów chropowatości powierzchni (zwłaszcza parametru R_t) stwierdzono dla wariantów od T5 do T8.

W tabl. II zestawiono fotografie powstałych wiórów dla wybranych wariantów prowadzonej obróbki.



Rys. 2. Uśrednione wartości parametrów chropowatości powierzchni dla wariantów od T5 do T8

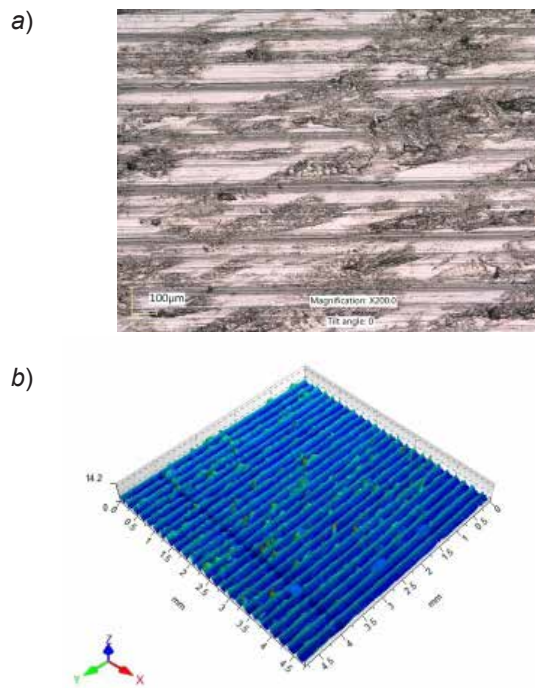
Poddając analizie warianty T1 oraz T4, stwierdzono, że korzystniejszy ze względu na proces kształtowania się wióra jest wariant T4, a więc obróbka z wyższymi prędkościami skrawania.

TABLICA II. Wióry powstałe w procesie toczenia

Lp.	Widok makroskopowy	Powiększenie x100
T1		
T4		
T5		
T6		
T8		

Przy stałej prędkości skrawania (wariant T4 oraz T6) stwierdzono wpływ wartości a_p na długość otrzymanych wiórów. Dla stałej wartości $a_p = 2$ mm (warianty T5 i T8) stwierdzono korzystniejsze warunki obróbki dla wyższych prędkości skrawania.

Na rys. 3 przedstawiono powierzchnię próbki po procesie toczenia dla wariantu T7 badań, a więc spełniającego założenia celu prac z punktu widzenia uzyskanych parametrów chropowatości powierzchni.



Rys. 3. Powierzchnia próbki dla wariantu T7: a) zdjęcie z mikroskopu przy powiększeniu x200, b) obraz izometryczny powierzchni

Na powierzchni próbki po obróbce toczeniem zauważono charakterystyczne zagłębienia przedstawiające kinematyczno-geometryczne odwzorowanie narzędzia.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy wyników stwierdzono:

- wzrost parametru chropowatości powierzchni R_t wraz ze wzrostem prędkości skrawania,
- wpływ zarówno V_c jak i a_p na proces kształtowania się wiórów podczas obróbki; zaleca się stosowanie wyższych wartości V_c i a_p dla analizowanego stopu.

LITERATURA

1. Blicharski M. „Inżynieria powierzchni”. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.
2. Grzesik W. „Stan fizyczny warstwy wierzchniej przy toczeniu nożem jednokrawędziowym”. *Mechanik*, nr 4 (1983): s. 227÷230.
3. Grzesik W. „Podstawy skrawania materiałów metalowych”. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.
4. Humienny Z. (red.) „Specyfikacje Geometrii Wyrobów (GPS) – wykład dla uczelni technicznych”. Oficyna Wydawnicza PW, 2001.
5. Kamińska-Krzowska B., Kłonica M. „Rola strategii pomiarów topografii powierzchni w ocenie wybranych parametrów chropowatości”. *Mechanik*. Nr 8÷9 (2014): s. 138÷145/595.
6. Korzyński M. „Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych”. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
7. Kuczmaszewski J., Zaleski K. „Obróbka skrawaniem stopów aluminium i magnezu”. Lublin: Politechnika Lubelska, 2015.
8. Olszak W. „Obróbka skrawaniem”. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.