

Obróbka stopu miedzi CuZn40Pb2 w warunkach minimalnego smarowania

Turning copper alloy CuZn40Pb2 in conditions of the minimum quantity lubrication

PAWEŁ KAROLCZAK
KAMIL WASZCZUK*

DOI: 10.17814/mechanik.2016.8-9.248

Zaprezentowano wyniki badań toczenia stopu miedzi o oznaczeniu CuZn40Pb2 z wykorzystaniem minimalnego smarowania. Ukazują one wpływ zastosowania MQL na chropowatość powierzchni stopu miedzi przy obróbce rombowymi płytkami powlekanymi i niepowlekanymi. Ponadto określono efektywne zakresy stosowania MQL w toczeniu wzdłużnym stopu miedzi ze względu na otrzymaną chropowatość powierzchni.

SŁOWA KLUCZOWE: chropowatość powierzchni, minimalne smarowanie MQL, mgła olejowa, płytki typu D powlekanie i niepowlekanie

The article presents the results of use the minimum quantity lubrication in the copper alloy turning. The results show the effects of applying an MQL on the surface roughness CuZn40Pb2 material with the use of the uncoated and coated diamond cutting edge. In addition, the article sets the effective fields of application MQL in longitudinal turning of a copper alloy, due to the resulting of surface roughness.

KEYWORDS: surface roughness, minimum quantity lubrication, oil mist, uncoated and coated cutting edge type D

Obróbka z minimalnym wydatkiem cieczy (*minimum quantity lubrication* – MQL) w postaci aerozolu pomimo kilkudziesięcioletniej tradycji jest stale rozwijającą się dziedziną wiedzy w technikach wytwarzania. Wpływ MQL na chropowatość obrabianej powierzchni jest wciąż niejednoznaczny. Podczas obróbki stopów miedzi możliwe jest zmniejszenie chropowatości dzięki zastosowaniu MQL jedynie w określonych warunkach [1÷4]. Natomiast przy innych materiałach poprawa wartości parametrów chropowatości zauważalna jest najczęściej przy długich czasach skrawania lub nie zaobserwowano pozytywnego wpływu tej technologii [5, 6].

Cel, metodyka i warunki przeprowadzonych badań

Celem badań było określenie wpływu MQL na chropowatość powierzchni otrzymaną w wyniku toczenia stopu miedzi. Wybrano stop miedzi o oznaczeniu CuZn40Pb2. Jest on stosowany w produkcji elementów hydraulicznych. Charakteryzuje się dobrą podatnością na przeróbkę plastyczną oraz zadowalającą podatnością na obróbkę skrawaniem.

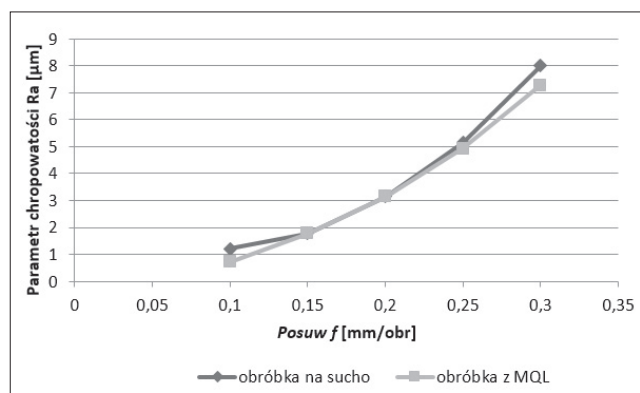
Badania wykonano na tokarce uniwersalnej firmy TUR o oznaczeniu 560 MN ze sterowaniem numerycznym CNC. Przeprowadzono je w warunkach minimalnego smarowania strefy skrawania. Zastosowano wytwornice mgły olejowej firmy Accu-Lube. Mgła olejowa doprowadzana była zewnątrz dwoma przewodami skierowanymi

mi prostopadle na powierzchnię natarcia ostrza skrawającego. Wydatek chłodziwa wynosił 25 ml/h i podawany był pod ciśnieniem 2 barów. Jako środek chłodziwo-smarujący użyto cieczy o oznaczeniu LB-500.

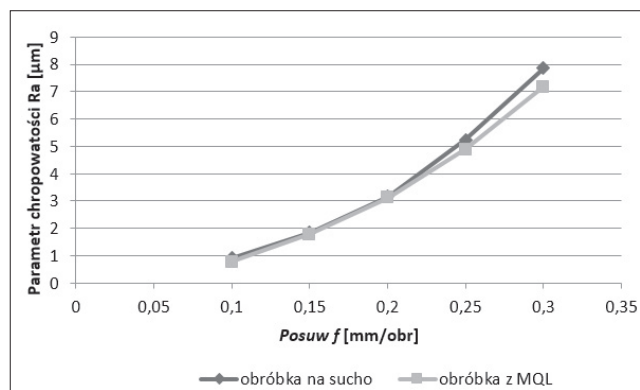
Pomiary chropowatości przeprowadzono profilografometrem firmy Taylor Hobson model FORM TALYSURF 120L na odcinku pomiarowym 15 mm, elementarnym 2,5 mm, z igłą o kącie wierzchołkowym 90° i promieniem zaokrąglenia 2 μm.

W badaniach posłużono się dwiema płytkami o kształcie rombowym: bez powłoki DCGX 11 T3 04-AI H10 oraz z powłoką diamentową DCGX 11 T3 04-AI 1005. Płytki zamocowano w oprawce SDJCR 2020K11 o kącie przystawienia $\kappa_r = 93^\circ$. Zastosowano następujące parametry skrawania:

- prędkość skrawania $v_c = 100; 350$ i 600 m/min;
- posuw $f = 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3$ mm/obr;
- głębokość toczenia $a_p = 0,5$ mm.



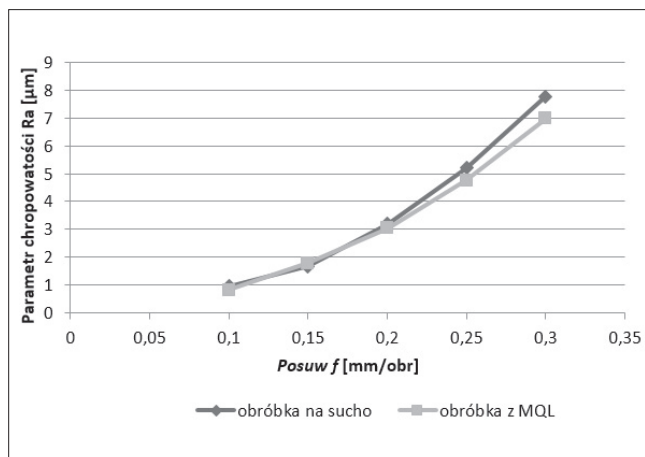
Rys. 1. Wyniki pomiarów chropowatości R_a po toczeniu CuZn40Pb2 na sucho i z MQL; ostrze niepowlekanie DCGX 11 T3 04-AI H10; $v_c = 100$ m/min



Rys. 2. Wyniki pomiarów chropowatości R_a po toczeniu CuZn40Pb2 na sucho i z MQL; ostrze niepowlekanie DCGX 11 T3 04-AI H10; $v_c = 350$ m/min

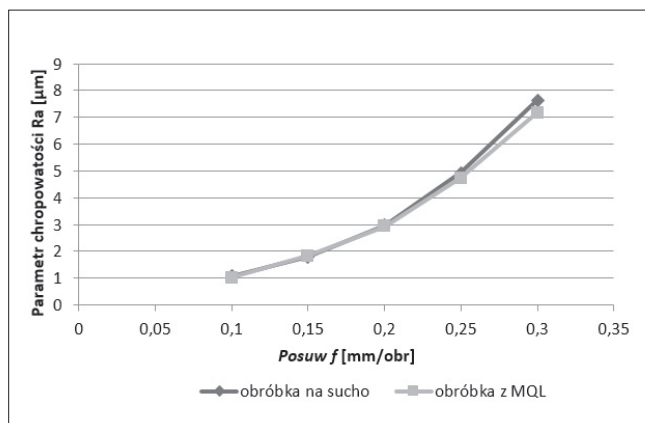
* Dr inż. Paweł Karolczak (pawel.karolczak@pwr.edu.pl), mgr inż. Kamil Waszczuk (kamil.waszczuk@pwr.edu.pl) – Politechnika Wroclawska

Na rys. 1÷3 pokazano wyniki pomiarów chropowatości R_a powierzchni po toczeniu wzdłużnym badanego stopu miedzi powlekany ostrzami rombowymi na sucho i z MQL.

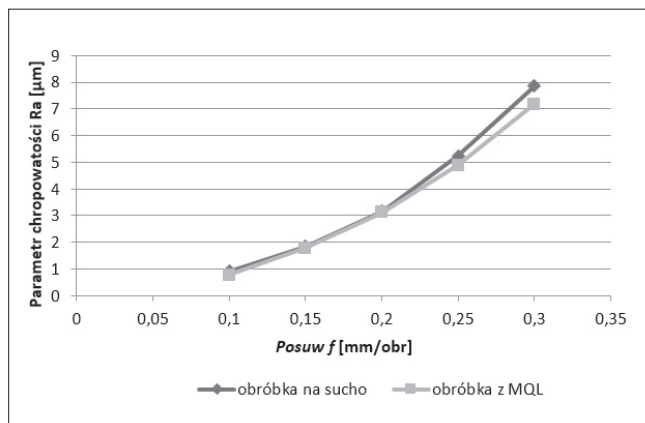


Rys. 3. Wyniki pomiarów chropowatości R_a po toczeniu CuZn40Pb2 na sucho i z MQL; płytki niepowlekanie DCGX 11 T3 04-AI H10; $v_c = 600$ m/min

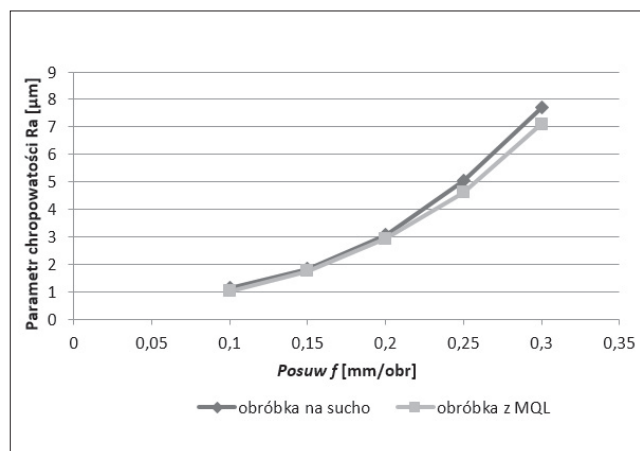
Na rys. 4÷6 pokazano wyniki pomiarów chropowatości powierzchni po toczeniu na sucho i z MQL płytkami powlekanymi.



Rys. 4. Wyniki pomiarów chropowatości R_a po toczeniu CuZn40Pb2; płytki powlekanie DCGX 11 T3 04-AI 1005; $v_c = 100$ m/min



Rys. 5. Wyniki pomiarów chropowatości R_a po toczeniu CuZn40Pb2 na sucho i z MQL; płytki powlekanie DCGX 11 T3 04-AI 1005; $v_c = 350$ m/min



Rys. 6. Wyniki pomiarów chropowatości R_a po toczeniu CuZn40Pb2 na sucho i z MQL; płytki powlekanie DCGX 11 T3 04-AI 1005; $v_c = 600$ m/min

Podsumowanie

Stwierdzono, że przy zastosowaniu ostrzy niepowlekanych wpływ MQL na jakość powierzchni jest nieznaczny i rośnie wraz ze wzrostem posuwu. Największą poprawę parametru R_a dzięki zastosowaniu MQL uzyskano dla posuwu $f = 0,3$ mm/obr i prędkości $v_c = 600$ m/min. Wyniosła ona około 9%.

Analizując wyniki obróbki stopu CuZn40Pb2 ostrzami rombowymi, nie zaobserwowano wpływu powłoki narzędziowej na efektywność zastosowania MQL.

Przy zastosowaniu ostrzy z powłoką diamentową dla największych posuwów i smarowania MQL otrzymano chropowatość o 10% mniejszą niż podczas obróbki na sucho. Pozytywny wpływ minimalnego smarowania zaobserwowano powyżej posuwu 0,25 mm/obr, natomiast prędkość skrawania nie wpływa na efektywność zastosowania MQL.

Są to spostrzeżenia odmienne niż w przypadku obróbki kompozytów aluminiowych (Szkoła Obróbki Skrawaniem 1, 2). Wynika to z odmiennych właściwości porównywanych materiałów, a także zalecanych narzędzi. Ostrza z powłoką diamentową są zalecane do obróbki materiałów trudnoobrabialnych, a do takich można zaliczyć kompozyty aluminiowe, a nie mosiądze.

LITERATURA

- Cichosz P. „Narzędzia skrawające”. Warszawa: WNT, 2006.
- Karolczak P., Waszczuk K. „Ocena możliwości zastosowania minimalnego smarowania MQL w obróbce wybranego stopu miedzi”. *Mechanik*. R. 88, nr 8/9 (2015): s. 186÷194.
- Kołodziej M., Synowiec R., Tomov M. „Influence of minimum quantity lubrication on technological effects of 2017A aluminum alloy turning”. *Technologické Inžinierstvo*. Roc. 7, cis. 2 (2010): 18÷21.
- Ocoś K. „Doskonalenie strategii chłodzenia i smarowania w procesach obróbkowych”. *Mechanik*. Nr 10 (2004): s. 597÷606.
- Sreejith P.S. „Machining of 6061aluminium alloy with MQL, dry and flooded lubricant conditions”. *Materials Letters*. 62 (2008): pp. 276÷278.
- Wszolek J., Stós J., Polowski W., Czechowski K. „Unieszkodliwianie zużytych cieczy obróbkowych stosowanych w obróbce skrawaniem”. Red. B. Kruszyński. *Obróbka skrawaniem. Współczesne problemy*. Łódź: 2010, s. 129÷136.