

STRESZCZENIE

ANALIZA PARAMETRÓW TWORZENIA MEDIUM CZYNNEGO W METODZIE ZMINIMALIZOWANEGO SMAROWANIA Z NANOCZĄSTKAMI PODCZAS OBRÓBKI STOPU TYTANU Ti6Al4V

Niniejsza praca doktorska zawiera analizę wpływu parametrów tworzenia medium czynnego oraz rozmiaru i stężenia masowego nanocząstek na wybrane wskaźniki skrawalności toczenia stopu tytanu Ti6Al4V w warunkach metody MQL bez nanocząstek oraz z nanocząstkami miedzi i tlenku glinu (III), a także obróbki na sucho.

W pracy przeanalizowano aktualny stan wiedzy w zakresie metod chłodzenia opartych na minimalnym wydatku płynów obróbkowych, podziału i znaczenia wspomnianych płynów, parametrów tworzenia medium czynnego w metodach MQL i MQCL oraz dodatków stosowanych w celu poprawy własności cieczy chłodząco-smarujących. Na tej podstawie opracowano rozdział 1. i określono tezy, cele, zakres pracy oraz problemy badawcze, które opisano w rozdziale 2. Tezy niniejszej pracy były zatem następujące:

„Istnieją wartości parametrów tworzenia medium czynnego w metodzie zminimalizowanego smarowania, które mają wpływ na chłodzenie i smarowanie strefy skrawania podczas obróbki trudnoskrawalnego stopu tytanu Ti6Al4V” oraz „Zmiana wielkości i stężenia masowego nanocząstek wprowadzonych do płynu obróbkowego ma wpływ na wybrane wskaźniki skrawalności poprzez zmniejszenie drgań narzędzia, sił skrawania, zużycia ostrza skrawającego oraz zmiany topografii powierzchni obrobionej po toczeniu stopu tytanu Ti6Al4V”. Z kolei głównym celem poznawczym pracy była analiza symulacyjna zachowania kropelek w metodzie zminimalizowanego smarowania dostarczanych do strefy styku ostrze skrawające–materiał obrabiany–wiór oraz zjawisk fizycznych zachodzących w strefie skrawania podczas chłodzenia metodą MQL ze zmiennym rodzajem, wielkością i stężeniem masowym nanocząstek wraz z zastosowaniem zmiennych parametrów tworzenia mgły olejowej.

W rozdziale 3. ujęto charakterystykę metody zminimalizowanego smarowania opartej na zastosowaniu nanopłynów, uwzględniając charakterystykę badanych nanocząstek oraz urządzenie generujące medium czynne. Rozdział 4. poświęcono badaniom symulacyjnym mającym na celu wykazanie wpływu parametrów tworzenia medium czynnego na średnice kropelek tworzących mgłę olejową. Opisano stanowisko, założenia i etapy niezbędne do opracowania symulacji, a także uzyskane wyniki. W wyniku przeprowadzonych badań symulacyjnych stwierdzono, że największy wpływ na parametry wyjściowe medium czynnego ma natężenie przepływu objętościowego powietrza.

Badania doświadczalne z wykorzystaniem nanopłynów scharakteryzowano w rozdziale 5. Podkreślono główny cel oraz metodę ich przeprowadzenia z uwzględnieniem wykorzystanych materiałów, stanowiska badawczego i aparatury pomiarowej oraz warunków obróbki. W dalszej części tego rozdziału przedstawiono wyniki pomiarów w zakresie drgań narzędzia, sił skrawania, topografii powierzchni i zużycia ostrza skrawającego. Uwzględniono także ich analizy, na podstawie których określono optymalne parametry tworzenia medium czynnego. W wyniku przeprowadzonych badań symulacyjnych oraz doświadczalnych sformułowano wnioski dotyczące kierunków dalszych badań, jak i te o charakterze poznawczym, metodycznym i użytkowym, które wskazują rekomendacje w zakresie parametrów tworzenia medium czynnego, rozmiaru i stężeń masowych nanocząstek miedzi i tlenku glinu (III) w kontekście toczenia stopu tytanu Ti6Al4V.