

Projektowanie powłok przeciwzużyciowych w oparciu o podejście krystalochemiczne

B. Warcholiński

Politechnika Koszalińska, Instytut Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej

Streszczenie

Możliwość tworzenia twardych powłok charakteryzujących się właściwościami samosmarującymi jest jednym z najważniejszych zagadnień tribologii. Wytwarzanie nowych powłok o architekturze wielowarstwowej czy nanokompozytowej jest powszechne, szczególnie w zastosowaniach do obróbki na sucho lub w podwyższonych temperaturach. W takich przypadkach tworzy się na powierzchni warstwa tlenkowa redukująca współczynnik tarcia i zużycie. W pracy przedstawiono możliwość opracowania powłok odpowiednich do rodzaju obróbki i obrabianego materiału zapewniając dobre właściwości tribologiczne szczególnie w podwyższonych temperaturach w oparciu o założenia teorii krystalochemicznej.

Słowa kluczowe: Powłoki przeciwzużyciowe; Podejście krystalochemiczne, Tlenki

Keywords: Anti-wear coatings; Crystal chemical approach; Lubricious oxides

A crystal chemical approach in anti-wear coating's design

Abstract

The possibility of composing of hard coatings with self-lubricating features is one of the most important problems in tribology. The production of a new coating architectures based on nanocomposite or multilayered morphologies is very popular, particularly for dry or high-temperature machining applications. In this applications, these coatings can lead to the formation of self-lubricating oxide film that reduce friction and wear. In this paper the crystal chemical approach is presented to produce of low-shear and low friction films. This approach can be applied to design the coatings suitable for type of machining and used material providing good tribological properties especially at elevated temperatures.

Wstęp

Zdolność cienkiej warstwy do wpływania na tarcie znana jest od lat [1]. Warstwa taka wprowadzana celowo lub będąca produktem reakcji chemicznych w węzle tarcia chroni (przynajmniej chwilowo) trące elementy przed prawie pewnym zatarciem. Cienkie warstwy zarówno miękkie jak i twarde są często stosowane na narzędzia i części maszyn do obniżania współczynnika tarcia i zużycia. Większość powłok nanosi się metodami próżniowymi stosując techniki CVD i PVD. Miękkie powłoki takie jak Sn, Mo₂S [2] są najczęściej stosowane do obniżania współczynnika tarcia w zastosowaniach ślizgowych, łożyskach, panewkach itp., gdzie użycie ciekłych środków smarnych nie jest pożądane ani praktyczne. Twarde powłoki, TiN, TiC, WC, są z kolei łatwe do kontroli zużycia w różnych procesach cięcia i kształtowania metali, a także w łożyskach tocznych i ślizgowych.

Uszlachetnianie powierzchni narzędzi i części maszyn zmierzające do zwiększenia ich trwałości prowadzone jest od wielu lat. Rozróżnia się ogólnie dwie metody uszlachetniania. Pierwsza polega na obróbce cieplnochemicznej detalu, są to min. hartowanie, a także azotowanie, nawęglanie, borowanie. Druga grupa metod opiera się na nakładaniu na narzędzia lub części maszyn cienkiej powłoki z innego, niż one, materiału. Zabiegi te powodują zwiększenie twardości warstwy wierzchniej, jej odporności mechanicznej i chemicznej, zmniejszenie współczynnika tarcia. Takie powłoki przeciwzużyciowe wielokrotnie przedłużają czas użytkowania narzędzi, umożliwiają stosowanie większych