

ÖZET/ABSTRACT

Ti6Al4V titanyum alaşımları, havacılık ve medikal endüstrisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak, kesme işlemi sırasında iş parçası üzerinde ortaya çıkan deformasyonlar ve yüksek kesme sıcaklıkları, Ti6Al4V, işlenmesi zor malzemeler arasına sokmaktadır. Bu çalışmada, Ti6Al4V alaşımının işlenebilirliğini artırmak amacıyla, karbür kesici takımlar üzerine a-C:N/TiAlN kaplama biriktirilmiştir. Ti6Al4V alaşımının yüzey frezelenmesi esnasında, a-C:N/TiAlN kaplamalı karbür takımların aşınma davranışları ve kesme performansları kuru kesme şartları altında incelenmiştir. Kaplamanın yüzey bütünlüğüne; kesme kuvvetleri, talaş oluşumu ve iş parçası yüzey pürüzlülüğünün etkisi incelenmiştir. Kaplamanın mekanik ve tribolojik özellikleri, nanoindentasyon, çizik testi, 3D-profilometre, eş odaklı mikroskop ve pin-disk kullanılarak belirlenmiştir. Aşınmış takımların yapısal ve bileşimsel karakterizasyonu için SEM ve EDS kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, a-C:N/TiAlN kaplamalı takımlardaki baskın aşınma mekanizması abrazyon ve adeziv aşınmadır. Daha yüksek aşınma direnci ve ~%15 daha uzun takım ömrü a-C:N/TiAlN kaplamalı takımlar ile elde edilmiştir. Kaplamanın, talaş oluşumu ve iş parçası yüzey pürüzlülüğü üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu görülmüştür. Adezyon, aşınma direnci, iş parçası yüzey pürüzlülüğü ve talaş oluşumu açısından üstün özelliklerinden dolayı, a-C:N/TiAlN kaplamanın, Ti6Al4V alaşımının yüzey frezelenmesinde kullanılması tavsiye edilmektedir.

As a widely used material in aerospace and medical industry, Ti6Al4V titanium alloy is regarded as difficult-to-machine. In this study, a-C:N/TiAlN coating was deposited on carbide cutting tools in an attempt to increase the machinability of this alloy. Wear behavior and cutting performance of the a-C:N/TiAlN coated carbide tools in face milling of Ti6Al4V were investigated under dry conditions. The effect of coating on cutting forces, chip formation and surface integrity of the workpiece with regard to surface finish was investigated. Mechanical and tribological properties of coated samples were characterized by nanoindentation, scratch test, 3D-profilometer, confocal microscope and pin-on-disk test. SEM was employed in combination with EDS for structural and compositional characterization of worn samples. According to the results, abrasive and adhesive wear are dominant tool failures on the coated tools. Higher wear resistance and ~15% longer life time were obtained with a-C:N/TiAlN coated carbide tools in milling of Ti6Al4V. The coating proved to be effective on chip formation and workpiece surface finish. Due to its superior properties in terms of adhesion, wear resistance, surface finish and chip formation, a-C:N/TiAlN coating is a good candidate for use in face milling of Ti6Al4V alloy.