



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Çok Duvarlı Karbon Nanotüp Takviyeli Düzenli/ Düzensiz Şekilli Ti-6Al-4V Kompozitlerin Aşınma Davranışlarının İncelenmesi

 İsmail TOPCU^{a,*},  Efecan KARAMAN^b

^a Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya, TÜRKİYE

^b Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: ismail.topcu@alanya.edu.tr

DOI : 10.29130/dubited.545434

ÖZET

Bu çalışmada toz metalürjisinde yaygın olarak kullanılmakta olan mekanik alaşımlama yöntemi ile düzenli ve düzensiz şekilli Ti-6Al-4V tozlara farklı oranlarda ilave edilen çok duvarlı karbon nanotüp (ÇDKNT) tozlarının, farklı üretim şartları ve sinterleme ortamında üretilmesinin mikroyapı, yoğunluk ve aşınma davranışları incelenmiştir. Mekanik olarak karıştırılan kompozit tozlar, tek eksenli pres yardımı ile 100 MPa basınç altında sıkıştırılarak, silindirik kompozit numuneler elde edilmiştir. Elde edilen silindirik numuneler, 1200°C'de 120 dakika süre (10^{-3} mbar) vakum ve Argon (Ar) ortamında sinterlenmiştir. Üretilmiş olan kompozitlerin aşınma davranışları, pin-on-disk aşınma test cihazı kullanılarak incelenmiştir. Uygun koşullar altında çok duvarlı karbon nanotüp takviyeli kompozit malzemelerin aşınma oranları sırasıyla aynı mesafede (mm^3/Nm), takviyesiz Ti-6Al-4V'de 9.10^{-8} , 5.10^{-8} , 3.10^{-9} , 3.10^{-8} , 2.10^{-8} , $1,87.10^{-8}$ azaldığı görülmüştür. Geliştirilen aşınma özelliklerine ilave olarak, ÇDKNT oranlarının detaylandırılması ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür. Aşınma test sonuçları, üretilmiş olan kompozit malzemeden Ti-6Al-4V aşınma modlarına geçişin pozitif ilerleme gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada, aşınma direncinin, direkt hacimce ilave edilen % v/v ÇDKNT oranına göre aynı ağırlıkta (Nm/mm^3) sırasıyla, takviyesiz Ti-6Al-4V'de 1.10^7 , $1,8.10^7$, $2,7.10^7$, $2,82.10^7$, $3,35.10^7$, $5,4.10^7$ azaldığı görülmüştür. Artan takviye ÇDKNT oranı ile birlikte aşınma özelliklerinin iyileştiği sonucu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toz metalürjisi, Çok duvarlı karbon nanotüp, Ti-6Al-4V, Aşınma

Investigation of Wear Behavior of Multi-Walled Carbon Nanotube Reinforced Regular / Irregularly Shaped Ti-6Al-4V Composites

ABSTRACT

In this study, microstructure, density and wear behavior of multi-walled carbon nanotube (MWCNT) powders in different production conditions and sintering environment, which are added to regular and irregularly shaped Ti-6Al-4V powders by mechanical alloying method, are widely used in powder metallurgy. The mechanically

stirred composite powders were compressed under a pressure of 100 MPa with the help of the uniaxial press to obtain cylindrical composite samples. The cylindrical samples obtained were sintered at 1200°C in a vacuum and Argon (Ar) medium for 120 minutes (10^{-3} mbar). The wear behavior of the produced composites was examined using a pin-on-disc wear tester. Wear rates of multi-walled carbon nanotube reinforced composite materials under the same conditions at the same distance (mm^3/Nm), respectively, in non-reinforced Ti-6Al-4V 9.10^{-8} , 5.10^{-8} , 3.10^{-9} , 3.10^{-8} , 2.10^{-8} , $1,87.10^{-8}$ was observed to decrease. Further studies were carried out to elaborate the additional MWCNTs ratios of the developed abrasion properties. The wear test results showed a very positive progression from the composite material produced to the Ti-6Al-4V wear modes. In this study, the wear resistance, according to the direct volume added v/v% MWCNT ratio of the same weight (Nm/mm^3), respectively, 1.10^7 , $1,8.10^7$, $2,7.10^7$, $2,82.10^7$, $3,35.10^7$, $5,4.10^7$. It was obtained that improved abrasion properties improved with increasing reinforcement MWCNT ratio.

Keywords: Powder metallurgy, Multi-wall carbon nanotube, Ti-6Al-4V, Wear