



ISSN:1306-3111  
e-Journal of New World Sciences Academy  
2009, Volume: 4, Number: 2, Article Number: 2A0010

**TECHNOLOGICAL APPLIED SCIENCES**

Received: September 2008

Accepted: March 2009

Series : 2A

ISSN : 1308-7223

© 2009 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

Haluk Kejanlı

Uğur Çalığülü

Mustafa Taşkın

Emrah H. Fırat

University of Dicle

kejanlih@dicle.edu.tr

Diyarbakir-Turkiye

**THE INVESTIGATION OF LAP-SHEAR TEST VALUES IN TERMS OF TEMPERATURE,  
DURATION AND INTERLAYER ON THE DIFFUSION BONDING OF Ni-Ti-Cu  
COMPOSITES MANUFACTURED BY P/M METHOD ACCORDING TO STATISTICS  
ABSTRACT**

In this study, statistical values of lap-shear test were investigated in terms of temperature, duration and interlayer on the diffusion bonding of Ni-Ti-Cu composite manufactured by powder metallurgy method. Ni-Ti-Cu composite was manufactured with proportions by mixing  $45\pm 5\mu\text{m}$  Ni-Ti and  $37-105\pm 5\mu\text{m}$  Cu powders. Diffusion bonding experiments have been carried out in argon atmosphere at the temperatures 910-940 and 970°C and 5 MPa under a dynamic load for at 40 and 60 minute holding times used Ni and Cu interlayer. Microstructure examinations at bond interface were investigated by optical microscopy, SEM-EDS and X-Ray analysis. The lap-shear test values of the bonded samples were tested by lap-shear tests. The test results were analyzed by Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) with a confidence level of 85% to find out whether a statistically significant difference occurs. Temperature, duration and interlayer on the diffusion bonding of Ni-Ti-Cu composites were statistically significant in lap-shear test values.

**Keywords:** Ni-Ti-Cu, P/M, Diffusion Bonding, Lap-Shear, MANOVA

**T/M YÖNTEMİYLE ÜRETİLMİŞ Ni-Ti-Cu KOMPOZİTLERİNİN DİFÜZYON KAYNAĞINDA  
SICAKLIK, SÜRE VE ARATABAKANIN BİNDİRME KAYMA TEST DEĞERLERİNE  
ETKİSİNİN İSTATİSTİĞE GÖRE İNCELENMESİ**

**ÖZET**

Bu çalışmada, toz metalurjisi yöntemiyle üretilmiş Ni-Ti-Cu kompozitlerinin difüzyon kaynağında sıcaklık, süre ve aratabaka değerlerinin bindirme-kayma değerlerine etkisi istatistiki olarak araştırıldı. Ni-Ti-Cu kompoziti ortalama  $45\pm 5\mu\text{m}$  Ni-Ti ve  $37-105\pm 5\mu\text{m}$  Cu tozlarından üretildi. Difüzyon kaynakları argon koruyucu gaz atmosferinde, 5 MPa'lık dinamik yükleme ile 40 ve 60 dk.'lık sürelerde ve 910-940 ve 970°C'lik sıcaklıklarda Ni ve Cu aratabaka kullanılarak yapıldı. Deneyler sonucunda mikroyapı özellikleri optik mikroskop, SEM-EDS ve X-Ray analizleri ile incelendi. Numunelerin birleşme mukavemetini incelemek için bindirme-kayma testleri yapıldı. Test sonuçları, Çok Değişkenli İki Yönlü Varyans Analizi (MANOVA) yöntemi ile değerlendirildi. Sonuç olarak, sıcaklık, süre ve aratabaka değerleri ile bindirme-kayma değerlendirmeleri arasında %85 oranında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık Ni ve Cu aratabaka kullanımının bindirme-kayma açısından anlamlılığını ifade etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ni-Ti-Cu, T/M, Difüzyon Kaynağı,  
Bindirme-Kayma, MANOVA