



# KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

## Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO

### Yüzey İşlemleri Ar-Ge Laboratuvarı

Yıllık Rapor/ 2014

# İçindekiler

- Giriş
- Alt Yapı Çalışmaları
- Çalışma Grupları
- Yürütülen/Tamamlanan Projeler
- Yürütülen/ Desteklenen Tezler
- Etkinlikler
- Yayınlar

## Giriş

- Yüzey İşlemleri Laboratuvarı 2014 yılında Kocaeli Üniversitesi Ford Otosan İhsaniye Otomotiv Meslek Yüksek Okulu'nda kurulmuştur.
- Yüzey İşlemleri Laboratuvarı'nda, metalik, seramik ve kompozit malzemelerin bilyeli dövme (shot peening) ve katı partikül erozyonu gibi mekanik yüzey işlemleri gerçekleştirilmektedir.

## Alt Yapı Çalışmaları

- 2014 yılı sonunda kurulumuna başlanılan Yüzey İşlemleri Laboratuvarı'nın alt yapı çalışmaları devam etmektedir.
- Yüzey İşlemleri Lab.'da Hızlı Destek Projesi'nden ve Ar-GE Laboratuvarı Destek Programı Projeleri kapsamında alınan analitik terazi ve kumlama kabini mevcuttur.



## Çalışma Grupları

- **1. Katı Partikül Erozyonu Grubu**
- Yrd. Doç. Dr. Egemen AVCU
- Makine Mühendisi Hürol KOÇOĞLU
- Makine Mühendisi Eser HARBELİOĞLU
- **2. Bilyeli Dövme Grubu**
- Arş. Gör. Makine Yüksek Mühendisi Yasemin YILDIRAN
- Makine Mühendisi Harun Arda BALYALI
- **3. Teknik Destek Grubu**
- Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir CENGİZ
- Yrd. Doç. Dr. Egemen AVCU

## Yürütülen/Tamamlanan Projeler

- Ar-Ge Laboratuvarı Destekleme Programı Projesi
  - Başlangıç Tarihi:2014
  - Destekleyen Kurum:KOÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
  - Sorumlusu: Yrd. Doç. Dr. Egemen AVCU
- 
- Hızlı Destek Projesi
  - Başlangıç Tarihi:2014
  - Destekleyen Kurum:KOÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
  - Sorumlusu: Yrd. Doç. Dr. Egemen AVCU

## Yürütülen/ Desteklenen Tezler

- **Tez Konusu: Katı Partikül Erozyonu**
- Tez Seviyesi: Yüksek Lisans
- Öğrenci: Eser HARBELİOĞLU
- Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Egemen AVCU
  
- **Tez Konusu: Bilyalı Dövme**
- Tez Seviyesi: Yüksek Lisans
- Öğrenci: Harun Arda BALYALI
- Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Zeynep PARLAR
  
- **Tez Konusu: Bilyalı Dövme**
- Tez Seviyesi: Doktora
- Öğrenci: Yasemin YILDIRAN
- Danışmanı: Prof. Dr. Tamer SINMAZÇELİK

## Etkinlikler

- 15. International Materials Symposium, 2014, Uluslararası, Sempozyum, Pamukkale/Denizli
- The International Advances In Applied Physics and Materials Science Congress&Exhibition, 2014, Uluslararası, Kongre, Fethiye/Muğla
- Montreal'2015 AES-ATEMA 22nd Int. Conference, 2015, Uluslararası, Sempozyum, Kanada





## **AŞINDIRICI PARTİKÜL ÖZELLİKLERİNİN Ti6Al4V ALAŞIMININ EROZİF AŞINMA DAVRANIŞINA ETKİLERİ**

Harun Arda BALYALI<sup>1</sup>, Hürol KOÇOĞLU<sup>2</sup>, Eser HARBELİOĞLU<sup>3</sup>, Yasemin YILDIRAN<sup>4</sup>,  
Eğemen AVCU<sup>5</sup>, Tamer SINMAZCELEK<sup>6</sup>

### **ABSTRACT / ÖZET**

Aşındırıcı partiküllerin özellikleri malzemelerin erozif aşınma davranışları üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Aşındırıcı partiküllerin sertliği, boyutu, şekil faktörü, dairesellik ve yuvarlaklık faktörü gibi özellikleri malzemelerin erozif aşınma davranışlarını etkileyen önemli partikül özellikleridir. Bu çalışmada Ti6Al4V alaşımının erozif aşınma davranışına aşındırıcı partikül özelliklerinin etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ti6Al4V alaşımı garnet ve alumina aşındırıcı partikülleri kullanılarak erozif aşınma test düzeneğinde aşındırılmıştır. Aşınan numunelerin erozyon oranları hesaplanmış ve yüzey morfolojileri taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. Deneysel çalışmalarla şekil parametreleri gibi partikül özelliklerinin erozyon oranının değişimine etkisi irdelenmiştir. Diğer yandan aşındırılan yüzeylerin SEM analizleri ile aşındırıcı partikül morfolojisinin etkisi incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda aşındırıcı partikül özelliklerinin Ti6Al4V alaşımının erozyon oranı üzerinde etkin olduğu belirlenmiştir. SEM çalışmaları ile erozyon oranı değişimine partikül özelliklerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Key Words:** Katı Partikül Erozyonu, Ti6Al4V Alaşımı, Aşındırıcı Partikül Özellikleri, Garnet, Alumina

## YAY ÇELİĞİNE UYGULANAN FARKLI PEENING İŞLEMLERİNİN ve BİLYE BOYUTUNUN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİSİ

Yasemin YILDIRAN<sup>1</sup>, Egemen AVCU<sup>2</sup>, Şebnem ÖLMEZ<sup>3</sup>, İlker DEMİR<sup>3</sup>, Ahmet Turan GÜVEN<sup>3</sup>, Tamer SINMAZÇELİK<sup>1</sup>

### ÖZET

Ön gerilme ile malzemedeki kalıntı gerilmeleri arttırmak amacı ile kullanılan shot peening (bilyalı dövme) işlemi dinamik yükler altında çalışan yayların yorulma ömrünü geliştirmek amacı ile uygulanmaktadır. Shot peening işlemi birçok farklı parametrenin etkisi altında gerçekleşmektedir. Farklı parametreler altında gerçekleştirilen shot peening işlemleri ile shot peening sonrası malzeme yüzeyinde oluşan bası gerilmesi, yüzey sertliği ve yüzey pürüzlülüğü gibi özelliklerde değişiklik meydana gelmektedir. Bu çalışmada amortisörlerde kullanılan yay çeliğinin yorulma dayanımını geliştirmek için uygulanan farklı peening işlemlerinin (stres peening, fine peening ve hot stres peening) ve bu farklı peening işlemlerinde kullanılan farklı boyutlardaki bilyelerin yüzey pürüzlülüğüne etkisi incelenmiştir. 3 boyutlu temassız uçlu optik profilometre cihazı yardımı ile yüzeylerin pürüzlülük ölçümleri ve 3 boyutlu yüzey topografyası elde edilmiştir. Çalışmalar sonucunda stres peening uygulanmış yüzeyde oluşan maksimum tepe, ortalama pürüzlülük ve minimum derinlik değerinin diğer işlemlerle (fine ve hot stres peening) karşılaştırıldığında daha yüksek değerlerde olduğu gözlemlenmiştir. Bilye boyutunun yüzey pürüzlülüğüne etkisi incelendiğinde büyük boyutlu bilyelerin küçük boyutlu bilyelere kıyasla daha yüksek değerlerde maksimum tepe noktası ve minimum derinlik değerlerine ulaştığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yay çeliği, Shot Peening, Optik Profilometre, 3 Boyutlu Yüzey Topografisi, Yüzey Pürüzlülüğü.

# 4.

INTERNATIONAL ADVANCES  
IN APPLIED PHYSICS & MATERIALS  
SCIENCE CONGRESS  
24-27 April 2014



**Yayınlar** (*Abstract Proceedings*)

## **INVESTIGATION OF VOLUME LOSS AND SURFACE ROUGHNESS OF Ti6Al4V ALLOY IN GRIT BLASTING PROCESS BY USING TAGUCHI METHOD**

Egemen Avcu<sup>a</sup>, Yasemin Yıldırım<sup>b</sup>, Burcu Özcan<sup>c</sup>, Tamer Sınmazçelik<sup>d</sup>

Ti6Al4V alloy has been extensively used in specifically aerospace and biomedical applications. Various coating methods are applied in order to improve fatigue life of Ti6Al4V alloy components in aerospace applications, while the surfaces of the biomedical components are coated in order to improve biocompatibility of the surface. Surfaces of Ti6Al4V alloy are generally cleaned and roughened up by using grit blasting process before coating process in order to improve adhesion of the coating. In this study, the effects of the grit blasting process parameters on the volume loss and surface roughness of Ti6Al4V alloy have been investigated by using Taguchi method. The effects of grit blasting test parameters are examined with an air jet type erosion test rig. The samples are grit blasted under different particle impingement angles, erodent particle sizes and acceleration pressures. The surface roughness and volume loss of the grit blasted samples are measured by using a non-contact optical profilometer. The findings of the experiments indicate that the volume loss and the surface roughness of Ti6Al4V alloy are greatly affected by grit blasting test parameters.

**Keywords:** Grit blasting, Volume loss, Taguchi Method, Ti6Al4V alloy, Surface roughness



# 4.

INTERNATIONAL ADVANCES  
IN APPLIED PHYSICS & MATERIALS  
SCIENCE CONGRESS  
24-27 April 2014



## Yayınlar (Abstract Proceedings)

### INVESTIGATION OF SURFACE PROPERTIES OF SHOT PEENED Ti6Al4V ALLOY

Yasemin Yıldırım<sup>a</sup>, Egemen Avcu<sup>b</sup>, Tamer Sınmazçelik<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Kocaeli University, Dept. Mech. Eng., 41285 Izmit, Turkey

yaseminyildiran89@gmail.com

<sup>b</sup> Kocaeli University, Ford Otosan İhsaniye Automotive Vocational School, 41680 Kocaeli/Turkey

avcuegemen@gmail.com

<sup>c</sup> Kocaeli University, Dept. Mech. Eng., 41285 Izmit, Turkey

[tamersc@yahoo.com](mailto:tamersc@yahoo.com)

As an important surface treatment method, shot peening (SP) is widely used in industry for improving surface properties. In the present study SP was performed on the  $\alpha$ - $\beta$  titanium alloy Ti6Al4V under various parameters (particle impingement angle, particle acceleration pressure and particle size) by using a specially designed shot peening test rig. It is aimed to investigate surface roughness and hardness of the shot peened Ti6Al4V alloy under various parameters. In order to achieve this goal shot peened samples were investigated by using a non-contact laser optical profilometer in detail and surface hardness of the samples were measured by using a micro-hardness instrument. The surface roughness values, 3-D surface morphologies and micro-hardness of the samples were obtained and examined. The results show that both particle impingement angle, particle acceleration pressure and particle size dramatically affect the surface properties of the Ti6Al4V alloy.

**Keywords:** Shot peening, Ti6Al4V, Hardness, Surface roughness, 3-D surface morphology

*Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO - Makine ve Metal Teknolojileri*