



#### ANAHTAR KELİMELER

- ✓ Sonlu elemanlar analizi
- ✓ Kauçuk
- ✓ Mooney-Rivlin
- ✓ Hiperelastik malzeme
- ✓ Test

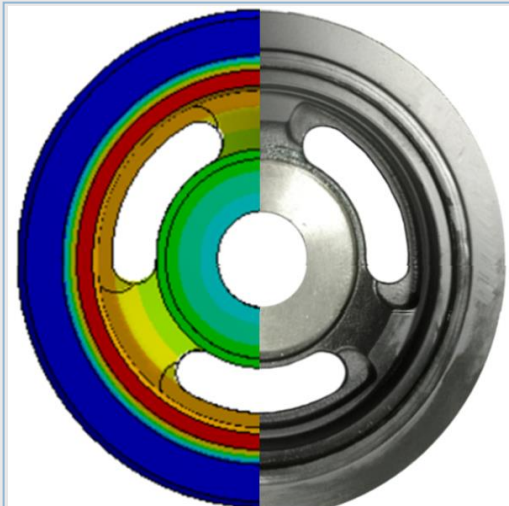
#### İLETİŞİM

E-POSTA:  
[ufuk.penekli@fe-tech.com.tr](mailto:ufuk.penekli@fe-tech.com.tr)

#### TEZ DANIŞMANI

TELEFON:  
224-294-1966

E-POSTA:  
[uguz@uludag.edu.tr](mailto:uguz@uludag.edu.tr)



## METAL-KAUÇUK BİLEŞENLİ PARÇALARIN TORSİYONEL YÜK ALTINDA MEKANİK DAVRANIŞININ İNCELENMESİ

### Ufuk PENEKLİ

0000-0002-5574-0247  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA PROGRAMI

### DANIŞMAN

PROF. DR. AGAH UĞUZ  
0000-0002-9244-3671  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
BURSA – TÜRKİYE



### TEZ ÖZETİ

Günümüz endüstrisinin önemli malzemelerinden olan kauçuklar farklı özelliklerinden dolayı çok geniş kullanım alanlarına sahiptirler. Bu çalışmada, triger kayışı vasıtasıyla motorda hareket aktarımını sağlayan kasnak parçasının mekanik davranışı sonlu elemanlar yöntemiyle incelenmiş, deneylerle doğrulanmış ve en iyileme çalışması gerçekleştirilmiştir. Kauçuk malzemelerin sonlu elemanlar yöntemiyle analizinde kullanılan hiperelastik malzeme modellerinin oluşturulabilmesi için tek eksenli çekme ve kayma deneyleri gerçekleştirilmiştir. Bu deneylerden elde edilen kuvvet-uzama eğrileri kullanılarak 3 parametrelili Mooney-Rivlin malzeme katsayıları hesaplanmıştır ve sonrasında kasnak geometrisi modellenerek farklı burulma açıları altındaki yer değişimleri, gerilmeler ve burulmadan kaynaklanan momentler incelenmiştir. Yapılan kasnak analizlerinin doğruluğunun teyit edilebilmesi için kasnak burulma test cihazı tasarlanmış ve imal edilmiştir. Aynı burulma açıları altında kasnak numuneleri test edilerek burulma momenti ve açılı değerleri ölçülmüştür. Yapılan çalışma sonunda, kasnak malzemesinin numerik olarak mekanik davranışının ifade edilebildiği görülmüştür. Kullanılan malzeme modeli ve analiz yöntemiyle elde edilen sonuçların deneylerle doğrulanmasından sonra kasnak geometrisi kesiti üzerinde en iyileme çalışması yapılarak aynı yükleme koşulları altında kauçuk malzeme üzerindeki gerilme mertebeleri %28 düşürülmüştür.

### TEZ SONUÇLARININ UYGULAMA ALANLARI

Metal-kauçuk bileşenli motor kasnak parçasının burulma yükü altındaki yapısal davranışı incelenmiş, sayısal yöntemlerle ifade edilebildiği deneysel olarak da doğrulanarak gösterilmiştir. İzenilen bu yöntem, başta savunma sanayi, otomotiv sanayi gibi tüm sektörlerde geleneksel deneme-yanılma yöntemleriyle imalat süreçlerinde kaybedilen süre ve maliyetlerin büyük ölçüde ortadan kaldırılabilmesini sağlayabilecektir.

### YAYINLAR

UĞUZ, A., Penekli, U., (2020). Determination of mechanical behavior of metal-rubber compound pulley part, finite element analysis and verification with tests. JOURNAL OF THE FACULTY OF ENGINEERING AND ARCHITECTURE OF GAZI UNIVERSITY, vol.35, no.4, 2113-2123.