



tmmob makina mühendisleri odası
uctea chamber of mechanical engineers

www.mmo.org.tr/muhendismakina

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 60

Volume 60

Sayı 694

Number 694

Ocak-Mart 2019

January-March 2019

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

Yerel Süreli Yayın, Üç Ayda Bir Yayımlanır
Local Periodical - Quarterly

Ocak-Mart/January-March 2019
Cilt/Vol: 60 Sayı/No: 694

Yönetim Yeri - Head Office

Meşrutiyet Cad. No: 19/6 Kızılay - ANKARA
Tel: (+90 312) 425 21 41 Fax: (+90 312) 417 86 21
E-posta: yayin@mmo.org.tr www.mmo.org.tr

MMO Adına Sahibi

Publisher
Yunus YENER

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Executive Editor
Yunus YENER

Yayın Sekreteri

Editorial Secretary
Aylin Sıla AYTEMİZ

Yayın Kurulu

Editorial Board

Prof. Dr. Metin AKKÖK - *Orta Doğu Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ - *Çankaya Üniversitesi*
Prof. Dr. L. Berrin ERBAY - *Osmangazi Üniversitesi*
Prof. Dr. Cemal MERAN - *Pamukkale Üniversitesi*
Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK - *Pamukkale Üniversitesi*
Prof. Dr. Semiha ÖZTUNA - *Trakya Üniversitesi*
Prof. Dr. Nilay ALUFTEKİN - *Çankaya Üniversitesi*
Doç. Dr. Tolga TANER - *Aksaray Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üye. Gurbet ÖRÇEN - *Dicle Üniversitesi*

Yayın Danışma Kurulu

Editorial Advisory Board

Prof. Dr. C. Erdem İMRAK - *İstanbul Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Erdiç KALUÇ - *Kocaeli Üniversitesi*
Prof. Dr. Ali GÜNGÖR - *Ege Üniversitesi*
Prof. Dr. Mehmet KOPAÇ - *Bülent Ecevit Üniversitesi*
Prof. Dr. Hikmet RENDE - *Akdeniz Üniversitesi*
Prof. Dr. Ali PINARBAŞI - *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Sedat BAYSEÇ - *Gaziantep Üniversitesi*
Doç. Dr. E. İlhan KONUKSEVEN - *Orta Doğu Teknik Üniversitesi*
Doç. Dr. Erol KILIÇKAP - *Dicle Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üye. Nurdan BİLGİN - *Ondokuz Mayıs Üniversitesi*
Dr. Varlık ÖZERCİYES - *TAF*

Redaksiyon

Redaction
Dr. Ümit KESKİN
Burak KAYAOĞLU

Kapak ve Sayfa Tasarımı

Cover and Page Design
Muazzez POLAT

Teknik Sorumlu

Technical Manager
Mehmet AYDIN

Baskı

Printed by
Ankamat Matbaacılık Sanayi Ltd. Şti.
30. Cadde 538. Sokak No: 60 İvedik Organize Sanayi - Ankara
Tel: (0312) 394 54 94
Basım Tarihi: 19 Mart 2019
Baskı Sayısı (tiraj): 1.500

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 60
Volume 60

Sayı 694
Number 694

Ocak-Mart 2019
January-March 2019

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

- Uçak Kablo Sisteminde Meydana Gelen Yaşlanma ve Bozulmaların Bakım Odaklı Değerlendirilmesi** 1
A Maintenance-Oriented Assessment on Aging and Deterioration of Aircraft Cable System
Nasır ÇORUH, Faruk ARAS, Nezih KAYA, İbrahim CİĞERCİ
- Üretimde Verimlilik Artışı Sağlamaya Yönelik Gaz Transferi Gerektirmeyen Döner Tip Otomatik Valf Sökme Takma Makinası Tasarımı** 10
Design Study of an Automatic Valf Disassembly Machine in Depressurisation Process for Improving Production Efficiency
Barbaros ÇAM
- Savaş Uçağı Koltuğunun Durum Geri Beslemeli H_{∞} Yarı Aktif Kontrolü** 32
State Feedback H_{∞} Semi Active Control of Fighter Jet Seat
Rahmi GÜÇLÜ, Ömer Faruk SANCAK
- Kare Kesitli Mikrokanallarda Doymuş Kaynamalı Akış Karakteristiklerinin Deneysel İncelenmesi** 50
An Experimental Investigation of Saturated Flow Boiling Characteristics in Square Microchannels
Burak MARKAL, Orhan AYDIN, Mete AVCI
- Kavramsal Tasarım Aşamalarında Bakımın Yeri ve Önemi** 67
The Place and Importance of Maintenance in Conceptual Design Stages
Tezcan ŞEKERCİOĞLU
- Metal ve Seramik Tozlarının Patlayıcı Yardımıyla Sıkıştırılması: Tekniğin Uygulamalarına Genel Bir Bakış** 77
Explosive Compaction of Metal and Ceramic Powders: a Review of the Application of the Technique
Orhan GÜLCAN

*TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayın Organı olan Mühendis ve Makina dergisi TMMOB Makina Mühendisleri Odası üyelerine ücretsiz olarak gönderilir. 1957 yılından beri yayımlanan dergimiz, **hakemli** bir dergidir. Dergimizle ilgili detaylı bilgi almak için www.mmo.org.tr genel ağ adresinden yararlanabilirsiniz. Telefon, faks veya e-posta aracılığıyla da bize ulaşabilirsiniz.*

Dergimiz

EBSCO
PUBLISHING

UDL
EDGE

DergiPark
AKADEMİK

Veri tabanında yer almaktadır

SUNUŞ

Değerli Meslektaşlarımız Merhaba,

*Mühendis ve Makina dergimizde yer alan ilk makalemiz, **Nasır Çoruh, Faruk Aras, Nezh Kaya ve İbrahim Cığerci**'nin “Uçak Kablo Sisteminde Meydana Gelen Yaşlanma ve Bozulmaların Bakım Odaklı Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, kablo demetlerindeki bozulma seviyesini belirleyen bakım odaklı bir değerlendirme yapılmıştır. Tipik bir uçakta çok sayıda fonksiyonu yerine getiren yüzbinlerce kablo kullanılmaktadır. Kablo sisteminde oluşan titreşim, nem, metal talaşları, dolaylı hasar, kirlenme ve aşırı sıcaklık gibi faktörler bozulmanın başlıca nedenlerindedir. Bu çalışmada, kablo sisteminde ve demetlerinde oluşan bozulmalar ve seviyeleri belirlenmiş ve MIL-HDBK-525 kapsamında, genel görsel muayene, ayrıntılı inceleme ve bunların bir kombinasyonunu kapsayan bölgesel incelemesine ilişkin elde edilen analizlerin riskleri değerlendirilmiştir.*

*İkinci makalemiz, **Barbaros Çam**'in “Üretimde Verimlilik Artışı Sağlamaya Yönelik Gaz Transferi Gerektirmeyen Döner Tip Otomatik Valf Sökme Takma Makinası Tasarımı” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, tekli gaz aktarmasız otomatik vana sökme takma makinasının verimsiz çalışmasından kaynaklanan yüksek maliyetin azaltılması ve vanası arızalı tüplerin kaçak kontrol havuzundan makinanın bulunduğu yere kadar elle taşınması, vana değiştirilmesi işleminden sonra tekrar kaçak kontrol havuzuna veya konveyör bandına taşınmasından dolayı oluşan işçilik maliyetlerinin azaltılması hedeflenmiştir. Şu an sektörde el yordamıyla vana sökme takma yöntemi yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem, tüplerin arızalı vanalarının tüplerin gazı aktarıldıktan sonra manuel olarak özel yapılmış anahtar yardımıyla değiştirilmesi işlemidir. Bu yöntem sektörde vana sökme takma işleminin yapıldığı en yüksek maliyetli işlemdir. Bu çalışmanın amacı, gaz aktarma ve taşıma işlemi yapılmadan kaçak kontrol havuzu bağlantılı döner tip otomatik gaz aktarmasız vana sökme takma makinası tasarımını gerçekleştirerek verimliliği artırmak ve işlemlerin maliyetini düşürmektir.*

*Üçüncü makalemiz, **Rahmi Güçlü ve Ömer Faruk Sancak**'in “Savaş Uçağı Koltuğunun Durum Geri Beslemeli H_{∞} Yarı Aktif Kontrolü” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada savaş uçağı koltuklarının yarı aktif titreşim azaltma problemi için Doğrusal Matris Eşitsizlikleri tabanlı durum geri beslemeli H_{∞} kontrolcü tasarlanması gerçekleştirilmiştir. Uçağın pistteki taksi hareketi esnasında yoldan gelen uyarıların sebep olduğu, on serbestlik dereceli yarı aktif koltuklara sahip tam uçağın matematiksel modelinin koltuk titreşimlerinin kontrolü ve analizi yapılmıştır. Bu amaçla, yarı aktif koltuklar olarak pasif sönümleyici yerine Manyeto-Reolojik (MR) sönümleyici kullanılmıştır.*

*Dördüncü makalemiz, **Burak Markal, Orhan Aydın ve Mete Avcı**'nin “Kare Kesitli Mikrokanallarda Doymuş Kaynamalı Akış Karakteristiklerinin Deneysel İncelenmesi” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, her biri 200 μm x 200 μm kanal kesitine (genişlik x yükseklik) sahip yirmi dokuz paralel mikrokanaldan oluşan silikon ısı alıcıda, deiyonize suyun doymuş kaynamalı akış karakteristikleri deneysel olarak incelenmiştir. Bu kapsamda, ısı*

akısı ve kütle akısının iki faz ısı transfer katsayısı ve toplam basınç düşümü üzerindeki etkileri incelenmiştir. Fiziksel mekanizma, ölçümlerle eşzamanlı alınan yüksek hızlı akış görüntüleri yardımıyla irdelenmiştir. Çalışma sonucunda, iki faz ısı transfer katsayısının artan ısı akısı ve kuruluk derecesi ile azaldığı, artan kütle akısı ile arttığı; toplam basınç düşümünün ise, genel karakter olarak, artan ısı akısı ve çıkış kuruluk derecesi ile arttığı ve artan kütle akısı ile azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, akış görüntüleme çalışmalarında, mikrokanallarda kaynamalı akış olayının sanki-periyodik karakterde olduğu gözlemlenmiştir.

Beşinci makalemiz, **Tezcan Şekercioğlu**'nun "Kavramsal Tasarım Aşamalarında Bakımın Yeri ve Önemi" başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, makinalar, alet ve cihazlar, kullanım esnasında aşınma, korozyon, yorulma, sıcaklık, yaşlanma gibi çok farklı etkilere maruz kalmaktadır. Bu etkiler sonucunda, teknik sistem tasarım aşamasında belirlenen fonksiyonu ya tamamen veya kısmen yerine getiremez hale gelmektedir. Bakım, çalışma anında fonksiyonun tam olarak yerine getirilmesi açısından büyük önem taşır. Tasarım aşamalarında özellikle montaj, demontaj ve basit bakım için gerekli olan konstrüktif tedbirler alınmalı ve tasarıma son şekil verilmelidir.

Altıncı makalemiz ise **Orhan Gülcan**'ın "Metal ve Seramik Tozlarının Patlayıcı Yardımıyla Sıkıştırılması: Tekniğin Uygulamalarına Genel Bir Bakış" başlıklı çalışmasıdır. Metal ve seramik tozlarının patlayıcı yardımıyla sıkıştırılması tekniği, patlayıcının patlatılması neticesinde, birkaç mikrosaniye içinde oluşan yüksek şok dalgası basıncının, tozların sıkıştırılmasında kullanılması esasına dayanır. Patlayıcı yardımıyla sıkıştırma tekniği, özellikle tungsten (W) gibi malzemeler için, bazı fiziksel ve mekanik özelliklerin iyileştirilmesinde kullanılabilir tek yöntemdir. Bu çalışmada, patlayıcı yardımıyla sıkıştırma yöntemi hakkında detaylı bilgiler verilecek olup, literatürde yapılan çalışmalar incelenecektir.

Dergimize www.mmo.org.tr/muhendismakina adresinden ulaşabilir; makale ve görüşleriniz ile destek olabilirsiniz.

Bir sonraki sayımızda buluşmak üzere...

TMMOB Makina Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu

PRESENTATION

Esteemed Colleagues,

*The first article published in our journal Engineer and Machinery is the article titled “A Maintenance-Oriented Assessment on Aging and Deterioration of Aircraft Cable System” by **Nasır Çoruh, Faruk Aras, Nezi̇h Kaya and İbrahim Ciğerci**. In this study, a maintenance-focused assessment was conducted to determine the level of deterioration of the wire bundles/harness. In a typical aircraft, hundreds of thousands of cables are used to fulfill many functions. Factors, such as vibration, moisture, metal chips, indirect damage, contamination and excessive temperature, occurring in the cable system are the main causes of the degradation. In this study, the deteriorations of the cable system and the cable bundles were determined and in the scope of the MIL-HDBK-525 on the cable system, the risks of the analysis obtained in associated with general visual inspection, detailed inspection and zonal inspection which covers a combination of GVI and DET were evaluated.*

*The second article is titled “Design Study of an Automatic Valf Disassembly Machine in Depressurisation Process for Improving Production Efficiency” by **Barbaros Çam**. In this study, it is aimed to reduce the expenditure of the inefficient performance of automatic mono non-switched gas fitting and removal machine and also to reduce the labour costs of manually taking the tubes whose valves are faulty from the leakage control pool to the place where the machine is and retaking it to the leakage control pool or to the conveyor band after the replacement of the valve. At present, the method of fitting and removing valves by the rule of thumb is commonly applied in the sector. This method is replacing the valves of faulty tubes after manual removing of their gases by using a special designed key through the rule of thumb. This method has the highest cost for the process of fitting and removing valves. The aim of this study is to increase the efficiency and reducing the cost of the processes by manufacturing the leakage control pool connected Roller Type Automatic Non-switched Gas Fitting and Removal Machine without gas transference and conveyance.*

*The third article is titled “State Feedback H_{∞} Semi Active Control of Fighter Jet Seat” by **Rahmi Güçlü and Ömer Faruk Sancak**. This paper deals with the design of a Linear Matrix Inequalities (LMI) based state feedback H_{∞} controller for a semi active vibration mitigation problem of fighter jet seats. Ten degrees of freedom detailed full aircraft mathematical model having semi active seats are controlled and analyzed seat vibrations caused by runway excitations during taxiing. For this purpose a Magneto-Rheological (MR) damper is used instead of a passive damper as semi active seats. The MR damper has non-linear characteristics and its damping force varies by voltage which is applied to electromagnetic coil.*

*The fourth article is titled “An Experimental Investigation of Saturated Flow Boiling Characteristics in Square Microchannels” by **Burak Markal, Orhan Aydın and Mete Avci**. In this study, saturated flow boiling characteristics of deionized water are experimentally investigated in silicon heat sink consisting of twenty nine parallel microchannels with cross*

sectional dimensions of $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ (width \times height). In this context, the effects of heat flux and mass flux on the two phase heat transfer coefficient and the total pressure drop are investigated. The physical mechanism is scrutinized through simultaneous high speed flow images taken during measurements. Consequently, two phase heat transfer coefficient decreases with increasing heat flux and vapor quality, and increases with increasing mass flux. The total pressure drop increases with increasing heat flux and exit vapor quality while it decreases with increasing mass flux. From the flow visualization experiments, it is observed that flow boiling phenomenon in microchannels has quasi-periodical characteristics.

The fifth article is titled “The Place and Importance of Maintenance in Conceptual Design Stages” by **Tezcan Şekercioğlu**. In the current study, machines, tools and devices are exposed to very different effects such as wear, corrosion, fatigue, temperature and aging during use. As a result of these effects, the technical system cannot fulfill the function determined in the design phase either in whole or in part. Maintenance is of great importance in terms of full functioning at the moment of operation. During the design phase, especially the necessary structural measures for assembly, disassembly and simple maintenance must be taken and the design should be finalised.

The sixth article is titled “Explosive Compaction of Metal and Ceramic Powders: a Review of the Application of the Technique” by **Orhan Gülcan**. Explosive compaction of metal and ceramic powders is based on the fact of using high shock wave pressure formed in a few microseconds after the explosion of the detonator in the compaction of powders. Explosive compaction technique is the only method, especially for materials like tungsten (W), for improving some physical and mechanical properties. In this study, detail information about explosive compaction method will be given and studies done in literature will be investigated

You can also view the journal on the web page www.mmo.org.tr/muhendismakina and support us with your articles and comments.

Best regards until our next issue...

UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS
Board of Directors