



tmmob makina mühendisleri odası
uctea chamber of mechanical engineers

www.mmo.org.tr/muhendismakina

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 61

Volume 61

Sayı 698

Number 698

Ocak-Mart 2020

January-March 2020

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

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

Ocak-Mart / January-March 2020

Cilt / Vol: 61 Sayı / No: 698

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@mno.org.tr www.mno.org.tr

MMO Adına Sahibi

Publisher
Yunus YENER

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Executive Editor
Yunus YENER

Yayın Sekreteri

Editorial Secretary
Aylin Sıla AĞCA

Editör / Editorial in Chief

Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Prof. Dr. L. Berrin ERBAY - *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Eskişehir Osmangazi University*
Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ - *Çankaya Üniversitesi / Çankaya University*

Yayın Danışma Kurulu / Editorial Advisory Board

Prof. Dr. C. Erdem İMRAK - *İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, İstanbul*
Prof. Dr. Erdiñ KALUÇ - *Kocaeli Üniversitesi / Kocaeli University, İzmit*
Prof. Dr. Ali GÜNGÖR - *Ege Üniversitesi / Ege University, İzmir*
Prof. Dr. Hikmet RENDE - *Akdeniz Üniversitesi / Akdeniz University, Antalya*
Prof. Dr. Ali PINARBAŞI - *Yıldız Teknik Üniversitesi / Yıldız Technical University, Antalya*
Prof. Dr. Sedat BAYSEÇ - *Gaziantep Üniversitesi / Gaziantep University, Gaziantep*
Prof. Dr. E. İlhan KONUKSEVEN - *Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Middle East Technical University, Ankara*
Prof. Dr. Erol KILIÇKAP - *Dicle Üniversitesi / Dicle University, Diyarbakır*
Prof. Dr. Mustafa YURDAKUL - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Prof. Dr. Atilla BIYIKOĞLU - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Prof. Dr. Mirosław BONEK - *Silesian University of Technology, Poland*
Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU - *Karadeniz Teknik Üniversitesi / Karadeniz Technical University, Trabzon*
Prof. Dr. Leszek A. DOBRZANSKI - *Silesian University of Technology, Poland*
Prof. Dr. Ö. Altan DOMBAYCI - *Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University, Denizli*
Prof. Dr. Halim GÜRGENCI - *Queensland Üniversitesi / The University of Queensland, Australia*
Prof. Dr. Hyung-Man Kim - *Power System and Sustainable Energy Laboratory (PSSSEL), Güney Kore*
Prof. Dr. Basim AL-NAJJAR - *Linnaeus University, Sweden*
Prof. Dr. Barış ÖZERDEM - *İzmir Ekonomi Üniversitesi / Izmir University of Economics, İzmir*
Doç. Dr. Tunç APATAY - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Doç. Dr. Melih Cemal KUŞHAN - *ESOGÜ / Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir*
Doç. Dr. Yiğit TAŞCIOĞLU - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*
Dr. Öğr. Üye. Nurdan BİLGIN - *Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Ondokuz Mayıs University, Samsun*
Dr. Öğr. Üye. Kutluk Bilge ARIKAN - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*
Dr. Varlık ÖZERCİYES - *AIRBUS, UK*

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Metin AKKÖK - *Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Middle East Technical University, Ankara*

Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ - *Çankaya Üniversitesi / Cankaya University, Ankara*

Prof. Dr. L. Berrin ERBAY - *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir*

Prof. Dr. Cemal MERAN - *Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University, Denizli*

Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK - *Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University, Denizli*

Prof. Dr. Semiha ÖZTUNA - *Trakya Üniversitesi / Trakya University, Edirne*

Dr. Öğr. Üye. Gurbet ÖRÇEN - *Dicle Üniversitesi / Dicle University, Diyarbakır*

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: (+90 312) 394 54 94

Basım Tarihi: 15 Mayıs 2020

Baskı Sayısı: 1.000

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 61
Volume 61

Sayı 698
Number 698

Ocak-Mart 2020
January-March 2020

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Araştırma/Research

- Model Tabanlı Tasarım ile Eş-Zamanlı Mühendislik: Mikro-Türbin Uygulama Örneği** 1
Concurrent Engineering With Model Based Design: A Micro-Turbine Application
Olca SARI, Orçun BULAT, Onur TUNÇER, Çağlar ÜÇLER

Araştırma/Research

- Krom Kaplamalı Parçalarda Termal Çevrim Analizi** 17
Thermal Cycle Analysis in Chromium-Plated Parts
Ali Ozan BAĞRIYANIK

Derleme/Review

- Pnömatik Sistemlerde Enerji Verimliliği** 31
Energy Efficiency in Pneumatic Systems
Arda ZAİM, Haydar ARAS

Araştırma/Research

- Ada Tipi Solenoid Valflerde Akış Analizi Yardımı ile Tasarım Parametrelerinin Belirlenmesi** 46
Determination of Design Parameters in Solenoid Valves Groups By Means of Flow Analysis
Kadir ÇAVDAR, Mustafa KARATAŞ, Hüseyin YAŞAR

Araştırma/Research

- Proton Değişim Membran Yakıt Hücreleri: Termodinamiği, Bileşenleri ve Uygulama Alanları** 57
Proton Exchange Membrane Fuel Cells: Thermodynamics, Components and Applications
Gamze KARANFİL

*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.*

Dergimizin yer aldığı veritabanları

EBSCO
PUBLISHING

INDEX  COPERNICUS
INTERNATIONAL

UDL
EDGE

 **SIS**
Scientific Indexing Services

DergiPark
AKADEMİK

TRDİZİN

SUNUŞ

Değerli Meslektaşlarımız Merhaba,

*Mühendis ve Makina dergimizde yer alan ilk makalemiz, **Olcay Sarı, Orçun Bulat, Onur Tunçer** ve **Çağlar Üçler**'in “Model Tabanlı Tasarım ile Eş-Zamanlı Mühendislik: Mikro-Türbin Uygulama Örneği” başlıklı çalışmasıdır. Mühendislik sistemlerinin tasarımı ve geliştirilmesi karmaşık bir süreçtir ve birbirine bağlı çok sayıdaki sistem parametresinin en iyi değerlere ulaşması gerekmektedir. Özellikle gaz türbinleri gibi birçok farklı alt sistemlerden oluşan sistemlerin en verimli tasarım noktasını elde etmek farklı disiplinlerden uzmanların ortak çalışmasını gerektirir. Eş-zamanlı mühendislik süreci boyunca V-döngülü sistem mühendisliği sayesinde kavramsal tasarımın oluşturulup tartışılması, alt istemlerin detay tasarımların gerçekleştirilip entegrasyonu sonrası test simülasyonları ile optimum tasarım noktasının elde edilmesi mümkündür. Bu çalışmada, tasarım süreçleri, birbirleri ile etkileşimleri ve örnek bir mikro-türbin sisteminin geliştirilme süreci, uygulama örneği olarak ele alınmaktadır.*

*İkinci makalemiz, **Ali Ozan Bağrıyanık**'in “Krom Kaplamalı Parçalarda Termal Çevrim Analizi” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, krom kaplamalı plastik parçaların üzerinde sıcaklık nedeniyle oluşan çatlaklara neden olabilecek termal deformasyonların sonlu eleman yöntemiyle analiz edilebileceği bir yöntem geliştirilmiştir. Kaplamayı oluşturan katmanlar ayrı ayrı modellenip termal analiz yapılmıştır. Katmanların kalınlıklarının ve parça üzerindeki geometrik değişikliklerin termal yükler sonrası oluşan gerilme dağılımına etkisi incelenmiştir.*

*Üçüncü makalemiz, **Arda Zaim** ve **Haydar Aras**'in “Pnömatik Sistemlerde Enerji Verimliliği” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, endüstride en çok kullanılan ikincil enerji kaynağı basınçlı havayla çalışan pnömatik sistemlerdeki enerji verimliliği uygulamaları ele alınmış ve deneysel çalışmalarla desteklenmiştir. Basınçlı hava sistemi tasarımında verimliliği artıran unsurlar belirlenmiş; kompresör, silindir ve vakum ejektörü gibi pnömatik iş elemanlarında işletme basınçlarının düşürülmesiyle elde edilebilecek tasarruf miktarları hesaplanmıştır. Ciddi maliyetler oluşturan hava kaçaklarının tespiti ve maliyeti konusunda fiziki bulgular incelenmiş, enerji tasarruf fonksiyonlu ürünlerin kullanımı için yol gösterilmiştir.*

*Dördüncü makalemiz, **Kadir Çavdar, Mustafa Karataş** ve **Hüseyin Yaşar**'in “Ada Tipi Solenoid Valflerde Akış Analizi Yardımı ile Tasarım Parametrelerinin Belirlenmesi” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, valf pistonunun iki farklı konumu sonucunda oluşan ve akışkanın izlediği A ve B hatlarında, hat boyunca meydana gelen basınç değişiklikleri ve hız değişimleri analiz edilmiştir. A ve B hatları içinde valf üzerinde bazı tasarım değişiklikleri yapılarak bunların etkileri gözlenmiştir.*

*Beşinci makalemiz, **Gamze Karanfil**'in “Proton Değişim Membran Yakıt Hücreleri: Termodinamiği, Bileşenleri ve Uygulama Alanları” başlıklı çalışmasıdır.*

Uzun yıllardır süren araştırma ve geliştirme çalışmaları neticesinde ticarileşmeye başlayan PEM yakıt hücrelerinin geleneksel teknolojilere alternatif olabilmesi için hala aşılması gereken zorluklar vardır. Sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve maliyet gibi zorlukların aşılması için PEM yakıt hücrelerinin çalışma prensibinin, termodinamiğinin ve araştırma çalışmaları hala devam eden bileşenlerinin görevlerinin detaylı olarak irdelenmesi; ayrıca potansiyel uygulama alanlarının bilinerek geliştirme çalışmalarının bu yönde devam etmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, PEM yakıt hücresinin teorisinin detaylı bir biçimde incelenmesinin yanı sıra; dünya literatüründe devam eden çalışmalar ile ilgili bilgi verilmiş ve keşfediliş tarihinden bu yana olan uygulama alanları özetlenmiştir.

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 “Concurrent Engineering With Model Based Design: A Micro-Turbine Application” by **Olcay Sari, Orçun Bulat, Onur Tunçer and Çağlar Üçler**. Design and development of engineering systems is a complex process, requiring the optimization of interconnected system parameters. Especially, the determination of the design point of systems like gas turbines with distinct subsystems requires the collaboration of cross disciplinary experts. Consequently, mathematical models in model-based-software environment and concurrent engineering process can be used, where the V-cycle within system engineering enables the development of conceptual design, detailed design of subsystems, integration and the consequent optimization of the design with simulations aggregating in an optimum design point. In this study, the interaction of design processes with each other and the development process of the micro-turbine system are discussed as an application example.*

*The second article is titled “Thermal Cycle Analysis in Chromium-Plated Parts” by **Ali Ozan Bağrıyanık**. In this study, a finite element method is developed in order to analyze the thermal deformations which may lead cracks on chromium coated parts, The layers of the coating are modelled separately. The effects of the thickness of the layers and the geometric changes on the fracture were investigated.*

*The third article is titled “Energy Efficiency in Pneumatic Systems” by **Arda Zaim and Haydar Aras**. In this study, energy efficiency applications in compressed air pneumatic systems are discussed. The elements that increase efficiency in the design of the compressed air system were determined; savings that can be achieved by reducing operation pressures in pneumatic equipments such as compressor, cylinder and vacuum ejector have been calculated. Physical findings about the detection and cost of leakages that cause serious costs were examined and a way was provided for the use of products with energy saving functions. It is considered that the study will be a guide in the activities of reducing the energy density and the carbon footprint of our country, which is highly dependent on foreign energy.*

*The fourth article is titled “Determination of Design Parameters in Solenoid Valves Groups By Means of Flow Analysis” by **Kadir Çavdar, Mustafa Karataş and Hüseyin Yaşar**. In this study, the flow characteristics of a solenoid valve used in the pneumatic controls were analysed and the pressure and velocity changes along the line in the A and B lines which are formed as a result of two different positions of the valve piston are introduced. Some design changes were made on the valve in lines A and B and their effects were observed. The changes observed in the speed and pressure distribution provided by the design improvements were interpreted as an improvement in the flow losses occurring in the valve.*

*The fifth article is titled “Proton Exchange Membrane Fuel Cells Thermodynamics, Components and Applications” by **Gamze Karanfil**. PEM fuel cells, which have started commercializing as a result of long years of research and development, still have difficulties to overcome to be an alternative to traditional technologies. In order to overcome the difficulties such as sustainability, durability and cost, the detailed study of PEM fuel cells’ working principle, thermodynamics, and the tasks of the ongoing research studies; In addition, potential development areas should be known and development activities should continue in this direction. In this study, in addition to the detailed examination of the theory of PEM fuel cell; information on ongoing studies in the world literature has been given and the areas of application that have been in place since the discovery date are summarized.*

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

