



tmmob makina mühendisleri odası
uctea chamber of mechanical engineers

www.mmo.org.tr/muhendismakina

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 62

Volume 62

Sayı 705

Number 705

Ekim-Aralık 2021

October-December 2021

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

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

Ekim-Aralık /October-December 2021

Cilt / Vol: 62 Sayı / No: 705

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
Ceren YILMAZ ARAS

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. Erdiñç 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 (PSSEL), South Korea*
Prof. Dr. Basim AL-NAJJAR - *Linnaeus University, Sweden*
Prof. Dr. Barış ÖZERDEM - *İzmir Ekonomi Üniversitesi / Izmir University of Economics, İzmir*
Prof. Dr. Melih Cemal KUŞHAN - *ESOGÜ / Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir*
Doç. Dr. Tunç APATAY - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Doç. Dr. Yiğit TAŞCIOĞLU - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*
Dr. Öğr. Üye. Nurdan BİLGİN - *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: 25 Eylül 2021
Baskı Sayısı: 1.000

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 62

Sayı 705

Ekim-Aralık 2021

Volume 62

Number 705

October-December 2021

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Araştırma/Research

- Advisor Programıyla Hibrit Elektrikli Taşıtlarda Batarya Analizi** 637
Battery Analysis in Hybrid Electric Vehicles With ADVISOR Program
Şule KUŞDOĞAN, Büşra ÖZEN

Araştırma/Research

- Santrifüj Pompa Tasarımında Sayısal Yöntemlerin (HAD/CFD) Kullanımı** 654
The Usage of Numerical Methods (HAD/CFD) in The Design of Centrifugal Pumps
İsmail OVALI, Öner ATALAY, Ege YILMAZ

Araştırma/Research

- Sandviç Kompozit ve Metal Plakalar ile Oluşturulan Tek Bindirmeli Yapıştırma** 665
Bağlantılarının Mekanik Özelliklerinin Deneysel ve Nümerik
Yaklaşım ile Belirlenmesi
Determination of Mechanical Properties of Single Lap Joints Having Sandwich
Composite and Metal Adherend by Experimental and Numerical Approach
Engin ERBAYRAK

Araştırma/Research

- Sürtünme Karıştırma Prosesi ile Elde Edilen Yüzey Metal Matrisli** 681
Kompozitlerin Mekanik Özelliklerini Geliştiren Çoklu Mekanizmalar
Multiple Mechanisms Improving The Mechanical Properties Of Surface Metal
Matrix Composites Obtained By Friction Stir Processing
Gökçe Mehmet GENÇER

Araştırma/Research

- Farklı Saçak Tiplerine Sahip Yarı Küresel Çatılar Üzerinde Basınç** 702
Dağılımlarının İncelenmesi
Investigation of Pressure Distributions on Hemispherical Roofs With Different Eave Types
Tekmile CÜREBAL, Aleyna AĞIRMAN KALCA, Yücel ÖZMEN

Araştırma/Research

- PModeling Study and Performance Investigation of a Thermoelectric Refrigerator** 715
Termoelektrik Soğutucunun Modelleme Çalışması ve Performans İncelemesi
Haydar KEPEKÇİ, Ergin KOSA, Cüneyt EZGİ

- Biyokömür-Soma Kömür Karışımlarının Oksiyenma Koşullarında Birlikte Yakılmasının Deneysel İncelenmesi ve Emisyonlar Üzerindeki Etkileri** 731
Experimental Investigation of Co-combustion of Biocoal with Soma Lignite in Air and The Oxygen-enriched Air Atmospheres and Its Effects on Emissions
Babak KEİVANİ, Hayati OLGUN, Aysel T. ATİMTAY

- Demiryolu Taşıtlarında Kullanılan Fren Disklerinin Isı ve Malzeme Yönünden Değerlendirilmesi** 750
Assessment of Brake Discs Used Railway Vehicles in terms of Heat and Material
Beytullah BAŞEĞMEZ

- SiCP/A356 Kompozitinin Aşınma Direncine Ultrasonik Dövme İşleminin ve Yaşlandırma Sertleşmesinin Etkilerinin Karşılaştırılması** 768
Comparison Of The Effects Of Ultrasonic Impact Treatment and Age Hardening On Wear Resistance Of SiCp/A356 Composite
Gökçe Mehmet GENÇER, Coşkun YOLCU, Fatih KAHRAMAN, Melih BELEVİ

- Kısıtlı Mühendislik Problemlerinin Karşılaştırmalı Ağırlık ve Maliyet Optimizasyonu** 784
Comparative Weight and Cost Optimzation of Constrained Engineering Problems
Aybike ÖZYÜKSEL ÇİFTÇİOĞLU

- Yangın Söndürme İçin Alternatif Bir Tasarım: Akıllı Yangın Söndürme Bombası** 806
An Alternative Design for Fire Extinguishing: Smart Fire Extinguishing Bomb
Murat TOPTAŞ, Mehmet YILMAZ

- Helikopterlerde Kullanılan Bir Piston-Prop Motorun Enerji, Ekserji, Termoeolojik, Sürdürülebilirlik, Termoekonomik ve Eksergoekonomik Performans Analizleri** 830
Energy, Exergy, Thermoeological, Sustainability, Thermoeconomic and Exergoeconomic Performance Analyses of A Piston-Prop Engine Used in Helicopters
Halil Yalçın AKDENİZ

- Effect of Humidity and Temperature on Composite Plates With Different Fiber Orientations** 845
Farklı Fiber Dizilimlerine Sahip Kompozit Levhalar Üzerinde Nem ve Sıcaklık Etkisi
Gurbet ÖRÇEN, Engin KOYUN

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



SUNUŞ

Değerli Meslektaşlarımız Merhaba,

Mühendis ve Makina dergimizin bu sayısındaki ilk makale **Şule Kuşdoğan, Büşra Özen**'in "Advisor Programıyla Hibrit Elektrikli Taşıtlarda Batarya Analizi" başlıklı makalesidir. Dünyada daha verimli, sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji kaynağı arayışı her geçen gün artmaktadır. Doğal olarak otomobil endüstrisi yeniden elektrikli taşıtlara yönelmiştir. Elektrikli taşıtların tekrardan üretilmeye başlaması ve piyasada bu taşıtlara talebin artması bilimsel çalışmaları beraberinde getirmiştir. Elektrikli taşıtlardaki en önemli parametrelerden biri olan batarya sistemleri bu çalışmalardan bir tanesidir. Bir taşıtta bataryanın oluşturulmasından önce sistemsal olarak analizinin yapılması maliyet ve güvenlik açısından çok önemlidir. Bu çalışmada hibrit elektrikli taşıtlarda kullanılan batarya sistemlerinin ADVISOR programı aracılığıyla analizi yapılmıştır. Seçilen farklı türde bataryalar seri ve paralel hibrit elektrikli taşıtlarda simüle edilerek ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar çalışmada içerisinde paylaşılmıştır.

İkinci makalemiz, **İsmail Ovalı, Öner Atalay, Ege Yılmaz**'ın "Santrifüj Pompa Tasarımında Sayısal Yöntemlerin (HAD/CFD) Kullanımı" adlı çalışmasıdır. Santrifüj pompalar mühendislik alanında yaygın olarak kullanılan ürünlerdir. Kullanım alanlarına göre çok farklı parametre içermektedir. Tasarım aşamasında ise farklı debiler, basma yükseklikleri için birçok dizayn parametresi oluşturulması gerekmektedir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte bilgisayar destekli programların tasarım sürecinde kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu sayede hem zamandan tasarruf sağlanmakta hem de maliyet azaltılmaktadır. Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) veya yabancı dilden alıştığımız şekliyle CFD analizleri pompa tasarımında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ürün tasarımı yapıldıktan ve katı model oluşturulduktan sonra analiz programları kullanılarak pompa içindeki sayısal analizler yapılabilir. Burada deneysel metotlara göre en önemli olan avantaj ise parametrelerin sınırsız sayıda değiştirilebilir olmasıdır. İstenilen değerler elde edilinceye kadar süreç devam ettirilebilir. Bilgisayar yardımıyla elde edilen bilgiler ışığında üretim ve kullanım süreçlerine geçilebilir. Bu çalışmada örnek bir santrifüj pompa ele alınarak sayısal analiz adımları sırasıyla açıklanmıştır. Program içinde kullanılan yöntem ve kabuller genel literatür bilgisine göre ele alınmıştır. Uygulanacak yöntemler sınırsız olup istenildiği takdirde farklı yollar ile çözüm ağları genişletilebilir.

Üçüncü makalemiz, **Engin Erbayrak**'ın "Sandviç Kompozit ve Metal Plakalar ile Oluşturulan Tek Bindirmeli Yapıştırma Bağlantılarının Mekanik Özelliklerinin Deneysel ve Nümerik Yaklaşım ile Belirlenmesi" adlı çalışmasıdır. Bu çalışmada, farklı malzemeler kullanılarak oluşturulan tek bindirmeli yapıştırma bağlantılarının mekanik özellikleri deneysel ve nümerik yaklaşım ile belirlenmiştir. Tek bindirmeli yapıştırma bağlantılarında plaka malzemesi olarak çelik, alüminyum ve alüminyum sandviç kompozit malzeme, yapıştırıcı olarak ise Araldite 2015 epoksi yapıştırıcı kullanılmıştır. Aynı malzemeye sahip plakalar kullanılarak elde edilen yapıştırma bağlantılarının yanı sıra, farklı malzemelere sahip plakalardan oluşan yapıştırma bağlantıları da bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Deneysel yaklaşımda çekme testleri 1 mm/dak çekme hızında gerçekleştirilmiştir. Deneysel yaklaşım sonunda her bir yapıştırma bağlantısının gerilme-birim şekil değiştirme grafikleri belirlenmiştir. Ayrıca, plaka malzemesi olarak kullanılan alüminyum sandviç kompozit malzeme de yer alan polietilen polimerinin XRD testi ile karakterizasyonu yapılmıştır. Nümerik yaklaşımda, deneysel yaklaşımda kullanılan tek bindirmeli yapıştırma bağlantı geometrisi Ansys sonlu elemanlar programında oluşturulmuştur. Model oluşturulurken yapıştırıcı ile plakalar arasında non-linear kontak kurulmuş ve deney şartlarını karşılayan sınır şartları uygulanmıştır. Bindirme bağlantılarının non-linear modellenmesi, doğru sınır koşullarının uygulanması ve doğru temas tipinin seçilmesi nedeniyle nümerik sonuçların deneysel sonuçlarla benzer bir eğilim gösterdiği görülmüştür.

Dördüncü makalemiz, **Gökçe Mehmet Genç**'in "Sürtünme Karıştırma Prosesi ile Elde Edilen Yüzey Metal Matrisli Kompozitlerin Mekanik Özelliklerini Geliştiren Çoklu Mekanizmalar" adlı makalesidir. Sürtünme karıştırma prosesi (SKP), sürtünme karıştırma kaynağı (SKK) yöntemi esaslı olup, metalik

malzemelerin özelliklerini iyileştirmek için geliştirilmiş bir katı hal yöntemidir. Yöntem ile sert ikincil faz partiküllerin matris yapısına dağıtılarak eklenebilme (yerleştirilebilme) imkanı, yöntemin sonradan yüzey metal matrisli kompozit (YMMK) üretiminde de yaygın şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Basit, çevreci ve düşük maliyetli bir katı hal yöntemi olması, yüzey kompoziti üretiminde kullanılan birçok sıvı ve gaz hal yöntemlerine göre daha ön plana çıkmasını sağlamıştır. Sürünme karıştırma prosesiyle yüzey metal matrisli kompozit elde ederken malzemenin mikroyapısının ve mekanik özelliklerinin geliştirilmesinde birçok farklı mekanizma birlikte rol oynamaktadır. Matris yapısında elde edilen bu mukavemet artırıcı mekanizmalar, yöntemin işlem gören malzemeye kazandırdığı kendine has özellikler ile kullanılan sert ikincil faz partiküllerin matris yapısına dağılmasıyla gelişen özelliklerin melezlenmesi ile sağlanmaktadır. Çalışmada SKP ile elde edilen YMMK'lerin mekanik özelliklerindeki gelişmede sert ikincil faz partiküllerin, dinamik rekristalizasyonun, Zener sabitlemenin (iğneleme) ve Orowan mekanizmasının etkileri incelenmiştir.

Beşinci makalemiz, **Tekmile Cürebal, Aleya Ağırman Kalca, Yücel Özmen**'in "Farklı Saçak Tiplerine Sahip Yarı Küresel Çatılar Üzerinde Basınç Dağılımlarının İncelenmesi" isimli makalesidir. Bu çalışmada, silindirik binaların yarı küresel geometrideki çatıları etrafındaki akış alanları, normal ve yelkıran saçak şeklinde iki farklı saçak tipi için deneysel ve sayısal olarak incelenmiştir. Çalışmanın deneysel kısmında, rüzgâr tüneline yerleştirilen bina modellerinin çatı yüzeylerinde ortalama basınç dağılımları elde edilmiş ve modeller etrafında akış görüntüleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sayısal kısımda ise, bina modelleri etrafındaki akış alanları SST k- ω türbülans modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Sayısal çalışmadan elde edilen basınç dağılımlarının deneysel çalışmadan elde edilen basınç dağılımlarıyla uyumlu olduğu ve saçak tipindeki değişimin, basınç dağılımlarında belirgin bir değişime yol açmadığı görülmüştür.

Altıncı makalemiz, **Haydar Kepekçi, Ergin Kosa, Cüneyt Ezgi**'nin "Termoelektrik Soğutucunun Modelleme Çalışması ve Performans İncelemesi" isimli makalesidir. Termoelektrik soğutucular elektronik, medikal ve gıda endüstrisi uygulama alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. İki farklı malzemedен oluşan kapalı bir devreden sadece küçük bir akım geçirerek herhangi bir hareketli parça kullanmadan da bir soğutma etkisi elde edilebilir. Bu etkiye Peltier etkisi, bu prensibe göre çalışan soğutucuya ise termoelektrik soğutucu denir. Bu sistemler, biri soğuk diğeri sıcak iki termal iletken plaka arasına sıkıştırılmış birkaç termoelektrik bacadan oluşurlar. Termoelektrik soğutucular, düşük performans katsayıları (COP) nedeniyle şu anda buhar sıkıştırmalı soğutma sistemleri ile rekabet edememektedir. Ancak bazı uygulamalarda küçük boyutları, sadeliği, sessizliği ve güvenilirliği nedeniyle tercih edilmişlerdir. Bu çalışmada, maksimum soğutma gücü 50 W olan, 40mmx40mmx3.6mm boyutlarında bir termoelektrik soğutucu hesaplamalı akışkanlar dinamiği programı kullanılarak modellenmiştir. Ayrıca, bir termoelektrik soğutucunun performansı araştırılmıştır. Yapılan hesaplamalarda seramik plakalar arasındaki sıcaklık farkı ve elektrik akım hesapları yapılmıştır. Ayrıca simülasyondan elde edilen sonuçlar deneysel verilerle karşılaştırılmıştır. Analizlerden elde edilen veriler deneysel sonuçlarla karşılaştırılmış ve birbiriyle uyumlu olduğu görülmüştür. 25 °C ve 50 °C yüzey sıcaklıkları için maksimum performans katsayıları sırasıyla 1.091 ve 1.445 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak, aynı sıcaklık farkları için sıcak yüzeylerin sıcaklığı arttıkça termoelektrik soğutucunun COP değeri artmıştır.

Yedinci makalemiz, **Babak Keivani, Hayati Olgun, Aysel T. Atımtay**'in "Biyokömür-Soma Kömür Karışımlarının Oksijenlenme Koşullarında Birlikte Yakılmasının Deneysel İncelenmesi ve Emisyonlar Üzerindeki Etkileri" isimli makalesidir. Bu deneysel çalışma, kızılçam talaşından elde edilen biyokömürün Soma linyit ile birlikte yakılmasını kapsamaktadır. Deneyler 30 kW termal kapasiteli dolaşimli akışkan yataklı yakma (DAY) sisteminde, havada ve oksijen zengin hava ortamında gerçekleşmiştir. Deneylerde akışkan yatağın içindeki yanma sıcaklığı 850 + 50 °C'de tutulmuştur. Farklı oranlarda linyit ve biyokömür karışımları oksijen zengin ortamda yanma testleri yapılmıştır. Kızılçam talaşı için 300 °C ve 30 dakika işlem koşullarının soma linyit ile biyokömürün akışkan yatakta birlikte yakılması açısından en uygun üretim koşulları olacağı görüşüne varılmıştır. Linyitteki biyokömür karışımın payı %50'ye kadar artırılmıştır. Yakıt karışımlarının ağırlıkça %50'ye kadar çıktığı

ve sistemde biyokömürün etkin bir şekilde yakıldı bulunmuştur. Sonuçlar kömür ve biyokömürün birlikte yanması için biyokömürün iyi bir katkı yakıtı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca oksijence zengin ortamında birlikte yakmanın SO_2 , CO ve N_2O 'nun baca gazı emisyonlarını azaltmak için bir seçenek olduğunu göstermiştir. Havaya oksijen eklenmesi yanma verimini arttırmış ve CO emisyonlarını azaltmıştır. Biyokömürün içinde kükürt bulunmadığından SO_2 emisyonlarını önemli ölçüde azaltmıştır. Bununla birlikte, NO_x emisyonları, yüksek oksijen konsantrasyonları ve yüksek seviyelerde biyokömür ilavesi ile artmıştır.

Sekizinci makalemiz, **Beytullah Başeğmez**'in "Demiryolu Taşıtlarında Kullanılan Fren Disklerinin Isı ve Malzeme Yönünden Değerlendirilmesi" isimli makalesidir. Demiryolu taşıtı frenleme sistemleri, emniyetli şekilde durdurma, yavaşlatma ve uygun hızla hareketi sağlar. Yaygın olarak sürtünme etkisiyle mekanik frenleme gerçekleştirilir ve demiryolu taşıtları yüksek hızda uygun tasarlandığında fren disklerinin kullanımı, tek güvenli seçenektir. Fren diski boyutları ve ağırlığı, şasi altındaki alan, servis hızı gibi parametrelere göre çeşitlilik gösterir. Farklı malzemeler kullanıldığında ağırlık yarı yarıya varacak kadar azaltılabilmektedir. Frenleme esnasında mekanik enerji ısıya dönüşür. Çeşitli şekillerde ve boyutlarda tasarlanabilen soğutma kanatçıkları arasından akan hava, diskte konveksiyonla etkili soğutma sağlar. Diskte yerel olarak aşırı ısınan alanlar, fren diski malzemesinde yapısal değişikliğe, termal çatlak oluşumuna ve diğer hasarlara yol açar. Bu hasarlar, kontrol edilmediği ve ilerlediği, derin çatlaklar haline dönüştüğü takdirde zamanla disk kullanılamaz hale gelir. Demiryolu taşıtı fren diski imalinde yaygın ve geleneksel olarak dökme demir (lamelli, vermiküler, küresel grafitli) kullanılır; ayrıca yüksek alaşımlı dökme demirler, dökme ve dövme çelik. Fren diski çeliklerinin kırılma tokluğunu artırmak ve aşınma dirençlerini yükseltmek için bileşene çeşitli alaşım elementleri eklenebilir. Ayrıca özellikle alüminyum ve seramik matrisli kompozit malzemelerin kullanımı da söz konusudur; böylelikle istenilen özelliklerde ve oldukça hafif tren fren diski üretilebilir. Bu çalışmada fren disk yapısı ve soğutma kanatçıkları, frenlemede ısı oluşumu, transferi, sıcaklık gradyanları ve sıcak bölgelerde oluşan sorunlar, termik çatlaklar, fren disklerinde kullanılan ve kullanılabilen malzemeler hakkında bilgi verilmiştir.

Dokuzuncu makalemiz, **Gökçe Mehmet Gençer, Coşkun Yolcu, Fatih Kahraman, Melih Belevi**'nin "SiCP/A356 Kompozitinin Aşınma Direncine Ultrasonik Dövme İşleminin ve Yaşlandırma Sertleşmesinin Etkilerinin Karşılaştırılması" isimli makalesidir. Çalışmada, karıştırmalı döküm yöntemiyle üretilmiş ağırlıkça %10 SiC partikül takviyeli alüminyum matrisli kompozit plakalara 2 ve 5 saat olmak üzere iki farklı yaşlandırma süresi kullanılarak T6 ısıl işlemi uygulanmıştır. Buna ilaveten, döküm sonrası elde edilen bir diğer kompozit plakaya ise ultrasonik dövme yöntemi uygulanmıştır. Matris malzemesi olarak A356 alaşımı kullanılan kompozit plakaların, uygulanan işlemler sonrasında iç yapılarındaki ve sertlik değerlerindeki değişimler ve bulamaç (çamur) ortamındaki abrasif aşınma davranışları incelenmiştir. Sonuçlara göre, uygulanan ısıl işlemin ve ultrasonik dövme yönteminin SiC partikül takviyeli A356 kompozitin bulamaç ortamındaki abrasif aşınma direncini arttırdıkları ancak imalat sırasında takviyeler nedeniyle mikro hataların oluşması halinde, seramik takviyelerin sağladığı aşınma direncini yine kendilerinin negatif etkileyebileceği de gözlemlenmiştir.

Onuncu makalemiz, **Aybike Özyüksel Çiftçioğlu**'nun "Kısıtlı Mühendislik Problemlerinin Karşılaştırılmalı Ağırlık ve Maliyet Optimizasyonu" isimli makalesidir. Mühendislik alanındaki gerçek dünya problemleri genellikle doğrusal olmayan veya kısıtlı tasarım problemleridir. Pek çok nedenden ötürü, bir mühendis yalnızca uygun şekilde çalışan herhangi bir tasarımı değil, en iyi tasarımı elde etmek ister. En iyi tasarımı belirleme sürecine optimizasyon denir. Optimizasyon ile mevcut kısıtlayıcıları sağlayarak belirli bir amaç fonksiyonunu elde edecek şekilde problemin en iyi tasarımı belirlenir. Bu çalışmada çeşitli eşitlik ve eşitsizlik kısıtlamaları olan çekme/basınç yayı, kaynaklı giriş ve basınçlı kap tasarımları olmak üzere üç gerçek dünya mühendislik tasarım problemi optimize edilmeye çalışılmış, tasarım problemlerinin optimum değişkenleri belirlenmiştir. Optimizasyon sürecinde sekiz farklı algoritma kullanılmış, gerçek mühendislik problemlerine ait en iyi tasarımlar oluşturulmaya çalışılmıştır. Optimizasyon algoritmaları, meta-sezgisel algoritmaların alt dallarından olan evrimsel tabanlı, sürü tabanlı, matematik tabanlı ve fizik tabanlı algoritmalarından seçilmiştir. Bunların yanı sıra, algoritma-

ların sonuçları yakınsama eğrileri ve kutu grafikler yardımıyla birbirleri ile kıyaslanmıştır. Gri kurt algoritması her üç problemde de en başarılı performans gösteren algoritma olmuştur. Bunun yanı sıra, sürü tabanlı, fizik tabanlı ve matematik tabanlı algoritmalar gerçek mühendislik problemlerini optimize etmede diğer algoritmalarından daha iyi sonuç vermiştir.

On birinci makalemiz, **Murat Toptaş, Mehmet Yılmaz**'ın “Yangın Söndürme İçin Alternatif Bir Tasarım: Akıllı Yangın Söndürme Bombası” isimli makalesidir. Yangınlar başta ormanlar olmak üzere, gaz ve petrol nakil hatları, kimyasal madde ve mühimmat depolama alanları gibi birçok noktada ortaya çıkabilmektedir. Bu durumlarla mücadelede günümüzde kullanılmakta olan karadan ve havadan yangınlarla mücadele yöntemleri çoğu durumda etkisiz kalmaktadır. Bu çalışmada havadan yangınlarla mücadele operasyonlarında kullanılacak bir ürünün tasarımı önerilmiştir. Akıllı Yangın Söndürme Bombası olarak adlandırılan bu tasarım yeni ve etkili bir üründür. Bu ürün NATO üyesi ülkelerin envanterlerinde bulunan bir harp mühimmatı türü olan MK-82 (havadan yere genel maksat bombası) tip mühimmatın tasarımına benzer bir tasarıma sahiptir. Havacılık ve yangın söndürme endüstrisine kazandırılması amaçlanan akıllı yangın söndürme bombasının mesken alanları dışındaki açık saha yangınlarında etkin bir şekilde kullanılması beklenmektedir.

On ikinci makalemiz, **Halil Yalçın Akdeniz**'in “Helikopterlerde Kullanılan Bir Piston-Prop Motorun Enerji, Ekserji, Termoekolojik, Sürdürülebilirlik, Termoekonomik ve Eksergoekonomik Performans Analizleri” isimli makalesidir. Bu çalışmada, helikopterlerde kullanılan piston-prop motorlar için enerji, ekserji, termoekolojik, sürdürülebilirlik, termoekonomik ve eksergoekonomik analizler açıklanmış ve 190 SHP güce sahip bir piston-prop motor üzerinde bu analizler uygulanmıştır. İlk olarak piston-prop motor bir termodinamik sistem olarak ele alınmış olup buna göre sistemin kontrol hacmi, giriş ve çıkış akışları, denge denklemleri ve ölü hal koşulları belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre sistemin enerji verimi % 15.51 olarak bulunurken, ekserji verimi % 11 olarak hesaplanmıştır. Sistemin entropi üretimi, sürdürülebilirlik indeksi, termoekolojik performans katsayısı, termoekonomik parametre değeri, kayıp ekserjisine bağlı eksergoekonomik parametre değeri, yıkım ekserjisine bağlı eksergoekonomik parametre değeri ve toplam eksergoekonomik parametre değeri sırasıyla 2,940 W/K, 1.124, 0.161, 2.20 W/TL, 1.29 W/TL, 2.50 W/TL ve 3.79 W/TL bulunmuştur. Analizler sonucunda sisteme giren yakıtın oluşturduğu enerjinin büyük ölçüde kayba ve yıkıma uğradığı görülmüştür. Elde edilen analiz sonuçlarından hareketle, motorun verim ve performansının yükseltilmesine ek olarak sistemdeki kayıpların ve tersinmezliklerin azaltılabilmesi açısından, bu tipteki motorların soğutma teknolojilerinin iyileştirilmesi ile buradaki kayıpların azaltılması ve genel sistem performansının optimize edilmesi önerilebilir.

On üçüncü ve son makalemiz, **Gurbet Örcen, Engin Koyun**'un “Farklı Fiber Dizilimlerine Sahip Kompozit Levhalar Üzerinde Nem ve Sıcaklık Etkisi” isimli makalesidir. Bu çalışmada, farklı fiber takviye açılarına ve farklı genişliklere sahip cam fiber takviyeli epoksi kompozit levhalar üzerinde nem ve sıcaklık etkisi deneysel olarak araştırılmıştır. Bu amaçla, fiber takviye açıları $[0^\circ]_8$ ve $[45^\circ/45^\circ/0^\circ/90^\circ]_s$ olan kompozit levhalar, 25 mm ve 30 mm ölçülerinde hazırlanarak 40 °C, 60 °C ve 80 °C sıcak suyun içerisinde, 15 gün, 30 gün ve 45 gün süre ile bekletilmiştir. Süre bitiminde numunelerin nem emilim oranları ve dayanımları elde edilmiştir. Elde edilen verilerin kendi aralarında ve kuru numuneler ile karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca Taramalı Elektronik Mikroskop (SEM) yardımıyla numunelerin morfolojileri görüntülenerek, nem ve sıcaklığın hasar davranışları üzerindeki etkileri incelenmiştir. $[45^\circ/45^\circ/0^\circ/90^\circ]_s$ fiber dizimli numunelerin dayanımının, $[0^\circ]_8$ fiber dizimli numunelerden elde edilen dayanım değerlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bekleme süresi ve sıcaklık derecesi arttığı zaman numunelerin matris/fiber yapısında bozulmaların meydana geldiği, buna bağlı olarak da dayanım değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Dergimize www.mmo.org.tr/muhendismakina ve <https://dergipark.org.tr> adresinden ulaşabilir; makale ve görüşleriniz ile destek olabilirsiniz.

Bir sonraki sayımızda buluşmak üzere...

PRESENTATION

Dear Colleagues,

The first article published in our journal *Engineer and Machinery* is the article titled “Battery Analysis in Hybrid Electric Vehicles With ADVISOR Program” by **Şule Kuşdoğan, Büşra Özen**. The search for more efficient, sustainable and renewable energy sources in the world is increasing day by day. Naturally, the automobile industry has turned to electric vehicles again. The fact that electric vehicles started to be produced again and the demand for these vehicles in the market increased, brought scientific studies together. Battery systems, one of the most important parameters in electric vehicles, are one of these studies. It is very important in terms of cost and safety to analyze the battery systematically before creating it in a vehicle. In this study, the battery systems used in hybrid electric vehicles were analyzed using the ADVISOR program. The results obtained by simulating different types of selected batteries in series and parallel hybrid electric vehicles were compared. The results obtained were shared within the study.

The our second article is titled “The Usage of Numerical Methods (HAD/CFD) in The Design of Centrifugal Pumps” by **İsmail Ovalı, Öner Atalay, Ege Yılmaz**. Centrifugal pumps are widely used products in engineering field. It contains many different parameters according to the usage areas. At the design stage, many design parameters must be created for different flow rates and pump heads. According to the development of technology, the use of computer aided programs in the design process has become widespread. In this way, time is saved and cost is reduced. Computational Fluid Dynamics (HAD) or CFD analysis, as we are used to in a foreign language, is quite widely used in pump design. After product design and solid model generation, numerical analysis in the pump can be performed using analysis programs. The most important advantage over experimental methods is that the parameters can be changed in an unlimited number. The process can be continued until the desired values are obtained. In the light of the information obtained with the help of a computer, production and use processes can be switched. In this study, a sample centrifugal pump is considered and the numerical analysis steps are explained respectively. The methods and admissions used in the program are considered according to general literature knowledge. The methods to be applied are unlimited and solution networks can be expanded by different ways if wanted.

The our third article is titled “Determination of Mechanical Properties of Single Lap Joints Having Sandwich Composite and Metal Adherend by Experimental and Numerical Approach” by **Engin Erbayrak**. In this study, the mechanical properties of single lap joints having different adherends were determined by experimental and numerical approaches. Steel, aluminum, and aluminum sandwich composite material were used as adherend, and Araldite 2015 epoxy adhesive was used as adhesive in single lap joints. Alongside the single lap joints obtained by using similar adherends, different adherends were also examined within the scope of this study. In the experimental approach, tensile tests were carried out at a rate of 1 mm/min. At the end of the experimental approach, the stress-strain plots of each single lap joint were determined. In addition, the characterization of the polyethylene polymer, which is also included in the aluminum sandwich composite material used as the adherend, was made in experimental approach by XRD test. In the numerical approach, the single lap joint geometry used in the experimental approach was created in the Ansys finite element program. A non-linear contact was established between the adhesive and the adherend, and boundary conditions were applied that meet the experimental conditions. It was observed that the numerical results show a similar tendency with the experimental results due to the non-linear modeling of the lap joints, the application of the correct boundary conditions, and the selection of the correct contact type.

The our fourth article is titled “Multiple Mechanisms Improving The Mechanical Properties Of Surface Metal Matrix Composites Obtained By Friction Stir Processing” by **Gökçe Mehmet Gençer**. Friction stir processing (FSP), a technique based on the principles of friction stir welding (FSW), is a solid-state method that was developed to enhance the properties of metallic materials. The possibility of the addition of hard second phase particles to matrix structure by distributing, subsequently caused that

this method has also been used commonly in surface metal matrix composite (SMCC) manufacturing. By means of the advantages of being a simple, environmentally friendly, and cost-effective solid-state method, FSP has come into prominence more than various liquid and gas-phase methods that are used to manufacture SMCCs. In the FSP method, multiple mechanisms take part together in enhancing the microstructure and mechanical properties of the material during processing. These strengthening mechanisms in matrix structure obtained by hybridizing the specific properties gained to processed material by the FSP method and the enhanced properties by distributing the hard second phase particles in the matrix material. In this study, the effects of hard second phase particles, dynamic recrystallization (DRX), Zener pinning, and Orowan mechanism in the enhancement of mechanical properties of the SMCCs manufactured by FSP were investigated.

*The our fifth article is titled “Investigation of Pressure Distributions on Hemispherical Roofs With Different Eave Types” by **Tekmile Cürebal, Aleyna Ağırman Kalca, Yücel Özmen**. In this study, the flow fields around cylindrical buildings with hemispherical roof geometry have been analyzed experimentally and numerically for two different eaves types (normal and pitched eaves). In the experimental part of the study, the mean pressure distributions on the roof surfaces of the building models placed in the wind tunnel were obtained and flow visualization studies were carried out around the models. In the numerical part, the flow fields around the building models were calculated using the SST $k-\omega$ turbulence model. It was observed that the pressure distributions obtained from the numerical study were compatible with the pressure distributions obtained in the experimental study, and the change in the eave type did not cause an important change in the pressure distributions.*

*The our sixth article is titled “Modeling Study and Performance Investigation of a Thermoelectric Refrigerator” by **Haydar Kepekçi, Ergin Kosa, Cüneyt Ezgi**. Thermoelectric refrigerators are widely used in electronics, medical, and food industry application areas. A refrigeration effect can also be achieved without using any moving parts by merely passing a small current through a closed circuit made up of two dissimilar materials. This effect is called the Peltier effect, and a refrigerator that works on this principle is called a thermoelectric refrigerator. They consist of several thermoelectric legs sandwiched between two thermally conductive plates, one cold and one hot. Thermoelectric refrigerators presently cannot compete with the vapor-compression refrigeration system because of their low- coefficient of performance (COP). However, some applications have been preferred because of their small size, simplicity, quietness, and reliability. In this study, a thermoelectric cooler having a maximum cooling power of 50 W, having a dimension of 40mmx40mmx3.6 mm, is modeled in multi-physics software. Also, the performance of a thermoelectric refrigerator is investigated. It is computed the temperature difference between ceramics plates versus electric current and COP for a temperature difference between ceramics plates. The simulation results are compared with experimental data. The data obtained from the analyses have been compared with the experimental results and found to agree with each other. For the surface temperatures of 25 oC and 50 oC, the maximum coefficients of performance have been computed to be 1.091 and 1.445, respectively. In general, as the temperature of hot surfaces has increased for the same temperature differences, the COP of the thermoelectric cooler has increased.*

*The our seventh article is titled “Experimental Investigation of Co-combustion of Biocoal with Soma Lignite in Air and The Oxygen-enriched Air Atmospheres and Its Effects on Emissions” by **Babak Keivani, Hayati Olgun, Aysel T. Atımtay**. This experimental work includes the co-combustion of Soma lignite with biochar obtained from red pine sawdust. The experiments were carried out in a circulating fluidized bed combustion (DAY) system with a thermal capacity of 30 kW, in air and in an oxygen-rich air atmosphere. In this study, the combustion temperature in the fluidized bed was kept at 850 + 50 °C. Combustion tests of Soma lignite and biochar mixtures at different rates were carried out in an oxygen-rich medium. It was concluded that 300 °C and 30 minutes processing conditions for red pine sawdust would be the most suitable production conditions for the co-combustion of soma lignite and biochar in a fluidized. The share of biochar mixture in lignite has been increased up to 50%. by weight. It was found that the biochar was burned effectively when the mixture of biochar*

was up to 50%. The obtained results emphasized that biochar can be a good additive fuel for co-combustion of coal and biochar. It has also shown that co-combustion in an oxygen-rich atmosphere is a choice to decrease stack emissions of SO_2 , CO and N_2O . Addition of oxygen to air increased the combustion efficiency and reduced CO emissions. Since biocoal does not have sulfur in it significantly reduced SO_2 emissions. However, emissions of NO_x increased with high oxygen concentrations and high levels of biocoal addition.

The our eighth article is title "Assessment of Brake Discs Used Railway Vehicles in terms of Heat and Material" by **Beytullah Başeğmez**. Railway vehicle brake systems provides safely stopping, slowing and its movement at the appropriate speed. Mechanical braking is commonly performed by the effect of friction, and the use of brake discs is the only reliable option when railway vehicle is designed for high speed. The dimensions and weight of the brake discs, the area under the chassis, the service speed of the train, etc. varies as it is designed according to the parameters. The weight can be reduced by up to half, when different materials are used. During braking, mechanical energy is converted into heat. The air flowing between the ventilation vanes, which can be designed in various shapes and sizes, provides effective convective cooling in the disc. Locally overheated areas cause structural changes in the brake disc material, thermal crack formation and other damage. If these damages are not controlled and progress and turn into deep cracks, the disc becomes unusable over time. Lamellar, vermicular or spheroidal graphite cast iron is commonly and traditionally used in the manufacture of railway vehicle brake discs. Also cast irons with special compositions, as well as casting and forging steel. Various alloying elements can be added to the composition to increase the fracture toughness and wear resistance of steels to be used as brake disc material. There is also the use of composite materials especially aluminium or ceramic matrix composites thus, a train brake disc desired property and very light can be produced. In this study, information is given about brake disc structure and cooling vanes, heat generation and transfer in braking, heat gradients and problems in hot regions, thermal cracks, materials used and can be used in brake discs.

The our ninth article is title "Comparison Of The Effects Of Ultrasonic Impact Treatment and Age Hardening On Wear Resistance Of SiCp/A356 Composite" by **Gökçe Mehmet Gençer, Coşkun Yolcu, Fatih Kahraman, Melih Belevi**. In the study, 10 wt.% SiC reinforced aluminum matrix composite plates fabricated by stir casting method were T6 heat treated by using two different artificial aging times as 2 and 5 hours. Furthermore, post-casting ultrasonic impact treatment was applied to the other obtained composite plate. The changes in the microstructures and hardness values and slurry wear behaviors of the composite plates which A356 alloy was used as matrix material were investigated. According to the results, the applied heat treatment and ultrasonic impact treatment improved the slurry abrasive wear resistances of the SiC reinforced A356 composite. However, during the composite fabrication process, in the condition of micro discontinuity formation due to the reinforcements; it was observed that the wear resistance ensured by ceramic reinforcements can be adversely affected again by reinforcements

The our tenth article is title "Comparative Weight and Cost Optimization of Constrained Engineering Problems" by **Aybike Özyüksel Çiftçioğlu**. Real-world problems in engineering are often nonlinear or constrained design problems. For many reasons, an engineer wants to get the best design, not just any that works properly. The process of determining the best design is called optimization. With optimization, the best design of the problem is determined to achieve a specific objective function by providing the current constraints. In this study, three real-world engineering design problems are tried to be optimized, namely tension/compression spring, welded beam, and pressure vessel designs with various equalities and inequality constraints. In the optimization process, eight different algorithms are used, the best designs are created, and the optimum variables of the problems are determined. Optimization algorithms are selected from evolutionary-based, swarm-based, mathematics-based, and physics-based algorithms, which are sub-branches of metaheuristic algorithms. In addition, the results of the algorithms are compared with each other with the help of convergence curves and box graphs. The grey wolf algorithm is the algorithm that showed the most successful performance in all

three problems. Besides, swarm-based, physics-based, and math-based algorithms performed better than other algorithms in optimizing real engineering problems.

The our eleventh article is title “An Alternative Design for Fire Extinguishing: Smart Fire Extinguishing Bomb” by **Murat Toptaş, Mehmet Yılmaz**. Fires can occur at many points such as gas and oil transmission lines, chemical substance and ammunition storage areas, especially in forests. The land and aerial firefighting methods, which are used today in combating these situations, are ineffective in most cases. In this study, the design of a product that can be used in aerial firefighting operations is proposed. This design, called Smart Fire Extinguisher, is a new and effective product. This product has a design similar to the MK-82 (air-to-ground general purpose grenade) type ammunition, a war ammunition type found in the inventory of NATO member countries. It is expected that the smart firefighting bomb, which is intended to be brought to the aviation and firefighting industry, will be used effectively in open field fires outside of residential areas.

The our twelfth article is title “Energy, Exergy, Thermoecological, Sustainability, Thermoeconomic and Exergoeconomic Performance Analyses of A Piston-Prop Engine Used in Helicopters” by **Halil Yalçın Akdeniz**. In this study, energy, exergy, thermoecological, sustainability, thermoeconomic and exergoeconomic analyzes for piston-prop engines used in helicopters are explained and these analyzes are applied on a piston-prop engine with 190 SHP power. Firstly, the piston-prop engine is considered as a thermodynamic system and accordingly the control volume, inlet and outlet flows, balance equations and dead state conditions of the system are determined. According to the findings, the energy efficiency of the system is found as 15.51%, while the exergy efficiency is calculated as 11%. The system’s entropy production, sustainability index, thermoecological performance coefficient, thermoeconomic parameter value, exergoeconomic parameter value due to loss exergy, exergoeconomic parameter value due to destruction exergy and total exergoeconomic parameter value are found as 2,940 W/K, 1.124, 0.161, 2.20 W/TL, 1.29 W/TL, 2.50 W/TL ve 3.79 W/TL, respectively. As a result of the analyses, it is noticed that the energy generated by the fuel entering the system is largely lost and depleted. In view of the obtained results, in addition to increasing the efficiency and performance of the engine, in order to reduce the losses and irreversibility in the system, it can be recommended to improve the cooling technologies of this type of engines.

The our thirteenth and final article is title “Effect of Humidity and Temperature on Composite Plates With Different Fiber Orientations” by **Gurbet Örcen, Engin Koyun**. In this study, the effect of humidity and temperature on glass fiber reinforced epoxy composite plates with different fiber reinforcement angles and different widths were experimentally investigated. For this purpose, composite plates with fiber reinforcement angles of $[0^\circ]_8$ and $[45^\circ/-45^\circ/0^\circ/90^\circ]_8$ were prepared in 25 mm and 30 mm dimensions and kept in hot water at 40 °C, 60 °C and 80 °C for 15, 30 and 45 days. At the end of the duration, the moisture absorption rates and strengths of the specimens were obtained. The obtained data were compared among themselves and with that of dry specimens. In addition, the morphologies of the specimens were visualized with the help of Scanning Electron Microscope (SEM) and the effects of humidity and temperature on failure behavior were examined. It was determined that the strength of the $[45^\circ/-45^\circ/0^\circ/90^\circ]_8$ fiber orientations specimens was lower than the strength values obtained from the $[0^\circ]_8$ fiber orientations specimens. It has been determined that when the waiting time and temperature increase, the matrix/fiber structure of the specimens deteriorates and the strength values decrease accordingly

You can also view the journal on the web page www.mmo.org.tr/muhendismakina, <https://dergipark.org.tr> and support us with your articles and comments.

Best regards until our next issue...

UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS
Board of Directors