



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 697

Number 697

Ekim-Aralık 2019

October-December 2019

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

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

Ekim-Aralık/October-December 2019

Cilt/Vol: 60 Sayı/No: 697

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

Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK

Editör Yardımcıları

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

Editörler Kurulu / Editorial 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. Prof. Dr. Miroslaw 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), Güney Kore*
Prof. Dr. 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 - *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir*
Doç. Dr. Yiğit Taşcıoğlu - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*
Dr. Öğr. Üye. Nurdan BİLGİN - *Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Ondokuz Mayıs University, Samsun*
Dr. Varlık ÖZERCİYES - *AIRBUS, UK*
Dr. Öğr. Üyesi Kutluk Bilge Arkan - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*

Yayın Kurulu

- 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 / Eskisehir 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: 27 Aralık 2019
Baskı Sayısı: 1.000

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 60
Volume 60

Sayı 697
Number 697

Ekim-Aralık 2019
October-December 2019

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Derleme/Review	Fiber Metal Laminatlar ve Uçak Sanayiinde Kullanımı Üzerine Bir İnceleme <i>A Review on Fiber Metal Laminates and Their Usage in Aerospace Industry</i> Orhan GÜLCAN, Kazım TEKKANAT, Burhan ÇETİNKAYA	262
Araştırma/Research	Klimatik Kontrollü Treyler İçerisindeki Hava Akışının Optimizasyonu <i>Optimization of Air Flow in Refrigerated Semi-Trailer</i> Tayfun GÜLER, Muhsin KILIÇ	289
Derleme/Review	Yapı Makinaları Kullanımında Karşılaşılan İş Kazalarının Azaltılmasına Yönelik Değerlendirmeler ve Öneriler <i>Construction Machinery Use Evaluations and Recommendations for Reducing Occupational Accidents</i> Halil YAKAR, Ertuğrul TAÇGIN	303
Araştırma/Research	Plastik Parçaların Montajında Kullanılan Geçmeli Bağlantılar İçin Takma Çıkarma Yüklerinin İki Boyutlu Sonlu Elemanlar Analizleri Yardımıyla Belirlenmesi <i>Determination of Mounting – Dismounting Loads via Two-Dimensional Finite Element Methods for Snap – Fit that used to Assemble Plastic Parts</i> İlker BAHAR, Nejdet ŞEN	327
Araştırma/Research	Profil Kaydırmalı Helisel Dişli Çarkların Matematik Modellenmesi <i>Mathematical Modelling of the Profile Shifted Helical Gears</i> Cüneyt FETVACI	337

*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 dergimizde yer alan ilk makalemiz, **Orhan Gülcan, Kazım Tekkanat ve Burhan Çetinkaya**'nın “Fiber Metal Laminatlar ve Uçak Sanayiinde Kullanımı Üzerine Bir İnceleme” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmanın amacı FML'lerin tarihçesi, kullanım alanları, çeşitleri ve özellikleri (statik, yorulma, darbe, korozyonve ısı dayanımı) hakkında geniş bir literatür özeti sunmak ve ilerde yapılabilecek çalışmalar hakkında fikir vermektir.*

*İkinci makalemiz, **Tayfun Güler ve Muhsin Kılıç**'in “Klimatik Kontrollü Treyler İçerisindeki Hava Akışının Optimizasyonu” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışma kapsamında genellikle dondurulmuş ürünlerin taşınmasında kullanılan ağır izolasyonlu sınıftaki bir treyler üzerinde çalışılmıştır. Çalışmanın temel amacı kabin içi soğutma performansının iyileştirerek taşınan ürünlerin kalitesini arttırmak ve soğutma yüklerini azaltarak yakıt tasarrufu sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda standart olarak sunulan araç içerisindeki hava akışı modellenmiş ve görülen eksiklikleri giderecek bir tasarım yapılmıştır. Çalışma sonunda, havanın yeni tasarlanan kanallar vasıtasıyla aktarılması sayesinde soğuma performansının arttığı ve araç içi sıcaklık dağılımının homojen hale geldiği görülmüştür.*

*Üçüncü makalemiz, **Halil Yakar ve Ertuğrul Taçgın**'in “Yapı Makinaları Kullanımında Karşılaşılan İş Kazalarının Azaltılmasına Yönelik Değerlendirmeler ve Öneriler” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada öncelikli olarak Türkiye'deki iş kazalarında mevcut olan istatistiksel veri bilgilendirmeleri üzerinde durulmuştur. Seçilen saha çalışması sonuçlarını da kullanarak iş makinalarını kullanan operatörlerin eğitimlerinin ve makine hakkındaki bilgi sahibi olmalarının ne kadar önemli olduğuna dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Son olarak da operatör eğitimi konusunda Türkiye'deki eksikliğe vurgu yapılmıştır.*

*Dördüncü makalemiz, **Nejdet Şen ve İlker Bahar**'in “Plastik Parçaların Montajında Kullanılan Geçmeli Bağlantılar İçin Takma Çıkarma Yüklerinin İki Boyutlu Sonlu Elemanlar Analizleri Yardımıyla Belirlenmesi” başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada, araç iç döşemesinde kullanılan plastik bir kaplamaya ait tırnak bağlantısı için takma çıkarma yükleri iki boyutlu sonlu elemanlar analizleri yardımıyla belirlenmiştir. Günümüzde üretilen araçların hemen hemen hepsinde iç döşeme, araç dış stili, kapılar vb. gibi alt montaj gruplarında yer alan plastik parçaların montajı için vidalama ve yapııştırmanın yanında çoğunlukla esneyebilen ve takıldığında kilitlenen geçmeli tırnak ya da buton bağlantıları kullanılmaktadır. Bu tip bağlantıların kullanılmasıyla, ilgili plastik parça sökülebilir ve değiştirebilir hale gelmektedir. Tam da bu noktada, tırnak ya da buton bağlantıları için montaj ve demontaj esnasında oluşan takma-çıkarma yüklerinin hesabı, tasarım ve sonrasındaki doğrulama ile kullanım ömrü için en önemli parametre olmaktadır. Farklı tasarım alternatiflerinin en az prototip ve en hızlı şekilde değerlendirilebilmesi için sonlu elemanlar yöntemlerinden faydalanılmaktadır.*

Beşinci makalemiz, **Cüneyt Fetvacı**'nın "Profil Kaydırmalı Helisel Dişli Çarkların Matematik Modellenmesi" başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmada Litvin'in vektör yaklaşımından hareketle takım ve imal edilen dişli çark geometrisini tayin eden ifadeler verilmiştir. Modellemede profil kaydırma ve asimetrik diş profili de göz önüne alınmıştır. İmal edilen dişlide evolvent bölgenin üst sınırının analitik tayini araştırılmıştır. Bir bilgisayar programı geliştirilerek tasarım parametrelerinin imal edilen dişli geometrisindeki etkileri incelenmiştir.

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 Review on Fiber Metal Laminates and Their Usage in Aerospace Industry” by **Orhan Gülcan, Kazım Tekkanat and Burhan Çetinkaya**. The aim of this study is to provide a broad literature review about the history of fiber metal laminates (FML), their usage areas, variants and properties (static, fatigue, impact, corrosion and thermal resistance) and to suggest research areas in the future.*

*The second article is titled “Optimization of Air Flow in Refrigerated Semi-Trailer” by **Tayfun Güler and Muhsin Kılıç**. The subject of the present work is a heavy isolated semi-trailer which is generally used for the transportation of the frozen foods. Main aim of this work is improving the quality of transported foods and reduce the fuel consumption of trailer by means of better cooling performance. Therefore, air circulation of the inside of the common semi-trailer have been numerically modelled and inside of the semi-trailer have been re-designed to overcome to deficiencies which are seen in the first analysis. Final results have showed that the air channels let the homogeneous air distribution inside the refrigerated semi-trailer.*

*The third article is titled “Construction Machinery Use Evaluations and Recommendations for Reducing Occupational Accidents” by **Halil Yakar and Ertuğrul Taçgın**. This study focused on existing statistical data to inform priority in work accidents in Turkey. By using the results of the selected field work, it has been tried to draw attention to the importance of the trainings of the operators using the machines and their knowledge about the machine. Finally, the emphasis on the lack of operator training has been done in Turkey.*

*The fourth article is titled “Determination of Mounting – Dismounting Loads via Two-Dimensional Finite Element Methods for Snap – Fit that Used to Assemble Plastic Parts” by **Nejdet Şen and İlker Bahar**. In this study, mounting – dismounting load calculated by using two dimensional (2D) finite elements methods for a snap – fit connection which used in a vehicle’s covering plastic parts of internal trim. Almost all vehicles that manufactured in present, snap-fit which are so flexible and can be locked after insertion are used for mounting sub-assemblies such as internal trim, external trim, closures etc. By using this type connection, plastic parts of sub-assemblies can be mounted or dismounted. At this point, calculation of loads while mounting-dismounting become the most important variables for design and verification after design in lifetime cycle.*

*The fifth article is titled “Mathematical Modelling of the Profile Shifted Helical Gears” by **Cüneyt Fetvacı**. In this study, based on Litvin’s vector approach the equations that determine the geometries of cutter and generated gears are given. Addendum modification and asymmetric tooth profile are also taken into consideration in the mathematical model.*

Analytic determination of involute parameter upper limit is investigated. A computer program is developed to generate the tooth profile of involute helical gears and to illustrate the effect of tool geometry on the generated surfaces.

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