

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**OTOMOTİV MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**ve**  
**MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

## **OTEKON 2014**

**7. OTOMOTİV TEKNOLOJİLERİ KONGRESİ**  
**(7<sup>th</sup> AUTOMOTIVE TECHNOLOGIES CONGRESS)**

26-27 Mayıs 2014, Bursa  
(May 26-27 2014, Bursa, Turkey)

**KONGRE BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI**  
**(CONFERENCE PROCEEDINGS)**

**Editörler (Edited by):**  
**Erol SOLMAZ**  
**Necmettin KAYA**  
**Ferruh ÖZTÜRK**

**BURSA - 2014**

*Kongre Bildirilerine OTEKON2014 web sayfasında verilen linkten erişim sağlanacaktır. Kongre Bildiri Özetleri Kitabı'ndaki bildirilerin özetleri ve bildirilerin tam metin içerikleri ile ilgili bütün sorumluluk yazarlara aittir. Editörler, Düzenleme ve Danışma Kurulları için bağlayıcı nitelik taşımazlar.*

*Bu kitabın tamamı veya bir kısmı Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü ve Makine Mühendisliği Bölümleri'nin izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi veya herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.*

**OTEKON 2014 7.Otomotiv Teknolojileri Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı**  
**OTEKON 2014 7.Otomotiv Teknolojileri Kongresi, 26-27 Mayıs 2014 BURSA**

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi  
Otomotiv Mühendisliği Bölümü ve Makine Mühendisliği Bölümü

**Editörler: Erol Solmaz, Necmettin Kaya, Ferruh Öztürk**

ISBN: .....

## ONUR KURULU

Prof.Dr. Kamil DİLEK (Uludağ Üniversitesi Rektörü)

Prof.Dr. Ercan TEZER (Otomotiv Sanayi Derneği Genel Sekreteri)

## KONGRE BAŞKANLARI

Prof. Dr. Ferruh Öztürk (Kongre Başkanı)

Prof. Dr. Muhsin Kılıç (Kongre Eşbaşkanı)

## KONGRE SEKRETERİ

Yrd. Doç. Dr. Erol Solmaz

## DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. İhsan Karamangil

Prof. Dr. Nurettin YAVUZ

Doç. Dr. Necmettin Kaya

Doç. Dr. Murat Yazıcı

Yrd. Doç. Dr. Zeliha Kocabıçak

Yrd. Doç. Dr. Rukiye Ertan

Yrd. Doç. Dr. Gökhan Sevilgen

## DANIŞMA KURULU

Erdem ACAY	COŞKUNÖZ
Ahmet AKDAĞ	KOSGEB
Orhan ALANKUŐ	OKAN ÜNİVERSİTESİ
Kerem ALPTEMOÇİN	ERKURT HOLDİNG
Ahmet ALTEKİN	TOFAŞ
Günay ANLAŞ	BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ
Güenal BAYLAN	BUSİAD
Volkan BAYRAKTAR	OTAM
Baran ÇELİK	BEYÇELİK
Can ÇOĞUN	ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Murat DİLİCİOĞLU	TAYSAD
Hüseyin DURMAZ	DURMAZLAR
Aytül ERÇİL	SABANCI ÜNİVERSİTESİ
Murat EREKE	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Metin ERGENEMAN	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Mustafa GÖKLER	ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Akif GÖKSU	DTA DİZAYN TEST ANALİZ
Ali G. GÖKTAN	OTAM
Levent GÜVENÇ	OKAN ÜNİVERSİTESİ
Bilgin KAFTANOĞLU	ATILIM ÜNİVERSİTESİ
İrfan KARAGÖZ	ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
İdris KAREN	BURSA ORHANGAZI ÜNİVERSİTESİ
Sefa KURALAY	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Recep KURT	MARTUR
İbrahim MART	TMMOB-MMO BURSA ŐUBESİ
Rafiq MEHDİYEV	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Abdullah MİMAROĞLU	SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
Ernur MUTLU	FORD
Jan NAHUM	HEXAGON
Ünver OLPAN	BMC

Tarık ÖĞÜT	FİGES
Orhan SABUNCU	ORHAN HOLDİNG
Hakan TANDOĞDU	RENAULT
Ali SÜRMEŒ	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Şükrü TETİK	COŞKUNÖZ
Gökhan TUNÇDÖKEN	BOSCH
Mustafa UYSAL	TEKNO TASARIM
Deniz UZUNSOY	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Erdem UZUNSOY	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Recep UZUNGİL	BİLİM TEKNOLOJİ ve SANAYİ BAKANLIĞI
Sedat ÜLKÜ	ÜSİGEM
Samim ÜNLÜSOY	ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Murat YILDIRIM	TÜPRAŞ
Ali R. YILDIZ	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Oya YÖNEY	BUSİAD
Mustafa ZAIM	HAYES LEMMERZ INCI JANT SANAYİ A.S.

## ANA SPONSORLUKLAR

### GÜMÜŞ SPONSOR

TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.

### BRONZ SPONSOR

HEXAGON STUDIO MÜHENDİSLİK

## KATKIDA BULUNAN DİĞER KURULUŞLAR

OYAK RENAULT

BOSCH

ÇOŞKUNÖZ HOLDİNG

EKSEN MÜHENDİSLİK

BİAS MÜHENDİSLİK

AVL

OTOKAR

FİGES A.Ş.

OTAM

RMC MÜHENDİSLİK

MARTUR

ULUSAL KALIP ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ

ANOVA MÜHENDİSLİK

TMMOB - Makina Mühendisleri Odası BURSA

## ÖNSÖZ

Otomotiv sektörü, sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmayı sağlayabilmek açısından katma değeri yüksek olan sektörlerden biridir ve Türkiye açısından büyük önem taşımaktadır. Otomotiv sektörü uluslararası alanda hızla değişen pazar koşulları ve rekabet şartları nedeni ile sürekli gelişim içinde olan bir konumdur. Cumhuriyetimizin 100. yılı 2023 hedeflerine ulaşabilmek için katma değeri yüksek ürünlerin tasarım ve üretimi gerekmektedir. Otomotiv sektörü ulusal ve uluslararası alanda hızlı bir değişim sürecindedir ve yeni teknolojiler ile desteklenmiş bir sektör gelişimi gözlenmektedir. Sektörün katma değeri, teknolojiye hakim olma, tasarım yapabilme ve üretim bilgilerine sahip olma ile ilişkilidir. Bu nedenle, Türkiye'nin sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmasının gerçekleşmesi hedeflerine katkısı olabilmesi, bu alanda rekabet edebilmesi ve gelişimini sürdürebilmesi için Otomotiv Sanayii sadece üretim ile yetinmeyip, ürün tasarımı yapabilen, rekabetçi Ar-Ge ve inovasyonla desteklenmiş, Üniversite-Sanayi işbirliğinin gelişmiş olduğu, yeni teknolojileri kullanan bir konuma gelmelidir.

İlk olarak 2002 yılında birincisini düzenlediğimiz OTEKON Otomotiv Teknolojileri Kongresi'nin yedincisi olan OTEKON 2014, bu yıl 26 - 27 Mayıs 2014 tarihlerinde gerçekleştirilecektir. OTEKON Kongreleri geleneksel hale gelmiş ve kurumsallaşmış yapısıyla ülkemiz otomotiv endüstrisinin gelişimine tasarım ve Ar-Ge çalışmalarının yaygınlaşmasına yönelik katkılarını sürdürmektedir. Düzenlenmekte olan OTEKON kongreleri katılımcılar için otomotiv ve ilgili sektörlerde en son teknolojik gelişmeleri, uygulamaları paylaşmak ve tartışmak açısından ideal bir ortam oluşturmaktadır.

OTEKON 2014 etkinliğini destekleyen sponsorlarımıza, bildiri gönderen yazarlara, bildirileri değerlendiren hakemlere ve Kongreye katkısı olanlara teşekkür eder, kongrenin otomotiv alanındaki çalışmalara yararlı olmasını dilerim.

**Prof.Dr. Ferruh ÖZTÜRK**

Kongre Başkanı

Otomotiv Mühendisliği Bölümü Başkanı

Uludağ Üniversitesi

## İÇİNDEKİLER

ONUR KURULU.....	iii
KONGRE BAŞKANLARI.....	iii
KONGRE SEKRETERİ.....	iii
DÜZENLEME KURULU.....	iii
DANIŞMA KURULU.....	iv
ANA SPONSORLUKLAR.....	vi
KATKIDA BULUNAN DİĞER KURULUŞLAR.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii

### SÖZLÜ SUNULAN BİLDİRİLER

HİDRO-PNÖMATİK SÜSPANSİYONLU ARAÇLAR İÇİN TÜMLEŞİK SÜRÜŞ KONFORU VE YÜKSEKLİK KONTROLÜ <i>Ferhat Sağlam, Y. Samim Ünlüsoy</i> .....	3
COMBINED RIDE AND ATTITUDE CONTROL OF VEHICLES EQUIPPED WITH HYDRO-PNEUMATIC SUSPENSION	
ARAÇ YAN ÇARPIŞMA ENERJİ SÖNÜMLEYİCİLERİN OPTİMUM TASARIMI: KAPI DARBE SÖNÜMLEYİCİ TASARIMI VE ANALİZİ <i>Murat Yıldızhan, Barış Efendioğlu, İsmail Öztürk, Emre İsa Albak, Necmettin Kaya, Ferruh Öztürk,</i> .....	4
OPTIMUM DESIGN OF VEHICLE SIDE CRASH ENERGY ABSORBING PADS: VEHICLE SIDE DOOR ENERGY ABSORBTION PAD DESIGN AND ANALYSIS	
HEAVY DUTY TRUCK REAR UNDERRUN PROTECTION DESIGN FOR REGULATIVE LOAD CASES <i>Onur Erk, H. Ali Solak, Berna Balta, Numan Durakbaşı</i> .....	5
DONANIM İÇEREN TAŞIT SİMÜLATÖRÜ İÇİN TAŞIT DİNAMIĞI MODELİNİN OLUŞTURULMASI VE MODEL DOĞRULAMASI ÇALIŞMASI <i>Mümin Tolga Emirler, İsmail Meriç Can Uygan, Şükrü Yaren Gelbal, Murat Gözü, Tefvik Ali Böke, Bilin Aksun Güvenç, Levent Güvenç</i> .....	6
VEHICLE DYNAMICS MODELLING AND VALIDATION FOR A HARDWARE-IN-THE-LOOP VEHICLE SIMULATOR	
ARAÇ YOL TUTUŞ VE KONFOR ÖZELLİKLERİNİN MODEL TABANLI ANALİZİ VE OPTİMİZASYONU <i>Ferdi Pir, Emre İsa Albak, Necmettin Kaya, Ferruh Öztürk, İbrahim Korkmaz</i> .....	7
EVALUATION OF VEHICLE RIDE AND COMFORT CHARACTERISTICS USING MODEL BASED APPROACH AND OPTIMIZATION	
ZİNCİR YAPILI KÜTLE YAY SÖNÜMLEYİCİLİ SİSTEMLER İLE SÜRÜŞ KONFORUNUN ARTTIRILMASI <i>Selçuk Kayabaşı, S. Çağlar Başlamışlı, Ender Ciğeroğlu</i> .....	8
VIBRATION REDUCTION IN CHAIN MULTIPLE MASS SPRING DAMPER SYSTEMS	



ARAÇ KONFOR ÖZELLİKLERİNİN TESTLER VE SAYISAL MODEL İLE ANALİZİ <b>Ferdi Pir, Emre İsa Albak, İdris Karen, Necmettin Kaya, Ferruh Öztürk, İbrahim Korkmaz</b> .....	9
ANALYSIS OF RIDE COMFORT CHARACTERISTICS USING PHYSICAL TESTS AND VIRTUAL MODELS	
ARAÇ TASARIM SÜREÇLERİNDE DAYANIM VALİDASYON ADIMLARININ BELİRLENMESİ <b>Fatih Kağnıcı</b> .....	10
NEW DURABILITY VALIDATION PROCEDURES IN VEHICLE DEVELOPMENT PROCESS	
OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNDE SICAK ŞEKİLLENDİRME UYGULAMALARI: KALIP TASARIMI VE OPTİMİZASYON <b>Ferdi Eşiyok, İdris Karen, Ahmet S. Önal, Gökhan Sevilgen, Necmettin Kaya, Ferruh Öztürk</b> .....	11
HOT-FORMING APPLICATIONS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY: DIE DESIGN AND OPTIMIZATION	
YOLCU KOLTUKLARI İÇİN KOMPOZİT OTURAK BAĞLANTI PARÇASININ GELİŞTİRİLMESİ <b>Celalettin Yüce, Fatih Karpat, Nurettin Yavuz, Samed Erbil, Emre Dolaylar</b> .....	12
THE DEVELOPMENT OF THE COMPOSITE SEAT PLATE FOR THE PASSENGER SEATS	
KİMYASAL KÖPÜK AJANI KULLANILARAK ENJEKSİYONLA ÜRETİLEN TALK/EPDM KATKILI POLİPROPİLEN KOMPOZİT KÖPÜK MALZEMELERİN OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE KULLANILABİLİRLİĞİ <b>S. Hakan Yetgin, H. Ünal, A. Mimaroglu</b> .....	13
USEABILITY OF INJECTION MOLDED POLYPROPYLENE (PP) AND TALC-EPDM FILLED PP COMPOSITE FOAM MATERIALS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY	
CAE INTEGRATED DESIGN OF FEAD BRACKET USING ABAQUS FOR CATIA (AFC) <b>Osman Emre Arslan, Ömer Kaya</b> .....	14
YOLCU KOLTUKLARININ SONLU ELEMANLAR ANALİZLERİNDE, ELASTİK PLASTİK MALZEME MODELİ İLE JOHNSON COOK MALZEME MODELİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE TEST SONUÇLARI İLE DOĞRULANMASI <b>Zafer S. Özcan, K. Furkan Sökmen, Aykut Güner, Uğur Akbaba, Murat Yazıcı</b> .....	15
PASSENGER SEAT LEG ANALYSIS WITH TABULATED ELASTO-PLASTIC AND JOHNSON COOK MATERIAL LAWS AND CORRELATION WITH REAL TEST RESULT	
ÇAPRAZ SEVKİYAT ŞEBEKE TASARIMINDA TOPLAM YAKIT TÜKETİMİNİ MİNİMİZE EDECEK ARAÇ SEÇİM STRATEJİSİ <b>İlker Küçükoglu, Nursel Öztürk</b> .....	16
VEHICLE SELECTION STRATEGY TO MINIMIZE TOTAL FUEL CONSUMPTION IN CROSS- DOCKING NETWORK DESIGN	
OTOMOTİV UYGULAMALARINDA KULLANILACAK EKSENEL AKILI SÜREKLİ MIKNATISLI BLDC MOTOR TASARIM MODELİ <b>Emrah Çetin, Ferhat Daldaban</b> .....	17
AXIAL FLUX PERMANENT MAGNET BLDC MOTOR DESIGN MODEL WHICH WILL USE IN AUTOMOTIVEAPPLICATIONS	

KENTİÇİ ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN İNDÜKSİYON (İM) ve SABİT MIKNATISLI (PM) MOTORLARIN KARŞILAŞTIRILMASI <b>Mehmet Uyar, Kanber Sedef, Sami Akmermer.....</b>	<b>18</b>
A COMPARISON STUDY OF THE PERFORMANCE OF PERMANENT MAGNET (PM) AND AC INDUCTION MOTORS IN URBAN ELECTRIC CARS	
DEVELOPMENT AND USE OF HYBRID ELECTRIC VEHICLE HARDWARE-IN-THE-LOOP SIMULATOR FOR POWER MANAGEMENT CONTROLLER DESIGN AND TESTING <b>Ahu Ece Hartavi, İsmail Meriç Can Uygan, A. Murat Yıldırım, Levent Güvenç.....</b>	<b>19</b>
HAFİF ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA SÜREKLİ DEĞİŞKEN ORANLI ŞANZİMAN KULLANILARAK MENZİL VE PERFORMANSIN ARTIRILMASI <b>A. Talha Camcı, Mehmet A. Güler .....</b>	<b>20</b>
IMPROVEMENTS ON THE RANGE AND THE PERFORMANCE OF A LIGHT ELECTRIC VEHICLE BY MAKING USE OF A CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION	
ORTALAMA BİR ELEKTRİKLİ ARACIN TAHRİK SİSTEMİ MOTOR TASARIMI, ELEKTROMANYETİK VE ISIL ANALİZİ <b>Mert Safa Mökükcü, Ebubekir Beyazoğlu, Deniz Bölükbaş,.....</b>	<b>21</b>
DESIGN AND ELECTROMAGNETIC-THERMALANALYSIS OF AN AVERAGE ELECTRIC VEHICLE DRIVE SYSTEM MOTOR	
TAŞIT BATARYALARI İÇİN GÜNEŞ ENERJİLİ ŞARJ SİSTEMİ <b>Fuat Kartal, Hasan Gökkaya.....</b>	<b>22</b>
SOLAR POWERED CHARGER SYSTEM FOR THE VEHICLE BATTERY	
HETEROJEN FİLOLU YEŞİL ARAÇ ROTALAMA OPTİMİZASYONU <b>Seval Ene, İlker Küçüköğlü, Aslı Aksoy, Nursel Öztürk.....</b>	<b>23</b>
GREEN VEHICLE ROUTING OPTIMIZATION WITH HETEROGENOUS FLEET	
ÖMRÜNÜ TAMAMLAMIŞ ARAÇLAR İÇİN TOPLAMA AĞININ TASARIMI <b>Seval Ene, Nursel Öztürk.....</b>	<b>24</b>
COLLECTION NETWORK DESIGN FOR END-OF-LIFE VEHICLES	
BİR YERLİ TRAKTÖRDE KULLANILACAK İLERİ-GERİ HAREKET (POWERSHUTTLE) SİSTEMİNİN MEKANİK BİLEŞENLERİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIMI <b>Yasin Karan, N.Sefa Kuralay, M. Murat Topaç, M. Umut Karaoğlan.....</b>	<b>25</b>
COMPUTER AIDED DESIGN AND ANALYSIS OF MECHANICAL COMPONENTS OF MOVE BACK AND FORTH (POWER SHUTTLE) SYSTEM WHICH WILL BE USED FOR A LOCAL TRACTOR	
ÇİFT KAVRAMALI ŞANZİMANLARDA KAVRAMA ADAPTASYONU <b>Görkem Şafak, Orhan Buğur, Ahmet Taşkın.....</b>	<b>26</b>
CLUTCH ADAPTATION OF DUAL-CLUTCH TRANSMISSION	
VİTES HARİTALARININ YOLUN EĞİMİNE BAĞLI UYARLANMASININ İNCELENMESİ <b>Orhan Buğur, Görkem Şafak, Ceylan Türkücüoğlu.....</b>	<b>27</b>
IMPLEMENTATION OF SHIFT MAPS ACCORDING TO ROAD GRADIENT	

ASSESSMENT OF VEHICLE NOISE VARIABILITY DUE TO ENGINE MOUNTS BY MEANS OF STRUCTURAL TRANSFER PATH ANALYSIS <i>Akın Oktav, Günay Anlaş, Çetin Yılmaz</i> .....	28
YARIM TOROİDAL SDA SİSTEMİNDE TEMAS BÖLGESİ GERİLMELERİNİN İNCELENMESİ <i>Ahmet Yıldız, Osman Kopmaz</i> .....	29
THE STUDY OF CONTACT AREA STRESSES IN HALF TOROIDAL CVT SYSTEMS	
PARALEL EKSENLİ DİŞLİLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ KAPALI DEVRE DİŞLİ TEST DÜZENEGİ DİŞLİ TEST KUTUSU TASARIMI VE SONLU ELEMENLAR METODU İLE ŞAFT ANALİZİ <i>Ömer Uçtu, Burak Şahin, Abdullah Akpolat, Nihat Yıldırım</i> .....	30
GEAR BOX DESIGN AND FINITE ELEMENT ANALYSIS OF GEAR SHAFT FOR A CLOSED CIRCUIT PARALLEL AXIS GEAR TEST RIG	
AN EFFECTIVE TOOL FOR EVALUATING THE IMPACT OF E-POWERTRAIN ON ENERGY CONSUMPTION AND PERFORMANCE <i>Mehmet Göl, Taha Taner İnal, Ahu Ece Hartavi</i> .....	31
ELEKTRİKLİ ARAÇLARDAKİ GÜÇ SİSTEMLERİNİN ENERJİ TÜKETİMİ VE PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN EFEKTİF GRAFİKSEL KULLANICI ARAYÜZÜ	
RESEARCH OF VARIABLE STROKE VOLUME AND SKIP CYCLE METHOD AT PARTIAL LOAD BY ONE DIMENSIONAL ENGINE MODELLING <i>Caner Harman, O. Akin Kutlar</i> .....	32
BİR DİZEL MOTORUNUN MOTOR HIZI VE YÜKÜNE BAĞLI TERMODİNAMİK DEĞERLENDİRİLMESİ <i>Gülcan Özel, Emin Açıkcalp, Hasan Yamık, Tahsin Engin</i> .....	33
THERMODYNAMIC EVALUATION OF A DIESEL ENGINE RELATED TO ENGINE SPEED AND LOAD	
DİZEL MOTORLARDA MEME GEOMETRİSİNİN ENJEKTÖR PÜSKÜRTME KARAKTERİSTİĞİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ <i>A. Alper Özalp, Osman Öztürk</i> .....	34
EFFECTS OF NOZZLE GEOMETRY TO THE INJECTOR SPRAY CHARACTERISTIC IN DIESEL ENGINE	
ANALYSIS OF A 2000 BAR COMMON RAIL UNIT PUMP WITH FINITE LEMENT METHOD <i>Engin Erdemir, Onur Mehmet Tansuğ, Erol Kahraman, Ernur Kazancı</i> .....	35
ANALYSIS OF A 2000 BAR COMMON RAIL UNIT PUMP WITH FINITE ELEMENT METHOD	
NUMERICAL SIMULATIONS FOR TESTING PURPOSES OF A HIGH-POWER DIESEL ENGINE INJECTION SYSTEM <i>Lucian Ştefăniță Grigore, Anton Soloi, Ticuşor Ciobotaru, Valentin Vinturiş</i> .....	36
INVESTIGATION OF PERFORMANCE OF 0-D INTERNAL COMBUSTION ENGINE SIMULATION CODES WITH DETAILED AND REDUCED CHEMICAL KINETIC MECHANISMS <i>U. Demir, N. Yılmaz, G. Coskun, H. S. Soyhan,</i> .....	37
INVESTIGATION OF PERFORMANCE OF 0-D INTERNAL COMBUSTION ENGINE SIMULATION CODES WITH DETAILED AND REDUCED CHEMICAL KINETIC MECHANISMS	

BİR BİNEK ARAÇ İÇİN ELEKTRİKLİ ENGELLİ RAMPASI GELİŞTİRİLMESİ <b>Kadir Erol</b> .....	38
A DESIGN STUDY OF WHEELCHAIR ELECTRIC RAMP FOR PASSENGER CARS	
CUSTOM ANALYSIS AND CONCEPTUAL DESIGN OF CLUTCH PEDAL MECHANISM <b>Oral Vatan, Serdar Özkan, Cüneyt Dağdeviren</b> .....	39
CUSTOM ANALYSIS AND CONCEPTUAL DESIGN OF CLUTCH PEDAL MECHANISM	
ÖZEL ARAÇ TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI <b>Kadir Çavdar, Burak Altan, F. Yıldız Çavdar</b> .....	40
DESIGN AND PROTOTYPE MANUFACTURING OF SPECIAL VEHICLES	
ARAÇ MENTEŞESİ ÜZERİNDE KULLANILAN PLASTİK DURDURUCULARIN DAYANIMLARININ İNCELENMESİ <b>Caner Seymen, Özkan Karakoç, Hüseyin Güzeldal</b> .....	41
ARAÇ MENTEŞESİ ÜZERİNDE KULLANILAN PLASTİK DURDURUCULARIN DAYANIMLARININ İNCELENMESİ	
B-SÜTUNSUZ BİNEK ARAÇLARDA KAYAR KAPI TASARIMI <b>Önder Semih Ömür, Canberk Rakipsiz, Hande Şengünel</b> .....	42
SLIDING DOOR DESIGN WITHOUT B-PILLAR FOR PASSENGER CARS	
TRAKTÖR DEBRİYAJI PARMAK MEKANİZMASININ ANALİZİ <b>Fatih Karpat, Oğuz Doğan, Celalettin Yüce, Necmettin Kaya, Nurettin Yavuz, Göksel Cengiz,</b> .....	43
ANALYSIS OF THE TRACTOR CLUTCH FINGER MECHANISM	
DEVİRİLME SİMÜLASYON ARACI TASARIMI VE İMALATI <b>M. Said Eken, İbrahim Yavuz, İbrahim Mutlu, Hüseyin Ergin</b> .....	44
ROLLOVER SIMULATION TOOL DESIGN AND MANUFACTURING	
YÜKSEK PERFORMANSLI YENİ BİR ARAÇ ÖN GÖVDESİNİN GELİŞTİRİLMESİ <b>Tayfun Sığırtmaç, Gökhan Tekin, Metin Çallı, Emre Demirci, Ali R. Yıldız</b> .....	45
DEVELOPMENT OF A NEW VEHICLE FRONTAL BODY	
ZIRHLI ARACIN STATİK DEVİRİLME KARAKTERİSTİĞİ <b>Emre Sert, Tuncay Çalışkan, Haluk Atasoy</b> .....	46
STATIC ROLLOVER CHARACTERISTICS OF THE ARMORED VEHICLE	
ARKA KORUMA DONANIMI (RUPD) İÇİN SANAL ANALİZ YÖNTEMİ OLUŞTURMA <b>Caner Kara, Ahmet Salih Yılmaz, Marian Bulla</b> .....	47
DERIVATION OF A VIRTUAL ANALYSIS METHOD FOR THE REAR UNDERRUN PROTECTION DEVICE	
ROLLOVER CRASHWORTHINESS OF A MULTIPURPOSE COACH <b>Mertcan Kaptanoğlu, Özgün Küçük</b> .....	48
ROLLOVER CRASHWORTHINESS OF A MULTIPURPOSE COACH	
BAŞLIK TASARIMININ BOYUN İNCİNME (WHIPLASH) KORUMASI DEĞERLENDİRMESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ <b>Çağlar Polatgil, Murat Dal</b> .....	49
BAŞLIK TASARIMININ BOYUN İNCİNME (WHIPLASH) KORUMASI DEĞERLENDİRMESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ	

DİZEL PARTİKÜL FİLTRE REJENERASYONU VE MOTOR YAĞININ SEYRELMEŞİ <b>Tuna Balkan, Erhan İlhan Konukseven, Metin Akkök</b> .....	50
DIESEL PARTICULATE FILTER REGENERATION AND DILLUTION IN ENGINE OIL	
AMFİBİK ZIRHLI 6x6 ARAÇLARIN AMFİBİK MODDA SOĞUTMA SİSTEMİ YAPISININ TESTLERLE ONAYLANMASI <b>Hüseyin Bayram, Oktay Oğuzhan, Tansu Bayraktar, Erdal Usta</b> .....	51
AMFİBİK ZIRHLI 6x6 ARAÇLARIN AMFİBİK MODDA SOĞUTMA SİSTEMİ YAPISININ TESTLERLE ONAYLANMASI	
EFFECTS OF THE ENGINE COOLING SYSTEM EQUIPMENTS ON HEAT TRANSFER IN REAR ENGINE BUSES <b>Alen Murat Kuyumcu, Hakan Kaleli</b> .....	52
ARAÇ AYDINLATMA SİSTEMLERİNDE GEOMETRİK BOYUTLANDIRMANIN SICAKLIĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ <b>Mustafa Emre Bayraktar, İrfan Karagöz, Mehmet Efendi, Teoman Şenyıldız</b> .....	
EFFECT OF GOMETRICAL SIZE ON TEMPERATURE IN AUTOMOTIVE LIGHTING SYSTEMS	
DESIGN AND ANALYSIS OF A NOVEL AIR CONDITIONING SYSTEM BASED ON THERMO-ELECTRIC COOLERS <b>Uğur Kemiklioğlu, Selim Solmaz</b> .....	54
UNDERHOOD THERMAL MANAGEMENT OF A HEAVY COMMERCIAL TRUCK WITH CFD ANALYSIS IN PRELIMINARY DESIGN PHASE <b>Deniz Boyacı</b> .....	
55	
OTOMOTİV FAR UYGULAMALARINDA KULLANILAN LED İŞIKLARIN SOĞUTULMASINDA JONKSİYON SICAKLIĞI ÜZERİNE KANATÇIK KULLANIMININ ETKİLERİNİN HESAPLAMALI OLARAK ARAŞTIRILMASI <b>K. Furkan Sökmen, Erhan Pulat, Nurettin Yamankaradeniz, Salih Coşkun</b> .....	56
COMPUTATIONAL ANALYSIS OF THE EFFECTS OF HEAT SINK APPLICATION ON JUNCTION TEMPERATURE IN THE COOLING OF LED LIGHTS USED IN AUTOMOTIVE LIGHTING APPLICATIONS	
LPG'Lİ ARAÇLARIN YAKIT İLETİM HATTININ DONMASINI ÖNLEYEN ELEKTRONİK KONTROLLÜ SİSTEMİN TASARIMI VE UYGULANABİLİRLİĞİ <b>Fuat Kartal, Hasan Gökkaya</b> .....	57
ELECTRONIC CONTROLLED SYSTEM DESIGN AND ITS APPLICABILITY TO PREVENT FREEZING OF FUEL TRANSPORT LINE OF LPG POWERED VEHICLES	
EXPLICIT MODEL PREDICTIVE CONTROLLER DESIGN FOR BOOST PRESSURE CONTROL OF TWO-STAGE TURBOCHARGED DIESEL ENGINE <b>Mustafa Engin Emekli, Emre Özgül, Bilin Aksun Güvenç</b> .....	58
ÇOKLU MODEL GEÇİŞ TABANLI ABS TASARIMI: 1. KISIM KONTROLÇÜ TASARIMI <b>Morteza Dousti, S.Çağlar Başlamışlı</b> .....	
59	
MULTI MODEL SWITCHING BASED ABS DESIGN: PART 1. CONTROLLER DESIGN	
ÇOKLU MODEL GEÇİŞ TABANLI ABS TASARIMI: 2. KISIM DURUM VE PARAMETRE TAHMİNİ <b>Morteza Dousti, S.Çağlar Başlamışlı</b> .....	60
MULTI MODEL SWITCHING BASED ABS DESIGN: PART 2. STATE AND PARAMETER ESTIMATION	

BİR DIŐLİ KUTUSUNUN SICAKLIK KONTROLÜNE YÖNELİK KNOW-HOW ÇALIŞMASI <i>Hüseyin Bayram, Serap Karataş, Erdal Usta</i> .....	61
BİR DIŐLİ KUTUSUNUN SICAKLIK KONTROLÜNE YÖNELİK KNOW-HOW ÇALIŞMASI	
ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ <i>Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Erdal Usta</i> .....	62
ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ	
SPESİFİK BİR AKUSTİK TEST CİHAZINDA GERÇEK BİR ENDÜSTRİ UYGULAMASI REFERANS ALINARAK ÇEŞİTLİ MÜHENDİSLİK PLASTİKLERİNİN SES GEÇİRGENLİĞİNİN İNCELENMESİ <i>Mehtap Hidroğlu, Serhat Dinçel, Coşkun Karataş, Muammer İğdecioglu</i> .....	63
THE COMPERATIVE EXAMINATION OF THE VOICE PERMEABILITY OF VARIOUS ENGINEERING PLASTICS BY BASING ON CONSTANT GROMMET DESIGN IN A SPECIFIC ACOUSTIC TEST MACHINE WHICH SIMULATES THE ENGINE COMPARTMENT AND THE PASSENGER CABIN	
ALÇAK TABANLI VE ENGELLİ ERİŞİMLİ M2 KATEGORİSİ BİR MİNİBÜSÜN NVH GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI <i>Emin Erensoy, Artun Bötke, Caner Sevginer, Deniz Yazgaç, şener Yılmaz</i> .....	64
NVH DEVELOPMENT STUDIES OF LOW FLOOR AND HANDICAP ACCESSIBLE M2 CLASS MINIBUS	
TAKTİK TEKERLEKLİ VE PALETLİ ZIRHLI ARAÇLARIN TİTREŞİM SEVİYELERİNİN ÖLÇÜLMESİ, ANALİZİ VE REFERANS STANDARTLARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ <i>Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Caner Çopur, Erdal Usta</i> .....	65
TAKTİK TEKERLEKLİ VE PALETLİ ZIRHLI ARAÇLARIN TİTREŞİM SEVİYELERİNİN ÖLÇÜLMESİ, ANALİZİ VE REFERANS STANDARTLARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ	
STRUCTURE BORN NOISE REDUCTION OF DIESEL ENGINE COMPONENTS BY POLYMER BASED COATING APPLICATION <i>Demirhan Manav, O.Arda Gocmen, Mersin Hurpekli, M.Volkan Kazanci Selçuk Çelikel, Nuri Solak</i> .....	66
TURBOCHARGER REZONATÖRÜ TASARIMINDA AKUSTİK ANALİZ VE SES İLETİM KAYBI ÖLÇÜMLERİNİN KULLANIMI <i>Özgür Palaz, Burak Erdal, Florian Sam Güngör</i> .....	67
ON THE USE OF ACOUSTIC NUMERIC ANALYSIS AND SOUND TRANSMISSION LOSS MEASUREMENTS IN DESIGNING OF A TURBOCHARGER RESONATOR DESIGN	
VEHICLE LEVEL SOUND PACKAGE OPTIMIZATION USING SEA <i>Egemen Aşkın, Polat şendur</i> .....	68
PROMISES AND PROBLEMS OF ULTRA/ADVANCED HIGH STRENGTH STEEL (U/AHSS) UTILIZATION IN AUTOMOTIVE INDUSTRY <i>Ömer Necati Cora, Muammer Koç</i> .....	69
AI-Mg-Si ALAŞIMLARINDA DOĞAL VE ÖN YAŞLANDIRMANIN BOYA PİŞİRİMİNE ETKİSİ <i>T. Başer, V. Çelik, M. Usta, T. Çeliker</i> .....	70
THE EFFECT OF NATURAL AND PRE-AGING ON BAKE HARDENING RESPONSE IN AI-Mg-Si ALLOYS	

DİZEL MOTOR İLK HAREKET DESTEKLEYİCİSİ OLARAK FAZ DEĞİŞTİREN MALZEMELER <i>Galip Kaltakkıran, M. Akif Ceviz, Ferhat Kaya, Erdoğan Güner, Şükran Efe, Halil İbrahim Akolaş</i> .....	71
PHASE CHANGE MATERIALS AS AN AID FOR COLD STARTING DIESEL ENGINES	
VAKUM İNFÜZYON YÖNTEMİ İLE KOMPOZİT PARÇA ÜRETİMİ <i>İsmail Durgun</i> .....	72
PRODUCTION OF CARBON WITH VACUUM INFUSION METHOD	
POLİMER ESASLI ELYAF TAKVİYELİ KOMPOZİT MALZEMELERDE ÜRETİM TEKNİĞİNİN MEKANİK ÖZELLİKLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ <i>İsmail Durgun, Onur Vatansver, Rukiye Ertan, Nurettin Yavuz</i> .....	73
THE EFFECT OF THE MANUFACTURING METHODS ON MECHANICAL PROPERTIES IN POLYMER BASED CARBON FIBER REINFORCED COMPOSITE MATERIALS	
GRANİT TOZU İLAVELİ FREN BALATASININ SÜRTÜNME DAVRANISININ İNCELENMESİ <i>İlker Sugözü, İbrahim Can, Cengiz Öner Hanlar Bağirov</i> .....	74
INVESTIGATION OF FRICTION BEHAVIOR OF GRANITE POWDER ADDED BRAKE PADS	
30MnB5 ÇELİK MALZEMENİN KIRILMA ENERJİSİ VE DAYANIM DEĞERLERİNE ISIL İŞLEM SICAKLIKLARININ ETKİSİ <i>Hande Güler, Rukiye Ertan, Hakkı Özer</i> .....	75
THE EFFECT OF HEAT TREATMENT TEMPERATURE ON FRACTURE ENERGY AND STRENGTH OF 30MnB5 STEELS	
SAC METAL ŞEKİLLENDİRME PROSESLERİNDE GERİ ESNEME TELAFİSİ <i>Emre Esener, Mehmet Fırat, Mustafa Yenice</i> .....	76
SPRINGBACK COMPENSATION IN SHEET METAL FORMING PROCESSES	
V FORMLANMIŞ ARKA AKS BAĞLANTI BORUSU ÜRETİM SÜRECİ VE FORMLAMA ANALİZLERİ <i>Yalçın Metuçin, Metin Çallı, Mesut Kaya, Tayfun Sığırmaç</i> .....	77
V FORMLANMIŞ ARKA AKS BAĞLANTI BORUSU ÜRETİM SÜRECİ VE FORMLAMA ANALİZLERİ	
ILIK DERİN ÇEKME ÜNİTESİNİN KURULUMU VE AA5754-O ALAŞIMININ ILIK ŞEKİLLENDİRME DAVRANIŞININ İNCELENMESİ <i>M. Hüseyin Çetin, Mustafa Öncül, Osman Yiğit, Hasan Gökçaya, Erol Arcaklıoğlu</i> .....	78
CONFIGURATION OF THE WARM DEEP DRAWING UNIT AND INVESTIGATION OF WARM DEEP DRAWING BEHAVIOUR OF AA5754-O ALLOY	
SICAK ŞEKİLLENDİRİLMİŞ USIBOR 1500P- M6 CİVATA PROJeksiYON PUNTA KAYNAĞI <i>Ahmet Serdar Önal, Necmettin Kaya</i> .....	79
HOT STAMPED USIBOR 1500P- M6 WELD NUT PROJECTION SPOT WELDING	
ROLL FORMING APPLICATIONS FOR AUTOMOTIVE INDUSTRY <i>İlyas Kaçar, Fahrettin Öztürk</i> ,.....	80
FREN DİSKLERİNE ALEV PÜSKÜRTME VE ERGİTME KAPLAMA YÖNTEMİ UYGULAMASI <i>Bekir Güney, İbrahim Yavuz, İbrahim Mutlu</i> .....	81
APPLICATION OF FLAME SPRAY AND MELTING COATING METHODS ON BRAKE DISCS	

DİZEL-BİTKİSEL YAĞ-n-BÜTANOL ÜÇLÜ KARIŞIMLARININ DİZEL MOTOR PERFORMANSINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ <i>Alpaslan Atmanlı, Erol İleri, Bedri Yüksel</i> .....	82
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIESEL-VEGETABLE OIL-n-BUTANOL TERNARY BLENDS ON ENGINE PERFORMANCE IN A DIESEL ENGINE	
CBG ENGINE: MULTI-DIMENSIONAL MODELING OF DUAL FUEL BIOGAS DIESEL ENGINE <i>Hasan Köten, Mehmet Zafer Gül</i> .....	83
BUJİ ATEŞLEMELİ MOTORLARDA SİLİNDİR İÇİNDE OLUŞAN MAKSİMUM BASINÇ VERİLERİNİN GRİ ÖNGÖRÜCÜLER KULLANILARAK TAHMİNİ <i>Alirza Kaleli, M. Akif Ceviz, Köksal Erentürk</i> .....	84
PREDICTION OF MAXIMUM PRESSURE DATA IN CYLINDER OF SPARK IGNITION ENGINES USING GREY PREDICTION METHOD	
LPG ENJEKSİYON SİSTEMLERİNDE LPG SICAKLIĞI İLE MOTOR PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI <i>M. Akif Ceviz, İ. Volkan Öner, Alirza Kaleli, Köksal Erentürk</i> .....	85
RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN FUEL TEMPERATURE AND ENGINE PERFORMANCE IN LPG FUELLED SI ENGINES	
G-TAKSİ: HİDROJEN DESTEKLİ GÜNEŞ ENERJİLİ TİCARİ ARAÇ <i>Samet Bakırcı, M. Can Denizdoğan, Furkan Eren, Cenan Pekdemir, Hakan S. Soyhan</i> .....	86
G-TAXI: HYDROGEN AIDED SOLAR COMMERCIAL VEHICLE	
PERFORMANCE ANALYSIS OF A STIRLING ENGINE HEATED BY TWO INDIVIDUAL HEAT SOURCES (SOLAR AND FOSSIL FUEL) <i>Masoud Toughian, Hasan Hacışevki</i> .....	87
GERÇEK ARAÇ MODELİ ÜZERİNDE DENEYSEL VE SAYISAL AERODİNAMİK ANALİZLER <i>Armağan Altınışık, Emre Kütükçeken Onur Yemenici, Habib Umur</i> .....	88
EXPERIMENTAL AND NUMERICAL AERODYNAMIC ANALYSIS OF A PASSENGER CAR	
ENGINE CYLINDER HEAD DEVELOPMENT METHODOLOGY USING CFD - FEM ANALYSES <i>Cengizhan Cengiz, Serdar Güryuva, Yiğit Yazıcıoğlu</i> .....	89
AĞIR TİCARİ ARAÇLARDA HAVA AKIŞ HATTININ NÜMERİK ANALİZİ <i>İsmail Aykut Karamanlı, Orkun Öztürk, Ahmet H. Ertaş</i> .....	90
ANALYSIS OF AIR FLOW LINE IN HEAVY COMMERCIAL VEHICLES	
AĞIR TİCARİ ARAÇLAR İÇİN HAVA EMİŞ SİSTEMİNDE SU AYRIŞTIRMA VE BASINÇ DÜŞÜM OPTİMİZASYONU <i>Eren Büyükevin, Ahmet Gencay Şener, Anıl Can Ağar, Aslıhan Kaynar, M. Gökhan Şanlı</i> .....	91
WATER SEPARATION AND PRESSURE DROP OPTIMISATION ON AIR INDUCTION SYSTEMS FOR HEAVY COMMERCIAL VEHICLES	
HAFİF TİCARİ ARAÇLARDA ÖN TAMPON ŞEKLİ VE ÖN CAM AÇISININ ARACIN AERODİNAMİK YAPISINA ETKİSİ <i>Gürhan Külahlı, Yasin Yılmaz</i> .....	92
HAFİF TİCARİ ARAÇLARDA ÖN TAMPON ŞEKLİ VE ÖN CAM AÇISININ ARACIN AERODİNAMİK YAPISINA ETKİSİ	



A NUMERICAL INVESTIGATION OF THE METALLIZATION EFFECT ON HEAT DISTRIBUTION OF AN AUTOMOTIVE EXTERIOR LIGHTING LAMP – PART 1: ON BULB AREA <b>Sercan Boduroğlu, A. Alper Özalp</b> .....	93
OTOMOBİLLERDE KULLANILAN FREN DİSKİ HASAR ANALİZİ <b>İbrahim Yavuz, Muzaffer Erdoğan, Ali Erçetin</b> .....	94
AUTOMOBILE USED BRAKE DISC FAILURE ANALYSIS	
ÖN CAM VE TAVAN KOMPOZİTİNİN OTOBÜS DEVRİLME DAVRANIŞINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ <b>M. Alper Aslan</b> .....	95
AN INVESTIGATION ON EFFECTS OF IMPLEMENTING WINDSHIELD AND ROOF COMPOSITE MODELS TO THE VEHICLE ROLL-OVER PERFORMANCE	
DEVELOPMENT OF ACCELERATED DURABILITY TESTING FOR COMMERCIAL VEHICLE <b>Cüneyt Akarsu</b> .....	96
TAŞITLARDA ÖNDEN ÇARPIŞMA PERFORMANSINI ETKİLEYEN ENERJİ YUTUCULARIN OPTİMUM TASARIMI <b>Emre Demirci, Ali R. Yıldız, Fehim Semerci</b> .....	97
OPTIMUM DESIGN OF THE ENERGY ABSORBER USED IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY	
MAYIN PATLAMA ETKİLERİNİN PERSONEL YARALANMALARI AÇISINDAN İNCELENMESİ VE DÜŞÜRME TEST STANDI İLE BENZETİMİ <b>Ahmet Başdoğan, Hakan Canpolat, Erdal Usta</b> .....	98
MAYIN PATLAMA ETKİLERİNİN PERSONEL YARALANMALARI AÇISINDAN İNCELENMESİ VE DÜŞÜRME TEST STANDI İLE BENZETİMİ	
ENGINE SUBFRAME ENDURANCE ANALYSIS AND MODELING <b>Alper Kaptan</b> .....	99
ENGINE SUBFRAME ENDURANCE ANALYSIS AND MODELING	
EFFECT OF HELMET IN PREVENTING HUMAN HEAD AND BRAIN TRAUMA IN TRAFFIC ACCIDENTS WITH LATERAL IMPACTS <b>Neriman Özada, Farshad Tavallalinia, Hasan Hacışevki, Ali R. Kazemini</b> .....	100
BİR BİNEK ARAÇ İÇİN DÖRT-TEKERLEKTEN YÖNLENDİRME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ <b>Burak Ulaş</b> .....	101
DEVELOPMENT OF FOUR-WHEEL STEERING SYSTEM FOR A PASSENGER VEHICLE	
8x8 AĞIR TİCARİ TAŞIT HİDROPNÖMATİK SÜSPANSİYON SİSTEMİNİN MODELLENMESİ <b>Kahraman Küçük, Hünkar Kemal Yurt, Kutluk Bilge Arıkan, Hüseyin İmrek</b> .....	102
8x8 AĞIR TİCARİ TAŞIT HİDROPNÖMATİK SÜSPANSİYON SİSTEMİNİN MODELLENMESİ	
BİR HAFİF METRO ARACINDA SÜSPANSİYON PARAMETRELERİNİN OPTİMİZASYONU İLE KRİTİK HIZIN ARTIRILMASI <b>Muzaffer Metin ve Rahmi Güçlü</b> .....	103
INCREASING OF THE CRITICAL VELOCITY BY OPTIMIZING SUSPENSION PARAMETERS FOR A LIGHT RAIL VEHICLE	

MINIMIZATION OF TIRE WEAR FOR TRACTOR SEMI-TRAILERS WITH COMMAND STEERING <i>Başar Özkan, Erchan Aptoula, Tayfun Heren, Hasan Mandacı, Çağdaş Can</i> .....	104
8X8 TEKERLEKLİ ZIRHLI ARAÇ PERFORMANS MODELİ GELİŞTİRİLMESİ VE DOĞRULANMASI <i>İlkay Meşeli, Varlık Kılıç</i> .....	105
8x8 WHEELED ARMoured VEHICLE PERFORMANCE MODEL DEVELOPMENT AND ALIDATIVON	
TAŞIT VİRAJ DÖNMESİNDE SÜSPANSİYON YALPA KATILIĞI HESAPLAMASI <i>Tansel Ulusoy</i> .....	106
CALCULATION OF SUSPENSION ROLL STIFFNESS IN CORNERING OF VEHICLES	
İŞLETME PARAMETRELERİNİN PEM TİPİ YAKIT PİLİ PERFORMANSINA ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ <i>Elif Eker Kahveci, İmdat Taymaz</i> .....	107
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF OPERATION PARAMETERS ON A PEM FUEL CELL PERFORMANCE	
YAKIT HÜCRELİ (PEM) ARAÇLARIN TASARIM ESASLARI VE ŞEHİRİÇİ TEST ÇEVİRİMİNE GÖRE SIMULASYONU <i>M. Umut Karaoğlan, N. Sefa Kuralay, M. Murat Topaç</i> .....	108
DESIGN PRINCIPLE AND SIMULATION OF PEM FUEL CELL VEHICLE IN DRIVING CYCLE	
HETEROGENEOUS INTEGRATED VEHICULAR ELECTRONICS FOR FUEL CELL/SOLAR ELECTRIC VEHICLE (FCSEV) <i>Lucian Ştefăniță Grigore</i> .....	109
KATOD TARAFI ELEKTROSPİN METODU İLE YSZ İLE KAPLANMIŞ PEM YAKIT HÜCRESİNİN PERFORMANSININ DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ <i>Kevser Dincer, Ahmet Avcı</i> .....	110
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PERFORMANCE CATHODE SIDE OF PEM FUEL CELL WITH ELECTRONSPIN METHOD COATED WITH YSZ	
DİZEL MOTORLARDA BİYODİZEL KULLANIMININ MOTOR KARAKTERİSTİKLERİNE ETKİSİ <i>Şükran Efe, M. Akif Ceviz, Galip Kaltakkıran, Erdoğan Güner</i> .....	111
EFFECT OF BIODIESEL USED IN THE DIESEL ON THE ENGINE CHARACTERISTCS	
A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY ON SI ENGINE FUELLED BY HYDROGEN, HYTHANE AND GASOLINE <i>Mustafa Hatipoğlu, Nafiz Kahraman, S.Orhan Akansu B. Albayrak Çeper</i> .....	112
A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY ON SI ENGINE FUELLED BY HYDROGEN, HYTHANE AND GASOLINE	
KIVA3V-R2 SIMULATIONS OF QUASI “MR-PROCESS” FOR 2-VALVE DIESEL ENGINE <i>Alper Tolga Calik, Ozgur Oguz Taskiran, Rafiq Mehdiyev</i> .....	113
BÜYÜK HACİMLİ DİZEL MAKİNE EGZOZ SİSTEMİ TASARIMI <i>Şadi Kopuz, Ersen Arslan</i> .....	114
DESIGNING AN EXHAUST SYSTEM FOR LARGE-SCALE DIESEL ENGINE	

OTOMOBİL KAPI BARI PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ MALZEMELERDEN ÜRETİMİ VE TEST DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI <i>Emre Yiğitoğlu, Mesut Kaya, Metin Çallı, Tayfun Sığırtaç</i> .....	115
OTOMOBİL KAPI BARI PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ MALZEMELERDEN ÜRETİMİ VE TEST DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	
CIVATA BAĞLARINDA TORK KAYBINI ENGELLEMEK AMACIYLA METODOLOJİ GELİŞTİRİLMESİ <i>Kadir Çavdar, Halil Bilal, Umut İnce</i> .....	116
DEVELOPMENT A METHODOLOGY ON THE SELF-LOOSENING OF THREADED FASTENERS	
KOLTUK KİLİT MEKANİZMASININ TÜM KOLTUK TİPLERİNE VE AÇMA SİSTEMLERİNE UYARLANMASI <i>Erol Solmaz, Uğur Akbulut, Mehmet Erman Yıldız</i> .....	117
ADAPTING A LATCH MECHANISM TO WHOLE SEAT FRAMES AND RELEASING SYSTEMS	
GERGİ KOLU ENTEGRE EDİLMİŞ MENTEŞE TASARIMI <i>Hüseyin Güzeldal, Uğur Akbulut, Caner Seymen</i> .....	118
CHECK ARM INTEGRATED HINGE DESIGN	
TAŞIT KAUCUK BURÇLARININ HİPERELASTİK ve VİSKOELASTİK MODELLENMESİ ve ANALİZİ <i>Necmettin Kaya, Merve Yavuz Erkek, Caner Güven</i> .....	119
HYPERELASTIC AND VISCOELASTIC MODELING AND ANALYSIS OF VEHICLE RUBBER BUSHINGS	
VEHICLE BRAKE NOISE EVALUATION & IMPROVEMENT VIA DYNAMOMETER CORRELATION <i>Akca, Dilek, Cerit, Ersen, Roman, Alexandre</i> .....	120
ANA MUHAREBE TANKI KULE DÖNME EKSENİ ATALET MOMENTİNİN (IZZ) ALTI EKSENLİ HAREKET SİMÜLATÖRÜ ÜZERİNDE ÖLÇÜLMESİ <i>İzzet Çokal, Erdal Usta</i> .....	121
AMFİBİK BİR ASKERİ ARACIN SUDAKİ STABİLİTESİNİN İNCELENMESİ <i>Hasan Günal</i> .....	122
YÖNLENDİRİLEBİLİR İLAVE DİNGİL <i>N. Sefa Kuralay, Mehmet Günal, Mustafa Umut Karaoğlan, Atilla Yenice, Can Olguner</i> .....	123
STEERABLE TAG AXLE	
ARAÇ KÖPRÜ ETKİLEŞİMİNİN YOLCU KONFORU ÜZERİNE ETKİSİNİN MODELLENMESİ <i>İsmail Esen, Mehmet Akif Koç</i> .....	124
MODELLING THE EFFECTS OF VEHICLE-BRIDGE-INTERACTION ON PASSENGER COMFORT	
V-MODEL BASED FREQUENCY RESPONSE VALIDATION METHOD FOR VEHICLE LATERAL DYNAMICS SIMULATION MODELS USING SINE SWEEP MANEUVER <i>Emir Kutluay, Aziz Çağlar Alaloğlu, Hermann Winner</i> .....	125
OTOBÜS TASARIM VE TASARIM DOĞRULAMA SÜRECİNDE OPTİMİZASYON TEKNİKLERİ UYGULAMALARI <i>Fatih Kağncı</i> .....	126
APPLICATION OF OPTIMIZATION TECHNIQUES IN BUS PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS	

OTOMOTİV SANAYİNDE KULLANILAN YÜKSEK MUKAVEMETLİ ÇELİKLERDE SEM-OIM TEKNİĞİ İLE BEYİNİTİK MİKRO YAPILARIN KANTİTATİF KARAKTERİZASYONU <b>Hakan Aydın</b> .....	127
QUANTITATIVE CHARACTERIZATION OF BAINITIC MICROSTRUCTURES IN HIGH STRENGTH STEELS USED IN AUTOMOTIVE INDUSTRY THROUGH SEM-OIM TECHNIQUE	
FATIGUE BASED TOPOLOGY OPTIMIZATION OF FORD TRUCK ANTI-ROLL BAR BRACKET <b>M. Burak Yegin, Fatih Koşar, Cüneyt Akarsu, Okan Doğru</b> .....	128
ALÇAK TABANLI OTOBÜSLERDE KULLANILAN PORTAL AKSTA PARAMETRE OPTİMİZASYONU <b>Emre Sert, Sertaç Dileröğlu, Mehmet Bilir</b> .....	129
PARAMETER OPTIMIZATION OF THE PORTAL AXLE USED IN THE LOW FLOOR BUSES	
KAUÇUK BURÇLARIN ŞEKİL OPTİMİZASYONU <b>Caner Güven, Merve Yavuz Erkek, Necmettin Kaya</b> .....	130
SHAPE OPTIMIZATION OF RUBBER BUSHINGS	
SALINCAK KOLU PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ SAÇLARDAN GELİŞTİRİLMESİ VE OPTİMİZASYONU <b>Mesut Kaya, Metin Çallı, Emre Yiğitoğlu, Tayfun Sığirtmaç</b> .....	131
SALINCAK KOLU PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ SAÇLARDAN GELİŞTİRİLMESİ VE OPTİMİZASYONU	
ABS FREN DİNAMİĞİNE YÖNELİK ÇOKLU MODEL GEÇİŞLİ DOĞRUSAL PARAMETRELERİ DEĞİŞKEN KONTROLÇÜ ALGORİTMALARININTASARIMI <b>S. Çağlar Başlamışlı</b> .....	132
DESIGN OF MULTIMODEL SWITCHING LINEAR PARAMETER VARYING CONTROLLERS FOR ANTILOCK BRAKE SYSTEM	
ADAP-TİRE: TAŞIT VE LASTİK DİNAMİK DURUM VE PARAMETRELERİNİN TAHMİNİNE YÖNELİK GENİŞLETİLMİŞ KALMAN FİLTESİ ALGORİTMASININ BİR UYGULAMASI <b>Arash Hosseinian Ahangarnejad, S. Çağlar Başlamışlı</b> .....	133
ADAP-TİRE: EKF FILTERING FOR VEHICLE STATE ESTIMATION BASED ON TIRE PARAMETER ADAPTATION	
İSTANBUL ŞEHİRİ TRAFİK KOŞULLARINDA ADAPTİF SEYİR KONTROLÜ İLE ARAÇ TAKİBİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ <b>İlker Altay, Raif Karaahmetoğlu, Bilin Aksun Güvenç, Levent Güvenç</b> .....	134
CAR FOLLOWING WITH ADAPTIVE CRUISE CONTROL EVALUATED IN İSTANBUL CITY TRAFFIC CONDITIONS	
DÜŞÜK MALİYETLİ, EĞİTİM AMAÇLI İÇTEN YANMALI MOTOR ELEKTRONİK KONTROL ÜNİTESİ DONANIM İÇEREN SİMÜLASYON SİSTEMLERİ <b>Sertaç Karaman, Levent Güvenç</b> .....	135
LOW-COST, EDUCATIONAL INTERNAL COMBUSTION ENGINE ELECTRONIC CONTROL UNIT HARDWARE-IN-THE-LOOP TEST SYSTEMS	
ARAÇ YOL YÜKLERİNİN DIŞ DİKİZ AYNAYA ETKİLERİ VE DIŞ DİKİZ AYNA TİTREŞİM PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ <b>Basri Çalışkan, İrfan Kamaş, Taner Karslıoğlu</b> .....	136
EFFECTS OF ROAD LOADS ONTO AN OUTER SIDE MIRROR AND EXAMINATION OF VIBRATION PARAMETERS OF OUTER SIDE MIRROR	

MODELLING OF HEAVY DUTY TRUCK SYSTEMS FOR NVH ANALYSIS <i>Birkan Tunç</i> .....	137
DİZEL MOTOR GÜRÜLTÜSÜNÜN İLETİM YOLU ANALİZİ <i>Şengül Arı, Ahmet Güney</i> .....	138
TRANSFER PATH ANALYSIS OF DIESEL ENGINE NOISE	
BİR HAFİF TİCARİ ARAÇTA DIŞ DİKİZ AYNASI TİTREŞİMLERİNİN İNCELENMESİ <i>Selma Yıldırım, Seveda Telli Çetin, Hüseyin Karabulut</i> .....	139
TAŞITLARDA NVH PERFORMANSI GÖZETİLEREK UYGULANAN AĞIRLIK AZALTMA YÖNTEMLERİ <i>Yusuf Kartal, İsmail Ahmet Güney</i> .....	140
WEIGHT REDUCTION METHODS CONSIDERING NVH PERFORMANCE IN VEHICLES	
ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY FULL ELECTRIC BATTERY VEHICLE PROJECT – ITU EV <i>Özgür Üstün, R.N. Tuncay, Mert Safa Mökükcü, Ömer Cihan Kıvanç, Gürkan Tosun</i> .....	141
ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY FULL ELECTRIC BATTERY VEHICLE PROJECT – ITU EV	
DEVELOPMENT OF A VECTOR CONTROLLED IPMS MOTOR DRIVE AND VEHICLE CONTROL UNIT FOR AN ELECTRIC VEHICLE <i>Mustafa Karamuk, Mehmet Çepni, Sedat Gür</i> .....	142
DÖRT TEKERLEKLİ GÜNEŞ ENERJİLİ ELEKTRİKLİ TAŞITLAR İÇİN GÖVDE, TAHRİK SİSTEMİ VE YÜRÜYEN AKSAM TASARIMI <i>Mustafa Topçu, Umut Çakmak, Büşra Uğurlu, Fatih Can,, Orhan Atabay</i> .....	143
GERÇEK ZAMANLI HİBRİD ELEKTRİKLİ TAŞIT TASARIMI VE SİMÜLASYONU <i>Hakan Suvak, Kemal Erşan</i> .....	144
TASARIM PROGRAMI CATIA İLE ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞASI VE AKTARMA ORGANLARI KAVRAM TASARIMI <i>Haşmet Cedden, Kemal Erşan</i> .....	145
CHASSIS AND POWERTRAIN CONCEPT DESIGN OF ELECTRIC VEHICLE BY USING CATIA COMPUTER PROGRAM	
AL-Sİ KAPLAMALI OTOMOTİV ÇELİKLERİNDE LAZER KAYNAKLI BİRLEŞTİRME UYGULAMALARI <i>Gürkan Kakaçoğlu, Tayfun Sığırtaç, Ahmet Karaaslan, Alptekin Kısasöz</i> .....	146
AL-Sİ KAPLAMALI OTOMOTİV ÇELİKLERİNDE LAZER KAYNAKLI BİRLEŞTİRME UYGULAMALARI	
OTOMOTİV SANAYİSİNDE KULLANILAN VİTES KUMANDA MİLİNİN ROBOTİK GAZALTI (MAG) KAYNAĞINDA MEYDAN GELEN KAYNAK HATALARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ <i>Mehtap Hıdıroğlu, Coşkun Karataş, Nizamettin Kahraman</i> .....	147
THE WELDING DEFECTS AND THE SUGGESTIONS OF GEAR SELECTOR ROD JOINED WITH ROBOTIC GAS METAL ARC WELDING IN AUTOMOTIVE INDUSTRY	
OTOMOTİV SAC METAL ŞEKİLLENDİRME KALIP ÜRETİM AŞAMALARININ STANDART ZAMANLARININ BELİRLENMESİ <i>İmren Öztürk Yılmaz, Necip Ceylan, Selim Özenc, H. Cenk Özmutlu, Seda Özmutlu, Gizem Göklü</i> .....	148
DETERMINATION OF THE STANDART TIME OF PRODUCTION PROCESS OF AUTOMOTIVE SHEET METAL FORMING DIES	

FARKLI TÜRDEKİ YÜKSEK MUKAVEMET ÇELİKLERİNİN PUNTA KAYNAĞI İLE BİRLEŞTİRİLMESİNDE KAYNAK ZAMANI VE MEKANİK ÖZELLİKLER ARASINDAKİ KORELASYONLAR <i>Hakan Aydın, İsmail Durgun, Mümin Tutar, Ali Bayram</i> .....	149
CORRELATIONS BETWEEN WELDING TIME AND MECHANICAL PROPERTIES OF SPOT WELDED DISSIMILAR JOINTS FOR HIGH STRENGTH STEELS	
DİKİŞ KAYNAKLI BİR T-BİRLEŞİMİN YAPISAL MUKAVEMETİNİN İNCELENMESİ <i>Uğur Altay, Kadir Elitok</i> .....	150
INVESTIGATING THE STRUCTURAL STRENGTH OF A FILLET WELDED T-JOINT	
PLASTİK PARÇA ÜRETİMİ SONRASINDA GÖRÜLEN ET KALINLIK PROBLEMLERİNİN SOĞUTMA PROSESİNE ETKİSİ <i>Fahri İbişoğlu, İrfan Kamaş, Taner Karslıoğlu</i> .....	151
THE EFFECTS OF THICKNESS PROBLEMS TO THE COOLING PROCESS DURING THE PRODUCTION OF PLASTIC PARTS	
ÇEŞİTLİ ÜRETİM PARAMETRELERİNİN NaOH KULLANILARAK ÜRETİLEN MISIR YAĞI BİYODİZELİNİN BAZI YAKIT ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ <i>Mert Gülüm, Atilla Bilgin</i> .....	152
THE EFFECTS OF VARIOUS PRODUCTION PARAMETERS ON THE SOME FUEL PROPERTIES OF PRODUCED BIODIESEL FROM CORN OIL BY USING NaOH	
KATALİTİK KONVERTÖR MODELLEMESİNDE KULLANILAN REAKSİYON MODELLERİNİN ETKİLERİNİN SAYISAL İNCELENMESİ <i>Nureddin Dinler, Fatih Aktaş, Nuri Yücel</i> .....	153
NUMERICAL INVESTIGATION OF REACTION MODELS USED FOR CATALYTIC CONVERTOR MODELING	
COMPARISON OF TWO MODELING TECHNIQUES FOR PISTON-LINER INTERACTION IN TERMS OF PISTON SECONDARY MOTION USING AVL EXCITE <i>Çağatay Kocaoğlu, M.Selçuk Tabak</i> .....	154
ENDÜSTRİYEL BİR OCAK BEKİNİN PERFORMANS ANALİZİ <i>Merve Çıbık, Melike Avcı, Pınar Ertürk, M.İhsan Karamangil, Ali Sürmen</i> .....	155
PERFORMANCE ANALYSIS OF AN INDUSTRIAL BURNER	
WORLD TRENDS OF CO2 EMISSION REGULATIONS AND REDUCTION TECHNIQUES FOR LIGHT-DUTY VEHICLES <i>Remzi Şahin</i> .....	156
ÖNDEN MOTORLU BİR ARAÇTA AKTİF GRİL KAPATMA SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ <i>Şener Yılmaz, Koray Erdoğan, Umut Cırık Alp Tekin Ergenç</i> .....	157
ACTIVE GRILLE SHUTTER SYSTEM DEVELOPMENT FOR FORWARD WHEEL DRIVE VEHICLE	
BİR TAŞIT KAYAR KAPI MEKANİZMASINDA AYARLANABİLİR KAPI DURDURUCU <i>Cengiz Mete Uzundere, Özkan Karakoç</i> .....	158
BİR TAŞIT KAYAR KAPI MEKANİZMASINDA AYARLANABİLİR KAPI DURDURUCU	

ÖN MENTEŞE TASARIMLARININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ VE DİNAMİK TESTLER İLE DOĞRULANMASI <b>Hande Şengünelp, Serdar Doğan.....</b>	<b>159</b>
ÖN MENTEŞE TASARIMLARININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ VE DİNAMİK TESTLER İLE DOĞRULANMASI	
ÇİFT EKSENLİ MENTEŞELERİN DAR TOLERANSLARLA ÜRETİMİNE ALTERNATİF EKSANTRİK PİM KULLANIMI <b>Özkan Karakoç, Mehmet Erman Yıldız .....</b>	<b>160</b>
ÇİFT EKSENLİ MENTEŞELERİN DAR TOLERANSLARLA ÜRETİMİNE ALTERNATİF EKSANTRİK PİM KULLANIMI	
OTOBÜS KOLTUĞU GELİŞTİRİLMESİ <b>Mükremin Eraslan, Nihat Cibelek, Erhan Polat, Cengiz Konak, Kağan Aydoğdu, Seda Özmutlu .....</b>	<b>161</b>
BUS SEAT DEVELOPMENT	
DESIGN AND MANUFACTURING OF A MODULAR STEERING SYSTEM TEST BENCH FOR DURABILITY, PERFORMANCE AND CHARACTERIZATION TEST APPLICATIONS <b>Elif Kılınç, Orhan Atabay, Şeref Server Ersolmaz, Hatice Erdoğan .....</b>	<b>162</b>
TRAKTÖR ÖMÜR ANALİZİNDE ESNEK CİSİM DİNAMİK MODELİ KULLANILMASI <b>Aydın Gültekin, Gamze Saranlı, Gürkan Güven, Murat Balaban, Emre Yetkin, Aydın Kuntay, Hünkar Yurt.....</b>	<b>163</b>
TRACTOR DURABILITY IMPROVEMENT BY USING FLEXIBLE BODY DYNAMICS BASED FATIGUE ANALYSIS	
YENİ NESİL ZIRHLI ARACIN ÖMÜR TESTİNİN HIZLANDIRMA SÜRECİNE YÖNELİK TEST VE DOĞRULAMA FAALİYETLERİ <b>Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Murat Talay, Erdal Usta .....</b>	<b>164</b>
YENİ NESİL ZIRHLI ARACIN ÖMÜR TESTİNİN HIZLANDIRMA SÜRECİNE YÖNELİK TEST VE DOĞRULAMA FAALİYETLERİ	
OTOMOTİV SANAYİNDE DİNAMİK GERİLMELER ALTINDA ZORLANAN ELEMANLARIN ÖMÜRLERİNİN BİRİKİMLİ (KÜMÜLATİF) HASARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ <b>Can Çivi, Necati Tahralı, Saim Kural, Enver Atik .....</b>	<b>165</b>
DETERMINING OF LIFE OF DINAMIC STRESS ENFORCED AUTOMOTIVE PARTS ACCORDING TO CUMULATIVE DAMAGE TİCARİ ARAÇLARIN ARKA AKSINDA KULLANILAN VİRAJ DENGİ ÇUBUĞUNUN TASARIMI ve YORULMA ANALİZİ <b>Güven Yavuz, Timur Soğancı, Kadir Oğuzcan Ger.....</b>	<b>166</b>
THE STABILIZER BAR USED IN REAR AXLE OF COMMERCIAL VEHICLES DESIGN, FATIGUE ANALYSIS and TEST	
DİSK TİPİ BİR JANTIN KÖŞELEME YORULMA DAVRANIŞININ SONLU ELEMANLAR ANALİZLERİ İLE İNCELENMESİ <b>Mehmet Yener Akdoğan, Emre Esener, Süphan Ercan, Mehmet Fırat .....</b>	<b>167</b>
INVESTIGATION OF CORNERING FATIGUE BEHAVIOUR OF DISC TYPE WHEEL RIM WITH FINITE ELEMENT ANALYSIS	
CONNECTING ROD DURABILITY ANALYSES OF A HEAVY DUTY DIESEL ENGINE <b>Ahmet Hamdi Güzel, Serhat Erpolat .....</b>	<b>168</b>
CONNECTING ROD DURABILITY ANALYSES OF A HEAVY DUTY DIESEL ENGINE	

AMFİBİK BİR ZIRHLI ARAÇ USKURUNUN TASARIM OPTİMİZASYONU <b>Çağrı İyidiker, Ramazan Kaba, Markos Çağan.....</b>	<b>169</b>
AMFİBİK BİR ZIRHLI ARAÇ USKURUNUN TASARIM OPTİMİZASYONU	
AĞIR TİCARİ ARAÇ SÜSPANSİYON SİSTEMİNDE KONFOR VE DAYANIM OPTİMİZASYONU <b>Mahmut Duruş, Berktuğ Aydın, Ergün Tutuk, Can Özkardeşler, Melih Saçlı Ahmet Paşaoğlu, Kadir Koç, Kadir Oray Aksoy, Ezgi Güneş, Eren Aydemir .....</b>	<b>170</b>
STUDY ON RIDE COMFORT AND DURABILITY OPTIMIZATION BASED ON HCV SUSPENSION SYSTEM PERFORMANCE	
OTOMOTİV FABRİKA İÇİ ARAÇ TAŞIMA HATLARI İÇİN OPTİMUM SKİD TASARIMI <b>Necmettin KAYA, İdris KAREN, Gürol ÇOKÜNLÜ, Önder TOKÇALAR.....</b>	<b>171</b>
OPTIMUM SKID DESIGN FOR VEHICLE TRANSPORTATION IN AUTOMOTIVE FACTORY	
OTOMOBİL ÖN TAMPON ÇARPIŞMA SİMÜLASYONU ve OPTİMİZASYONU <b>İsmail Öztürk, Necmettin Kaya, Ferruh Öztürk .....</b>	<b>172</b>
CRASH SIMULATION OF VEHICLE FRONT BUMPER AND OPTIMIZATION	
YOLCU KOLTUKLARINDA TOPOLOJİ TASARIM YAKLAŞIMLARI İLE OPTİMİZASYON <b>Ferruh Öztürk, Gökhan Şendeniz.....</b>	<b>173</b>
OPTIMUM TOPOLOGY DESIGN APPLICATIONS IN VEHICLE SEAT DESIGN	
TAŞITLARDA HOG TEMELLİ GÖMÜLÜ YAYA BELİRLEME SİSTEMİ TASARIMI ve GERÇEKLEMESİ <b>Ahmet Remzi Özcan, Vedat Tavşanoğlu .....</b>	<b>174</b>
HOG BASED EMBEDDED PEDESTRIAN DETECTION SYSTEM DESIGN AND IMPLEMENTATION IN THE VEHICLES	
IMPROVING CONTROL MECHANISM OF AN ACTIVE AIR-SUSPENSION SYSTEM <b>Alireza Kazemini, Hasan Hacışevki, Neriman Özada.....</b>	<b>175</b>
BİR TİCARİ ARAÇ İÇİN ELEKTRONİK KONTROL ÜNİTESİ GELİŞTİRMESİ <b>Önder Erdoğan, Onur Ok, Caner Büyüktürkel .....</b>	<b>176</b>
DEVELOPING AN ELECTRONICAL CONTROL UNIT FOR COMMERCIAL VEHICLE	
ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ <b>Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Erdal Usta .....</b>	<b>177</b>
ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ	
EYLEMSİZLİK TENSÖRÜNÜN HIZLI, HASSAS VE DÜŞÜK MALİYETLİ ÖLÇÜM İÇİN HAREKETLİ PLATFORMLAR <b>E.Teoman ÖNDER,, S. Çağlar Başlamışlı, Onur Tunçer.....</b>	<b>178</b>
PLATFORMS FOR RAPID, PRECISE AND LOW COST MEASUREMENT OF INERTIA TENSOR	
FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE NON-STANDART GEARS <b>Mahir Uzun, Ali İnan .....</b>	<b>179</b>
GENERAL APPROACH ON DIAGNOSIS AND ANALYSIS OF AUTOMOTIVE HVAC BLOWER UNIT NOISE <b>Ayhan Yağcı, Cem Meriç, Aytekin Özkan .....</b>	<b>180</b>



AKS KAYNAKLI TEKRARLI GÜRÜLTÜ PROBLEMLERİ <b>Mehdi Yıldız, Aytekin Özkan</b> .....	181
DRIVE SHAFT INDUCED CYCLIC NOISE PROBLEMS	
MUFFLER DESIGN BY NOISE TRANSMISSION LOSS MAXIMIZATION OVER A NARROW BAND FREQUENCY RANGE <b>Mostafa Ranjbar, Milad Kermani</b> .....	182
EGZOZ SİSTEMİNİN MODAL ANALİZ KORELASYON VE MODEL GÜNCELLEMESİ <b>Halil Ateş*, Mehmet Yahşi*, Ferruh Öztürk</b> .....	183
MODAL ANALYSIS CORRELATION AND MODEL UPDATING OF EXHAUST SYSTEM	
OTOMOBİL RADYATÖRLERİNDE BORU SAYISININ ISIL PERFORMANSA VE ETKENLİĞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ <b>Ahmet Serhan Canbolat, Burak Türkan, Recep Yamankaradeniz, Muhiddin Can, Akın Burak Etemoğlu</b> .....	184
OTOMOBİL RADYATÖRLERİNDE BORU SAYISININ ISIL PERFORMANSA VE ETKENLİĞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ	
AERODYNAMIC TEST PROCEDURE DEVELOPMENT <b>R. Ömür İçke</b> .....	185
SIMULATION OF WINDSHIELD DEFOGGING PROCESS <b>Mustafa Mutlu, Gökhan Sevilgen, Muhsin Kılıç,</b> .....	186
STATIC and DYNAMIC STIFFNESS IMPROVEMENT of a COMMERCIAL TRUCK CHASSIS for NVH and WEIGHT CONSIDERATIONS <b>Müslüm Yaman, Ahmet Salih Yılmaz, Fatih Kağnıcı</b> .....	187
NVH ve AĞIRLIK PARAMETRELERİ DİKKATE ALINARAK, TİCARİ BİR KAMYON ŞAŞİSİNİN STATİK ve DİNAMİK RÜJİTLİK GELİŞTİRMESİ	
TEST PİSTLERİ TASARIMI, SINIFLANDIRMASI ve BAKIMI <b>Hüseyin Göbülükoğlu, İzzet Çokal, Erdal Usta</b> .....	188
PROVING GROUNDS DESIGN, CATEGORISATION and MAINTENANCE	
ZIRHLI ARAÇLAR İÇİN MAYIN KORUMA SEVİYESİ TESPİTİNDE TEST ve DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI <b>Ahmet Başdoğan, Hakan Canpolat, Erdal Usta</b> .....	189
ZIRHLI ARAÇLAR İÇİN MAYIN KORUMA SEVİYESİ TESPİTİNDE TEST ve DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI	
ARAÇ EMC BAĞIŞIKLIK TESTLERİ, STANDARTLARIN GELİŞTİRİLMEMEYE AÇIK NOKTALARI <b>İbrahim Türer, Sinan Başer, Hulusi Açıkgöz, Melih Celal Akmehmet, Murat Uysal, Erdal Usta</b> .....	190
ARAÇ EMC BAĞIŞIKLIK TESTLERİ, STANDARTLARIN GELİŞTİRİLMEMEYE AÇIK NOKTALARI	
OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YENİ TANI KOYMA SÜRECİ <b>Özgür Hügül, Armağan Altınışik, Bora Şefkat</b> .....	191
NEW DIAGNOSTIC PROCESS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY	

DEVELOPMENT & APPLICATION OF A GENERAL PURPOSE TEST AND CONTROL SOFTWARE FOR TEST BENCHES <i>İlker Günaydın, Özer Koca, Murat Cem Ünal, Sedat Gür and Orhan Atabay.....</i>	192
CMM ÜZERİNE ADAPTE EDİLEN LAZER TARAMA KAFALARININ ÖLÇÜM SONUÇLARININ GERÇEK İŞ PARÇALARI ÜZERİNDE GEÇERLİ KILINMASI <i>Özgür Ogur, Armağan Altınışık, Alper Ersoy.....</i>	193
VERIFICATION OF MEASUREMENT RESULTS PRODUCED BY LASER SCANNER ADAPTED ON LARGE CMM WITH TYPICAL WORKPIECES MEASURED ON THE CMM	
SURVEY ON NUMERICAL ANALYSIS METHODS USED IN OBD CALIBRATION <i>Özgür Tunçer, Mustafa Engin Emekli, Ozan Nalcioğlu .....</i>	194
ROUTE PLANNING FOR ELECTRIC BUSES <i>Levent Aksoy, Yavuz Gunalay.....</i>	195
ELEKTRİKLİ OTOBÜSLER İÇİN ROTA PLANLAMASI	
AUTONET – AN AUTOMATIC SCHEDULING TOOL FOR IN-VEHICLE NETWORKS <i>Burak Alkan, Ece Güran Schmidt, Klaus Werner Schmidt Duygu Çulum Karani, Utku Karakaya .....</i>	196
AUTONET - ARAÇ AĞLARI İÇİN OTOMATİK ÇİZELGELEME PROGRAMI	
INVESTIGATION OF THE EFFECT OF POLYESTER AUTOMOBILE UPHOLSTERY FABRICS ON WEAR OF POLYESTER WOVEN FABRICS <i>Behcet Becerir, Mine Akgun, Halil Rifat Alpay.....</i>	197
POLİESTER DOKUMA OTOMOBİL KOLTUK DÖŞEMELİKLERİNİN POLİESTER DOKUMA KUMAŞLARIN ESKİME DAVRANIŞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	
BATARYA ELEKTRİKLİ TAŞITLAR (BET) İÇİN BAKIM-ONARIM TEKNOLOJİLERİ VE EĞİTİM-ÖĞRETİM PROGRAMLARI <i>Yavuz Soydan, Per-Henrik Persson, Lucian Grigore, Ömer Kadir Morgül, Hasan Küçük, Akın Oğuz Kaptı, Zekeriya Parlak, İsmet Yılmaz, Metin Çil .....</i>	198
THE MAINTENANCE TECHNOLOGIES AND EDUCATION-TRAINING PROGRAMS FOR BATTERY ELECTRIC VEHICLES (BEVS)	
PARMAK İZLİ EHLİYET KONTROL SİSTEMİ (PIEKS) <i>Hasan Köse, Serdar Kokar, Ahmet H. Ertaş.....</i>	199
DRIVING LICENSE CONTROL SYSTEM BASED ON FINGERPRINT	
GERÇEK KAZA İVMELENME DEĞERLERİNDEN YARARLANILARAK KAZA ALGILAMA VE RAPORLAMA SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLENMESİ <i>Fatih İmamoğlu, Aşkın Demirkol.....</i>	200
DESIGN AND APPLICATION OF VEHICULAR ACCIDENT REPORTING SYSTEM VIA UTILIZING FROM REAL ACCIDENT ACCELERATION VALUES	
ARAÇLARIN VİRAJ DENGİ ÇUBUĞU BURÇLARINDA SONRADAN YAPIŞTIRMA YÖNTEMİNİN METAL-KAUÇUK BİRLEŞİMİNE ETKİSİ <i>Ali Kamil Serbest, Murat Yazıcı, Ali Bayram .....</i>	201
AN INVESTIGATION ON PARAMETERS OF ADHESION BETWEEN METAL-RUBBER MATERIAL COUPLE IN POST-BONDING APPLICATION FOR VEHICLE ANTI-ROLL BARS BUSHES	

## POSTERLER SUNULAN BİLDİRİLER

TRANSFER PRES KALIPLARI İÇİN TAŞIYICI SİSTEMLER VE BİRLEŞTİRİCİ PLAKA GELİŞTİRİLMESİ <i>Gürsel Uzunoglu, Burak Balibaş, Ebru Taşkın, Korhan Yetim, Onur Özden</i> .....	205
TRANSFER SYSTEMS AND COMMON PLATE IMPROVEMENT FOR TRANSFER PRES DIE	
OTOMOTİV SANAYİNDE EL FREN KUMANDA KABLOSU MEKANİZMALARINDA KULLANILAN ÇEŞİTLİ YAPISAL KOMPONENTLERİN SİSTEMİN VERİMİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ <i>Erihan Sönmez, Mehtap Hıdıroğlu, Coşkun Karataş</i> .....	206
THE EXAMINATION OF THE EFFECTS ON EFFICIENCY OF VARIOUS STRUCTURAL COMPONENTS USED IN THE HAND BRAKE CABLE MECHANISMS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY	
FRF ANALİZLERİNDE ANALİZ SONRASI İŞLEMLER İÇİN MAKRO OLUŞTURULMASI <i>Artun Bötke, Sedat Horozoğlu, Şener Yılmaz</i> .....	207
GENERATING A MACRO FOR POST-PROCESS CALCULATIONS OF FRF ANALYSES	
ALÇAK TABANLI OTOBÜSLERDE KULLANILABİLECEK TRANSFER KUTUSUNUN TİTREŞİM İZOLASYONUNDA TEMEL KURALLAR <i>Deniz Yazgaç, Emin Erensoy, Güven Yavuz</i> .....	208
LOW FLOOR VEHICLE TRANSFER CASE VIBRATION ISOLATION	
ARAÇLARDA KOMPRASÖR KAYNAKLI GÜRÜLTÜLER VE ALINABİLECEK TEMEL ÖNLEMLER <i>Deniz Yazgaç, Emin Erensoy, Hakkı Baran Koçer</i> .....	209
COMPRESSOR RELATED NOISE AND FUNDAMENTAL PRECAUTIONS IN VEHICLE	
OTOMOBİL MOTOR PARÇALARININ İMALATINDA KULLANILAN MALZEMELER VE HASAR MEKANİZMALARI <i>Hanifi Küçüksarıyıldız, Nurullah Gültekin</i> .....	210
OTOMOBİL MOTOR PARÇALARININ İMALATINDA KULLANILAN MALZEMELER VE HASAR MEKANİZMALARI	
DÖRT TEKER KONTROLLÜ DİREKSİYON SİSTEMİNDE BULUNAN LİNEER AKTÜATÖRÜN SES KALİTE İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI <i>Emin Erensoy, Caner Sevginer, Deniz Yazgaç</i> .....	211
SOUND QUALITY IMPROVEMENT STUDY OF A LINEAR ACTUATOR IN A FOUR-WHEEL STEERING SYSTEM	
DİZEL TİCARİ ARAÇLARDA ECE R 34 YÖNERGESİNE GÖRE YAKIT TANKI DİZAYNI VE OPTİMİZASYONU <i>Murat Küçümen, Serdar Özkan, Cüneyt Dağdeviren</i> .....	212
FUEL TANK DESIGN AND OPTIMIZATION FOR DIESEL COMMERCIAL VEHICLES ACCORDING TO ECE R 34 DIRECTIVES	
WEAR PROPERTIES OF SLIDE PLATES USED IN RAILWAY VEHICLES <i>Faruk Varol, Salim Aslanlar, Uğur Öz Saraç, Mehmet Ekici</i> .....	213
USE OF GROUND EPDM WASTES IN EPDM-BASED RUBBER COMPOUNDS: WITH AND WITHOUT COMPATIBILIZATION <i>Bağdagül Karaağaç, H.Öğuzhan Turan, Demet Dengiz Oral</i> .....	214

FATIGUE PROPERTIES OF CAST IRON AND CARBON-CARBON COMPOSITE TRAIN BRAKE PADS <i>Faruk Varol, Mehmet Ekici, Salim Aslanlar, Uğur Özseraç</i> .....	215
WELDING TIME EFFECT ON MECHANICAL PROPERTIES IN RESISTANCE SPOT WELDING OF SPA-C STEEL SHEETS USED IN RAILWAY VEHICLES <i>Nuri Akkaş, Erdinç İlhan, Salim Aslanlar, Faruk Varol</i> .....	216
GENİŞLETİLMİŞ KONTROL ARALIKLI MANYETİK RETARDER <i>İhsan Uluocak, Çağlar Conker, Hakan Yavuz, Kadir Aydın</i> .....	217
MAGNETIC RETARDER WITH EXTENDED CONTROL SYSTEM	
DÜZ DİŞLİ ÇARK HASAR ANALİZİ <i>Muzaffer Erdoğan, İbrahim Yavuz, Ali Erçetin</i> .....	218
SPUR GEAR FAILURE ANALYSIS	
YAKIT SICAKLIĞININ DİZEL YAKITLI MOTORDA PERFORMANS VE EGZOZ EMİSYONLARINA ETKİSİNİN SABİT DEVİR SAYISINDA DENEYSEL İNCELENMESİ <i>Erdoğan Güner, M. Akif Ceviz, Alirıza Kaleli, Galip Kaltakkıran, Şükran Efe, Hüseyin KÖKSAL</i> .....	219
EXPERIMENTAL INVESTIGATION ABOUT THE EFFECTS OF FUEL TEMPERATURE ON PERFORMANCE AND EXHAUST EMISSIONS OF ENGINE FUELLED WITH DIESEL AT CONSTANT SPEED	
YARIIİLETKEN SENSÖRLER YARDIMIYLA ARAÇ HAREKETLERİNİN ANALİZİ, KAZA DURUMUNUN TESPİTİ ve eCALL <i>Murat Erat, Ömer Şahin Karaman, Halil Özçiçek</i> .....	220
MOVEMENT ANALYSIS of VEHICLE with ACCELEROMETER, CRASH DETECTION and eCALL	
OTOMOTİV EGZOZ GAZININ PLAZMAYLA TEMİZLENMESİ <i>Ali Oktay</i> .....	221
CLEANING OF AUTOMOTIVE EXHAUST GASES BY NON-THERMAL PLASMAS TREATMENT	
ÖN YANMA ODALI BENZİNLİ BİR MOTORDA KARIŞIMIN FAKİRLEŞME DERESESİNİN ÖZGÜL YAKIT TÜKETİMİ, MOTOR PERFORMANSI VE EGZOZ GAZI EMİSYONLARINA ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ <i>Hanlar Bağirov, İbrahim Can, Cengiz Öner, İlker Sugözü, Uğur Abdullah Kapıcıoğlu</i> .....	222
OTOMOTİV KOLTUĞU GELİŞTİRME SÜRECİNDE PUNTA KAYNAKLARINDAKİ DAYANIM ÖZELLİKLERİNİN SAYISAL YÖNTEMLER İÇİN TANIMLANMASI <i>E.Samet Ergün, Serdar Sarısaç, Üzeyir Mutlu</i> .....	223
DETERMINATION OF SPOT WELD STRENGTH FOR NUMERICAL METHODS (CAE) TO BE USED FOR AUTOMOTIVE SEAT DEVELOPMENT PHASE	
BİR TİCARİ ARAÇ İÇİN GÖSTERGE SAAT GELİŞTİRMESİ <i>Önder Erdoğan, Onur Ok, Caner Büyüktürkel</i> .....	224
DEVELOPING A DISPLAY TIME FOR COMMERCIAL VEHICLE	
İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İLE TARIM FAALİYETLERİNİN VE ORMAN ALANLARININ TAKİBİ <i>Murat Reis, Mesut Tozan</i> .....	225
TRACKING AGRICULTURAL ACTIVITIES AND FOREST LAND WITH UNMANNED AERIAL VEHICLES	

TAŞITLARDA KULLANILAN ALTERNATİF YAKIT TÜRLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK GENEL DEĞERLENDİRMESİ	
<i>Ahmet Çağlar, İbrahim Atmaca, Ayla Doğan, Mesut Düzgün</i> .....	226
COMPARATIVE OVERALL ASSESSMENT OF ALTERNATIVE FUELS USED IN VEHICLES	
MOTOR VE MOTOR KOMPONENTLERİ ONAY ÇALIŞMALARI	
<i>Ayhan Eröcal</i> .....	227
İNDEKS .....	229



**SÖZLÜ  
SUNULAN  
BİLDİRİLER**





## HİDRO-PNÖMATİK SÜSPANSİYONLU ARAÇLAR İÇİN TÜMLEŞİK SÜRÜŞ KONFORU VE YÜKSEKLİK KONTROLÜ

Ferhat Sağlam\*, Y. Samim Ünlüsoy\*\*

\* ASELSAN, Ankara

\*\* ODTÜ, Makina Mühendisliği Bölümü, Ankara

### ÖZET

Bu çalışmada, Hidro-Pnömatik (HP) süspansiyon ile donatılmış bir aracın sürüş konforu ve gövde yükseklik kontrolü için aktif süspansiyon tasarımı gerçekleştirilmiştir. Öncelikle HP süspansiyona sahip aracın doğrusal olmayan çeyrek araç modeli oluşturulmuş ve bu model aktif kontrol tasarımında kullanılmak üzere basitleştirilmiştir. Elde edilen matematiksel model ve Durum Bağımlı Riccati Eşitliği (SDRE) kontrol yöntemi kullanılarak aktif süspansiyon kontrolü tasarlanmıştır. Tasarlanan aktif süspansiyonun temel görevi aracın sürüş konforunu iyileştirmek ve yoldan ve/veya araç gövdesinden gelen bozucu kuvvetlerin değiştirdiği süspansiyon sapmasını seçilen referans konumuna getirerek bu konumda tutmaktır. Tasarlanan aktif süspansiyonun performansı zaman tabanlı benzetimlerle incelenmiştir. Benzetim sonuçları aktif süspansiyonun öngörülen fonksiyonları yerine getirebildiğini göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hidro-Pnömatik Süspansiyon, Aktif Süspansiyon, Sürüş Konforu, Araç Yükseklik Kontrolü.

## COMBINED RIDE AND ATTITUDE CONTROL OF VEHICLES EQUIPPED WITH HYDRO-PNEUMATIC SUSPENSION

### ABSTRACT

In this study, an active suspension for combined ride comfort and attitude control of a vehicle equipped with Hydro-Pneumatic (HP) suspension system is developed. Firstly, the quarter car model of the vehicle with nonlinear HP suspension is derived and then the model is simplified for use in active control. An active suspension control is then designed with the State Dependent Riccati Equation (SDRE) control method. The active suspension design is aimed to improve ride comfort and to regulate the suspension deflection according to a user specified reference input against disturbance coming from the road and/or the vehicle body. The performance of the active suspension has been examined by time domain simulations using deterministic and random disturbance inputs. Simulation results show that the active suspension improves the ride comfort and regulates the suspension deflection to user specified reference input.

**KEYWORDS:** Hydro-Pneumatic Suspension, Active Suspension, Ride Comfort, Vehicle Attitude Control.

## ARAÇ YAN ÇARPIŞMA ENERJİ SÖNÜMLEYİCİLERİN OPTİMUM TASARIMI: KAPI DARBE SÖNÜMLEYİCİ TASARIMI VE ANALİZİ

**Murat Yıldızhan\*\*\*, Barış Efendioğlu\*\*\*, İsmail Öztürk\*, Emre İsa Albak\*,  
Necmettin Kaya\*\*, Ferruh Öztürk\*,**

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Yalova Yolu, Bursa

### ÖZET

Bu bildiriye, araçların yanal darbeye maruz kalmaları durumunda çarpışma sırasında ortaya çıkan enerjiyi absorbe ederek sürücü ve yolcu üzerinde darbenin etkisini azaltan pasif güvenlik sistemlerinden kapı panellerinde yer alan darbe sönmleyicilerin optimum yapısal tasarımı ve analizi verilmiştir. Araç yan çarpışma durumlarında, EPP (Expanded polypropylene) veya benzeri malzemeler kullanılarak tasarlanmış kapı paneli çarpışma etkisini sönmleyici elemanının modellenmesi, analizleri, model doğrulaması çalışmaları anlatılmıştır. Darbe etkisini sönmleme, sürücü ve yolcunun korunması açısından en önemli faktör olarak çarpışma değerlendirmelerinde ele alınmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç yanal çarpışma, enerji sönmleme analizi, çarpışma simülasyonu.

## OPTIMUM DESIGN OF VEHICLE SIDE CRASH ENERGY ABSORBING PADS: VEHICLE SIDE DOOR ENERGY ABSORPTION PAD DESIGN AND ANALYSIS

### ABSTRACT

In this paper, the optimum design and analysis of energy absorbing vehicle side door pads which are widely used for reducing occupants injury in case of side impact collisions are given to minimize the side impact collision effects on occupants which are one of the important cause of death and injury in the traffic accidents. In this study, the design of energy absorber pad to reduce the effects of side crash impacts on driver and passenger are given by presenting the material model selection, energy absorbing performance of designed pad and testing applications for foams such as EPP (Expanded polypropylene) or similar lightweight materials. Occupant side impact protection is one of the major concerns to evaluate the vehicle safety performance in automotive safety design.

**KEYWORDS:** Vehicle side crash, energy absorption analysis, crash simulation.

## HEAVY DUTY TRUCK REAR UNDERRUN PROTECTION DESIGN FOR REGULATIVE LOAD CASES

Onur Erk\*, H. Ali Solak\*, Berna Balta\*, Numan Durakbaşı\*\*

\*Ford Otosan Ürün Geliştirme, Gebze Kocaeli, Türkiye

\*\*Viyana Teknik Üniversitesi, Viyana, Avusturya

### ABSTRACT

The objective of this paper is to understand how to design a rear underrun protection device (RUPD) of heavy duty trucks for impact loading using correlated CAE and test methodologies. Rear underrun protection device is crucial for rear impact and rear under-running of the passenger vehicles to the heavy duty trucks. Rear underrun protection device design should obey the safety regulative rules and successfully pass several test conditions. In order to minimize the design iteration phase of the heavy duty truck RUPD, an effective finite element model have been constructed for the necessary impact loading conditions via RADIOSS software. After the correlation of the RUPD finite element model via real-life testing methods, the RUPDs may be designed effectively for heavy duty trucks using this methodology.

**KEY WORDS:** Rear Underrun Protection, Finite Element, RADIOSS, RUPD Testing, ECE-R58.

## DONANIM İÇEREN TAŞIT SİMÜLATÖRÜ İÇİN TAŞIT DİNAMIĞI MODELİNİN OLUŞTURULMASI VE MODEL DOĞRULAMASI ÇALIŞMASI

Mümin Tolga Emirler\*,\*\*\*, İsmail Meriç Can Uygan\*\*,\*\*\*, Şükrü Yaren Gelbal\*\*\*, Murat Gözü\*\*\*\*, Tevfik Ali Böke\*\*\*\*, Bilin Aksun Güvenç\*\*\*, Levent Güvenç\*\*\*

\*İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Makina Müh. Böl., İstanbul

\*\*İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Kontrol Müh. Böl., İstanbul

\*\*\*İstanbul Okan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mekar Lab.,  
Makina Müh. Böl., İstanbul

\*\*\*\*TOFAŞ AR-GE, Bursa

### ÖZET

Donanım içeren simülasyon sistemleri araçtaki kontrol sistemlerindeki kod değişikliklerini, komponent testlerini, hata durumu testlerini gerçekleştirmek için kullanılırlar. Simülasyonlarda doğrulanmış ve gerçekçi bir araç modelinin kullanılması gerekmektedir. Doğrulama çalışmasında, deney ve simülasyon sonuçlarının kabul edilir bir yakınlıkta örtüşmesi istenmektedir. Bu bildiride Tofaş Ar-Ge donanım içeren simülöründe kullanılmak üzere doğrulanmış Carsim araç dinamiği modellenin geliştirilmesi süreci anlatılmaktadır. Tofaş Ar-Ge tarafından sağlanan veriler kullanılarak CarSim taşıt modeli oluşturulmuş ve yapılan deneysel çalışmalarla modelin doğruluğu test edilmiştir. Tofaş Ar-Ge simülörünün ESC ve ACC testleri için kullanılması düşünülen yapısı da bildiride anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Taşıt dinamiği modeli, model validasyonu, donanım içeren taşıt simülörü.

## VEHICLE DYNAMICS MODELLING AND VALIDATION FOR A HARDWARE-IN-THE-LOOP VEHICLE SIMULATOR

### ABSTRACT

Hardware in the loop simulation is used to test code changes in automotive control systems, for component tests and for fault testing. A realistic and validated vehicle dynamic model needs to be used in the simulations. The experimental and simulated results should exhibit a close match in the validation study. The development of validated Carsim model for use in hardware in the loop simulation is presented in this paper. A Carsim vehicle dynamics model has been prepared and validated based on driving test data provided by Tofaş R&D. How the Tofaş R&D HiL simulator can be used for ESC and ACC testing is also presented.

**KEYWORDS:** Vehicle dynamics modeling, model validation, hardware-in-the-loop vehicle simulator.

## ARAÇ YOL TUTUŞ VE KONFOR ÖZELLİKLERİNİN MODEL TABANLI ANALİZİ VE OPTİMİZASYONU

Ferdi Pir\*, Emre İsa Albak\*, Necmettin Kaya\*\*, Ferruh Öztürk\*, İbrahim Korkmaz\*\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Yalova Yolu, Bursa

### ÖZET

Günümüzde giderek artan oranda tasarım sürecinde maliyetlerin ve tasarımdan üretime geçişe kadar olan sürenin azaltılması için fiziksel test ve prototip gereksinimlerini en aza indirecek model tabanlı simülasyon çalışmaları yapılmaktadır. Son yıllarda model tabanlı simülasyon analizleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle araçların sürüş konforunun ve araç yol tutuş yeteneğinin geliştirilmesi konusunda yapılan çalışmaların giderek arttığı görülmektedir. Bu alanda sayısal ve deneysel çeşitli çalışmalar yapılmış olmakla birlikte problemin çözümü ile ilgili yapılan çalışmalar henüz istenen seviyede değildir. Araç sürüş konforu ve dinamiği analizleri için kullanılan modellerin karmaşıklığı ile araç sürüş konforu ve araç dinamiği arasında zıt ilişki nedeniyle sürüş konforunun ve yol tutuş yeteneğinin geliştirilmesi konusunda belirsizlik içeren modeller ile çalışılmaktadır. Bu yayında araç yol tutuş dinamiği ve konfor özelliklerinin birlikte ele alınacağı bir model tabanlı yaklaşım geliştirme ile ilgili yapılan çalışmalar verilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç konfor ve yol tutuş dinamiği, model tabanlı yaklaşım.

## EVALUATION OF VEHICLE RIDE AND COMFORT CHARACTERISTICS USING MODEL BASED APPROACH AND OPTIMIZATION

### ABSTRACT

Vehicle ride and handling dynamics analysis involve the construction of physical prototypes and testing them which causes considerable amount of time and cost. In order to eliminate the drawbacks of physical testing and reduce the cost, vehicle ride models are commonly used in the design and analysis of vehicle dynamics. Recently, the research work for the improvement of the ride comfort quality and dynamic characteristics for vehicle handling performance is taking increasing attention. Although much work has been done on numerical and experimental studies to improve the ride quality and dynamic characteristics, many applications face with limitations in the issues of the ride and handling dynamics, because of the increased complexity of mathematical models and uncertainties with respect to conflict between ride comfort and vehicle handling characteristics because of existing conflict between vehicle ride comfort and handling characteristics. In this study, an integrated model based approach will be developed to use in the process of vehicle R&D for vehicle ride comfort and handling dynamics evaluations.

**KEYWORDS:** Vehicle ride and handling dynamics, model based approach.

## ZİNCİR YAPILI KÜTLE YAY SÖNÜMLEYİCİLİ SİSTEMLER İLE SÜRÜŞ KONFORUNUN ARTTIRILMASI

Selçuk Kayabaşı\*, S. Çağlar Başlamışlı\*, Ender Ciğeroğlu\*\*

\* Hacettepe Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe, Ankara

\*\* Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 06530, Ankara

### ÖZET

Bu çalışmada, aktif ve yarı aktif süspansiyon sistemleri yerine ayarlanabilir kütle sönümleyicileri (AKS) kullanan pasif süspansiyon sistemleri kullanılarak sürüş konforunu olumsuz yönde etkileyen yaylanan kütle ivmesinin azaltılması hedeflenmiştir. Serbestlik derecesinin artmasından dolayı yapılacak analizlerdeki karmaşıklıkları önlemek için sadece bazı temel hareketler dikkate alınarak sistem çeyrek araba modeli kullanılarak modellenmiştir. Oluşturulan sistem üzerinde süspansiyon sönümleme oranının, sistemdeki A.K.S sayısının ve toplam A.K.S kütlelerinin etkileri incelenmiştir. Toplam A.K.S kütlelerinin artmasıyla yaylanan kütle ivmesindeki iyileşmelerin arttığı, A.K.S sayısının artmasıyla da sadece tek bir frekans civarında iyileşme değil A.K.S sistemi için seçilen parametre değerlerine bağlı olarak yaylanan kütlelerin rezonansa girdiği gövde ve tekerlek sıçrama frekanslarının her birinde veya ikisinde de aynı anda iyileşmelerin sağlandığı görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ayarlanabilir kütleli sönümleyici, Ayarlanabilir titreşim emici, Süspansiyon optimizasyonu, Sürüş ve kullanım konforu, Tam araba modeli.

### VIBRATION REDUCTION IN CHAIN MULTIPLE MASS SPRING DAMPER SYSTEMS

#### ABSTRACT

This study aims to reduce vehicle sprung mass acceleration which adversely affects vehicle ride comfort through the usage of passive suspension systems incorporating tuned mass dampers (TMD) instead of active and semi-active suspension systems. To prevent potential complications arising from the large number of degrees of freedom of a complete vehicle vibrational model, analyses have been conducted on a simple quarter car model embodying only the necessary vehicle motions. The effects of suspension damping ratio, the number of T.M.D's in the system, and the total added T.M.D mass have been analyzed. It is observed that as the mass of added T.M.D structures increases, the improvement in sprung mass acceleration increases; and that, together with the increase in the number of T.M.Ds, there is improvement not only around one frequency, but, depending on the optimized parameters, improvement also occurs around either body-bounce and wheel-hop frequencies or both.

**KEYWORDS:** Tuned mass damper, Tuned vibration absorber, Suspension optimization, Ride comfort, Full car model.

## ARAÇ KONFOR ÖZELLİKLERİNİN TESTLER VE SAYISAL MODEL İLE ANALİZİ

Ferdi Pir\*, Emre İsa Albak\*, İdris Karen\*\*\*, Necmettin Kaya\*\*, Ferruh Öztürk\*,  
İbrahim Korkmaz\*\*\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*Orhangazi Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*\*TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Yalova Yolu, Bursa

### ÖZET

Araç dinamiği ile ilgili sayısal ve deneysel çeşitli çalışmalar yapılmış olmakla birlikte problemin çözümü ile ilgili yapılan çalışmalar henüz istenen seviyede değildir. Araç sürüş konforu ve yol tutuş dinamiği arasında var olan zıt ilişki nedeniyle bir özellik iyileştiğinde diğeri kötüleşmektedir. Bu nedenle belirsizliğin araç üretim aşamasına geçmeden önce giderilmesi ve çelişkinin ortaya çıkardığı problemin çözümlenmesi önem arz etmektedir. Taşıt tasarım sürecinin ilk aşamalarında fiziksel prototip gereksinimlerini azaltacak, taşıt konfor özelliklerinin belirlenmesi için yapılacak çalışmalarda kullanılacak bir model tabanlı yaklaşım gerekmektedir. Bu bildiride taşıt konfor sürüş özelliklerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için taşıt tasarım sürecinde kullanılabilecek sayısal model tanımı ve analizi için yapılan çalışmalar verilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç sürüş konforu, fiziksel testler, model tabanlı yaklaşım.

## ANALYSIS OF RIDE COMFORT CHARACTERISTICS USING PHYSICAL TESTS AND VIRTUAL MODELS

### ABSTRACT

Recently, the research work for the improvement of the ride comfort quality and dynamic characteristics for vehicle handling performance is taking increasing attention. Although much work has been done on numerical and experimental studies to improve the ride quality, many applications face with limitations in the optimization issues of the ride quality characteristics. Therefore, there is a strong need to employ new approaches to handle the existing uncertainties and conflicts to evaluate ride comfort and using integrated vehicle simulation models in the early stages of design process in order to eliminate the drawbacks of physical testing. In this study, a model based approach is presented to predict the ride comfort without the need of physical prototypes. The algorithm will be used to assist the designer as a reference tool in the vehicle development process.

**KEYWORDS:** Vehicle ride comfort, physical tests, model based approach.

## ARAÇ TASARIM SÜREÇLERİNDE DAYANIM VALİDASYON ADIMLARININ BELİRLENMESİ

Fatih Kağnıcı

Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayii A.Ş.

### ÖZET

Araç dayanımı validasyonu, araç tasarım sürecinin en önemli aşamalarından biridir. Araç çalışma hayatı boyunca ne tür zorlamalara maruz kalacağı ve hangi kuvvetlerce zorlanacağını bilmesi, şasi ve karoseri tasarımında önemlidir. Bu konuda genel olarak taşıtın kullanım amacı ve türü dikkate alınarak bir kullanım senaryosunun öngörülmesi gerekmektedir. Öncelikle taşıt gövdesinin temel zorlanma biçimlerinin bilinmesinde ve taşıta gelecek kuvvetlerin sınıflandırılmasında, tasarım aşamasının başlangıcında yarar vardır. Bunun yanında, araç değişik yol koşullarında değişken veya tekrarlı yüklemelere de maruz kalmaktadır. Bu durum araç gövde ve komponentlerinde yorulma hesaplarının dikkate alınmasını gerektirmektedir. Dayanım ve yorulma hesaplamaları çeşitli analiz yöntemleri ile yapılabilmektedir. Bu çalışmada bir aracın çalışma süresince karşılaşılabileceği zorlu yol koşullarının belirlenmesi ile bu şartlarda gelişen CAE (Bilgisayar Destekli Mühendislik) çalışmaları ile dayanım hesaplamaları yapılacak olup, aynı zamanda müşteri kullanım şartlarına benzer bir güzergah profili oluşturup bu güzergah üzerinden yapılan bir yorulma ömür hesaplama metodolojisi ortaya koyulacak ve diğer araçların tasarımında kullanılmak üzere genel araç dayanım prosedürleri oluşturulacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç, Yorulma, Dinamik, Simülasyon, Sonlu elemanlar, Test, Doğrulama.

## NEW DURABILITY VALIDATION PROCEDURES IN VEHICLE DEVELOPMENT PROCESS

### ABSTRACT

Vehicle durability validation step is one of the most important phases in product development process. It is important to know that what kind of forces acting vehicle body and components during its working life. Taking into account the intended use of the vehicle and type of usage scenario should be envisaged at the beginning of the design phase in order to be known forms of forces on the basis of the vehicle body. Furthermore, the vehicle in different road conditions is exposed to variable or cyclic loading. In this case, the vehicle body and components requires consideration of fatigue account. Strength and fatigue calculation can be made by various analysis methods.

In this study, the road conditions of a vehicle which can be faced in its working life, is defined. In addition, static durability calculations are performed on these road conditions via CAE methods. Furthermore, a durability route is defined according to customer usage of vehicle via statistical studies and fatigue calculations are performed on that route. At the end of the study, the procedure of this methodology is presented and will be used for further vehicle product development process.

**KEYWORDS:** Vehicle, Fatigue, Dynamic, Simulation, Finite Element, Test, Validation.



## OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNDE SICAK ŞEKİLLENDİRME UYGULAMALARI: KALIP TASARIMI VE OPTİMİZASYON

**Ferdi Eşiyok\*\*\*\*, İdris Karen\*\*\*, Ahmet S. Önal\*\*\*\*, Gökhan Sevilgen\*,  
Necmettin Kaya\*\*, Ferruh Öztürk\***

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*Orhangazi Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*\*BEYÇELİK GESTAMP, Demirtaş Organize Sanayi Bölgesi, Bursa

### ÖZET

Sıcak şekillendirme teknolojisi ultra yüksek dayanımlı çeliklerin şekillendirilmesinde kullanılan alternatif yöntemlerindendir. Yöntem kısaca metalin ısıtılıp bu sıcaklıkta belirli bir süre bekletildikten sonra kalıba transfer edilip kalıp içerisinde soğutulup şekillendirilmesi adımlarından oluşmaktadır. Son yıllarda, otomotiv endüstrisinde araç güvenliğini artırmak, araç ağırlıklarını ve emisyonları azaltmak, yakıttan tasarruf sağlamak, küresel pazarlarda rekabet edebilmek ve ilgili regülasyonlara uyumlu araçlar üretebilmek için araçlarda sıcak şekillendirme ile üretilmiş parçaların kullanımının artarak yaygınlaştıkları görülmektedir. Bu yayında sıcak şekillendirme uygulamaları ile ilgili literatür araştırması, uygulanan yaklaşımlar ve bilgisayar destekli sıcak şekillendirme kalıp tasarımı ile ilgili açıklamalar verilmiştir. Bu çalışmada önerilen optimum kalıp tasarım ve simülasyon yaklaşımı endüstriyel sıcak şekillendirme kalıp tasarım uygulamalarında kullanılmak için işletmenin üretim sürecine entegre edilereklerdir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Sıcak şekillendirme, kalıp tasarımı, otomotiv endüstrisi.

## HOT-FORMING APPLICATIONS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY: DIE DESIGN AND OPTIMIZATION

### ABSTRACT

Hot forming is an alternative production method for forming of ultra high strength sheet metals. It contains heating the sheet metal and directly transfer through the cooling and quenching steps. Today, there is an increasing trend to use hot forming process to manufacture the vehicle parts due to body structure regarding vehicle safety and emission requirements. The aim of this study is to examine hot forming applications in literature and to give information about simulation and design of hot forming dies and to present an approach for the hot forming die design process. The proposed algorithm will be used for industrial applications of hot forming die design and it will be integrated into the production process for design and manufacture of hot forming dies in the factory.

**KEYWORDS:** Hot-Forming, die design, automotive industry.

## YOLCU KOLTUKLARI İÇİN KOMPOZİT OTURAK BAĞLANTI PARÇASININ GELİŞTİRİLMESİ

Celalettin Yüce\*, Fatih Karpaz\*, Nurettin Yavuz\*, Samed Erbil\*\*, Emre Dolaylar\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*Grammer A.Ş, Bursa

### ÖZET

Küresel enerji ihtiyacının arttığı ve sürdürülebilir çevre kavramının önem kazandığı günümüzde, yakıt tasarrufu sağlayan, enerji verimliliği yüksek araçların üretilmesi otomotiv sektöründe öncelikli hedef haline gelmiştir. Enerji tüketimindeki bilinçlenmeyle birlikte yakıt tüketimini azaltmak için araç ağırlığında hafifletmenin gerekli olduğu bilinmekte ve bu yönde çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda taşıtların hafifletilmesi için parçaların inovatif tasarımlar eşliğinde geleneksel malzemelerin yerine oldukça avantajlı olan kompozit malzemeler ile üretilmesi önem kazanmıştır. Bu çalışmada ticari araç yolcu koltukları için cam elyaf takviyeli kompozit malzemeden oturak bağlantı parçasının üretimi gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkan yeni ürün yolcu koltuğu güvenlik testlerinden başarı ile geçmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yolcu koltuğu, hafifletme, cam elyaf takviyeli kompozit malzeme.

## THE DEVELOPMENT OF THE COMPOSITE SEAT PLATE FOR THE PASSENGER SEATS

### ABSTRACT

Today, global energy demand and the importance of sustainable environment are growing rapidly. Thus producing fuel-saving, energy-efficient vehicles in the automotive industry has become a priority target. While becoming conscious of consume energy, reducing the weight of the vehicle for energy consumption have been studied and shown to be necessary. The use of composite materials with innovative design instead of the conventional materials on the part of the vehicles for weight reduction has gained importance.

In this study, for commercial vehicle passenger seats glass fiber reinforced composite seat plate was produced. The resulting new product is provided the passenger seat safety regulations.

**KEYWORDS:** Passenger seat, lightweighting, glass fiber reinforced composite material.

## KİMYASAL KÖPÜK AJANI KULLANILARAK ENJEKSİYONLA ÜRETİLEN TALK/EPDM KATKILI POLİPROPİLEN KOMPOZİT KÖPÜK MALZEMELERİN OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE KULLANILABİLİRLİĞİ

S. Hakan Yetgin\*, H. Ünal\*\*, A. Mimaroglu\*\*\*

\*Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknik Eğitim Fakültesi, KÜTAHYA,

\*\*Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Esentepe kampüsü, SAKARYA,

\*\*\*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Esentepe kampüsü, SAKARYA

### ÖZET

Otomotiv endüstrisinde, otomobil ağırlığının azaltılması en önemli faktörlerden birisidir. Bu da yeni hafif malzemelerin üretimini ve kullanımını gündeme getirmektedir. Bu deneysel çalışmada, bazı otomobillerin tamponlarında kullanılan talk ve EPDM katkılı polipropilen kompozit malzemesi kullanılmıştır. Katkısız polipropilen (PP) polimeri ile ağırlıkça %20 talk ve EPDM katkılı PP polimer kompoziti geleneksel enjeksiyon kalıplama yöntemi kullanılarak köpüklendirilmiştir ve özellik karşılaştırılmaları yapılmıştır. Köpük ajanı olarak, 140°C bozunma sıcaklığına ve 130ml/g gaz oranına sahip endotermik tip kimyasal köpük ajanı kullanılmıştır. Kimyasal köpük ajanı, PP polimeri ve talk/EPDM katkılı PP kompozitlere ağırlıkça %1 ve 2 oranlarında ilave edilmiştir. Köpüklendirilen numunelerde yoğunlukta azalma miktarının, çekme ve darbe dayanımı gibi mekaniksel özellikler ile kabuk tabakası kalınlığı, hücre yoğunluğu, hücre çapı ve hücre sayısı gibi hücre morfolojisine olan etkileri incelenmiştir. Deneyler sonucunda, otomotiv endüstrisinde kullanılan talk ve EPDM katkılı PP kompozit köpük malzemenin çekme mukavemeti, darbe mukavemeti, hücre çapı ve kabuk tabaka kalınlığı azalırken, hücre sayısı ve hücre yoğunluğu artış göstermiştir. Buna ilaveten PP ve talk ve EPDM katkılı PP kompozite ilave edilen kimyasal köpük oranı arttıkça %8 ile %29 arasında değişen oranlarda hafiflik elde edilmiştir. PP polimeri ile talk ve EPDM katkılı PP kompozit köpük malzemelerin mikroyapıları taramalı elektron mikroskobu(SEM) kullanılarak incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Polipropilen, PP köpük, Enjeksiyonla kalıplama, Hücre morfolojisi, Mekanik özellikler, Talk, EPDM.

### USEABILITY OF INJECTION MOLDED POLYPROPYLENE(PP) AND TALC-EPDM FILLED PP COMPOSITE FOAM MATERIALS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

#### ABSTRACT

Lightness is a very important parameter in the automotive industry. So, automotive makers main aim is to use lighter materials in automobile production. This state brings to the agenda producing lighter materials such as polymer foam materials. In this study, polypropylene and talc and EPDM filled PP polymer composite materials were used as a matrix materials. The chemical foaming agent was added into the PP polymer and PP-T-EPDM composite material at 1wt. % and 2wt. % ratios. The PP polymer and 20%wt. talc and EPDM filled PP composite foams were produced using traditional injection molding method. Mechanical and microscopy tests were carried out. The results indicate that tensile strength, impact strength, cell diameter and skin layer thickness decrease while cell number and cell density of PP polymer foam and PP-T-EPDM composite foam materials increase. In addition, lightness varies between 8% and 29% depend on the amount of chemical foaming agent in PP and PP-T-EPDM composite. Moreover, scanning electron microscope was used to characterize the PP polymer foam and PP composite foam structure

**KEYWORDS:** Polypropylene, PP foam, Injection molding, Cell morphology, Mechanical properties, Talc, EPDM.

## CAE INTEGRATED DESIGN OF FEAD BRACKET USING ABAQUS FOR CATIA (AFC)

Osman Emre Arslan, Ömer Kaya

FORD OTOSAN AŞ, Motor ve Güç Aktarma Organları Mühendisliği, Gebze / Kocaeli

### ABSTRACT

CAE integrated design is a great tool that provides the benefit of combining design and analysis processes on the same platform using Abaqus for CATIA. It allows designer to conduct design and analysis at the same interface quickly and efficiently.

The importance of using this methodology is to close the bridge between CAD designer and CAE analyst. AFC has proved to be a very effective pre-processor that speeds up the design process. It is clearly seen that the benefit of including CAE in the early stages of design leads to a fully optimized models with considerable time, head and cost savings.

**KEYWORDS:** FEAD system, non-linear analysis, Durability, Abaqus for CATIA.

## **YOLCU KOLTUKLARININ SONLU ELEMANLAR ANALİZLERİNDE, ELASTİK PLASTİK MALZEME MODELİ İLE JOHNSON COOK MALZEME MODELİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE TEST SONUÇLARI İLE DOĞRULANMASI**

**Zafer S.Özcan\*, K.Furkan Sökmen\*, Aykut Güner\*, Uğur Akbaba\*, Murat Yazıcı\*\***

\* Assan Hanil Otomotiv Sanayi Ve Ticaret A.Ş., ULUTEK, Nilüfer/Bursa/Türkiye

\*\* Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa/Türkiye

### **ÖZET**

Bu çalışmada, sonlu elemanlar yönteminde, geleneksel yolcu koltuğu analizlerinde kullanılan elasto – plastik malzeme modeli ve popüler Johnson Cook malzeme modeli karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve deneysel doğrulama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Analizler Altair® RADIOSS® Sonlu Elemanlar yazılımında gerçekleştirilmiştir. Modellemeye bu iki malzeme modelinin hasar kriterleri de uygulanmıştır. Bunlardan ilki, yoğun olarak kullanılan ve en çok bilinen hasar kriterlerinden maksimum plastik şekil değiştirme kriteridir. İkincisi ise, kümülatif hasar kriterine dayalı olan Johnson Cook hasar kriteridir. Yolcu koltuğu ayağının üretiminde kullanılan St37-2 (S235JR) çelik malzeme için Çekme, Basma ve Burulma testleri yapılarak, mühendislik gerilme-gerinim davranışları elde edilmiştir. Daha sonra bu eğriler gerçek gerilme- gerinim eğrilerine dönüştürülmüştür. Bu eğrilerden yararlanılarak seçilen malzeme modellerinin gerektirdiği malzeme sabitleri ve hasar modeli limit değerleri hesaplanmıştır. Deneysel olarak bulunan elde edilen ve bu veriler ile hesaplanan malzeme bilgileri kullanılarak, ECE R-14 test şartlarında analizler gerçekleştirilmiş ve yolcu koltuğu ayağının hasar davranışları bulunmuştur. Ayrıca deneysel olarak doğrulama çalışmaları hidrolik test düzeneği ile ECE R-14 test şartnamesine uygun olarak statik yükler altında gerçekleştirilmiş ve ayağın hasar şekilleri deneysel olarak elde edilmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda Elasto-plastik modeli ve maksimum plastik şekil değiştirme hasar kriteri ile gerçekleştirilen analiz sonuçlarının, deneysel sonuçlar ile daha yüksek bir uyum gösterdiği görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sonlu Elemanlar Analizi, Malzeme Modeli, Hasar Modeli, ECE R-14 regülasyonu, yolcu koltuğu.

## **PASSENGER SEAT LEG ANALYSIS WITH TABULATED ELASTO-PLASTIC AND JOHNSON COOK MATERIAL LAWS AND CORRELATION WITH REAL TEST RESULT**

### **ABSTRACT**

In the present study, elastic – plastic material model and Johnson Cook material model was investigated comparatively which were used in the traditional passenger seat finite element modeling and moreover experimental correlation study was performed. Altair® RADIOSS® finite element software was utilized. Additionally, failure criteria for max plastic strain damage criteria is mostly known and used material model by industry, secondly, Johnson Cook failure criteria which is derived from cumulative damage law was applied. For St37-2 (S235JR) steel material tension, compression, torsion real tests were performed and engineering stress – strain curves were obtained. By using these curves, true stress - strain curves were calculated for both material model and max. failure criteria limit values were found. Analysis models were prepared by using these datas which were obtained with experimental test. Under ECE R-14 regulation, passenger seat leg failure behaviour was observed in virtual analysis. Additionally, concentrated force was applied to seat structure via hydrolic cylinder test machine in accordance to ECE R-14 and failure behaviour was observed in the real test condition. In conclusion, elastic – plastic material model and max. plastic strain failure criteria was given better correlation with experimental tests.

**KEYWORDS:** Finite Element Analysis, Material Model, Damage Model, ECE R-14 Regulation, Passenger seat.

## ÇAPRAZ SEVKİYAT ŞEBEKE TASARIMINDA TOPLAM YAKIT TÜKETİMİNİ MİNİMİZE EDECEK ARAÇ SEÇİM STRATEJİSİ

İlker Küçüköğlü, Nursel Öztürk

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada, yalın lojistik uygulamalarından biri olan ve son yıllarda birçok firma tarafından ilgi duyulan çapraz sevkiyat şebeke tasarım problemi araç yakıt tüketimleri açısından incelenmiştir. Klasik depolama veya dağıtım merkezlerinden farklı olarak çapraz sevkiyat sisteminde ürünler, tedarikçilerden müşterilere çapraz sevkiyat merkezleri vasıtasıyla fazla bekletilmeden ve sık aralıklarla yapılan taşımalarla dağıtılmaktadır. Tedarikçi noktalarında toplama araçlarına yüklenen ürünler, çapraz sevkiyat merkezlerinde boşaltılıp müşteri taleplerine göre ayrıştırılmakta ve tekrar dağıtım yapacak araçlara yüklenerek müşterilere teslimatları yapılmaktadır. Heterojen yapıdaki filolarda farklı tipte araçların sahip oldukları kapasite ve yakıt tüketim değerleri nedeniyle şebekede ürün taşımalarının yapılacağı araç seçimlerinin en iyi şekilde planlanması gerekmektedir. Bu nedenle, çapraz sevkiyat şebekesinde taşımalardan dolayı oluşan yakıt tüketimlerini ve dolayısıyla taşıma maliyetlerini minimize edebilmek için probleme özgü karışık tamsayılı matematiksel model geliştirilmiştir. Önerilen model örnek problemler ile test edilmiş ve yapılan sayısal uygulamaların sonucunda çapraz sevkiyat şebekesi için heterojen filolarda araç seçimlerinin, toplam yakıt tüketimleri üzerinde önemli tasarruflar sağladığı tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Çapraz sevkiyat şebeke tasarımı, araç yakıt tüketimi, matematiksel modelleme.

## VEHICLE SELECTION STRATEGY TO MINIMIZE TOTAL FUEL CONSUMPTION IN CROSS- DOCKING NETWORK DESIGN

### ABSTRACT

In this study, cross-docking network design problem, which is one of the lean logistics applications and emphasized by many companies nowadays, is studied in terms of the vehicle fuel consumptions. Cross-docking centers differ from the classical warehouses or distribution centers in that the products are transported from suppliers to customers through cross-docking centers frequently and without storing them for a long time. Products, which are loaded at suppliers, are unloaded from incoming trucks and consolidated according to customer demands in these cross-docking centers and reloaded into the outgoing trucks for distribution to customers. The vehicle selection for the transportation of the products in network must be planned efficiently because of the distinctive capacity and fuel consumption values of the different vehicles in heterogeneous fleet. Thus, a mixed integer mathematical model is proposed for the problem to minimize the fuel consumption and also the transportation costs of the vehicles used for product transportations. Proposed model is tested with various problem and numerical results show that vehicle selection for heterogeneous fleet provides significant fuel consumption savings for cross-docking network.

**KEYWORDS:** Cross-docking network design, vehicle fuel consumption, mathematical modelling.

## OTOMOTIV UYGULAMALARINDA KULLANILACAK EKSENEL AKILI SÜREKLİ MIKNATISLI BLDC MOTOR TASARIM MODELİ

**Emrah Çetin, Ferhat Daldaban**

Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kayseri

### ÖZET

Bu çalışmada elektrikli araçlar için en uygun motorlardan birisi olan eksenel akılı sürekli mıknatıslı fırçasız dc motorların tasarımı için gereken aşamalardan bahsedilmiştir. Bu motor türünün diğer motor türlerine göre neden daha avantajlı olduğu incelenmiş, hâlihazırda literatürde yapılan çalışmalar ve temel tasarım özellikleri üzerinde durulmuştur. Eksenel akılı sürekli mıknatıslı fırçasız dc motorun diğer motorlar içerisindeki yeri ve bu motorun tasarımını yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Eksenel akılı sürekli mıknatıslı fırçasız dc motor tasarımı temel başlıklar halinde incelenerek, tasarım çalışmaları için bir yol haritası çıkarılmıştır. Fiziksel gereksinimlerin belirlenmesinden, prototip oluşturuluncaya kadar olan süreç adım adım açıklanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Eksenel akılı sürekli mıknatıslı fırçasız dc motor, eksenel akılı motor, sürekli mıknatıslı motor, motor tasarım aşamaları, motor modeli.

## AXIAL FLUX PERMANENT MAGNET BLDC MOTOR DESIGN MODEL WHICH WILL USE IN AUTOMOTIVEAPPLICATIONS

### ABSTRACT

In this paper, it's mentioned about the design model for the one of the most appropriate motor for electric vehicles which is called as axial flux permanent magnet brushless dc motor. It is clarified why that kind of motor is favoured instead of others and discoursed the basic design specs by taking account of the literature studies. The position of axial flux permanent magnet brushless dc motor in the electric machinery is showed and the regarding points of designing these kind of motors are pointed out. The road map of designing aspects are extracted step by step, from the determining of physical parameters to building of a prototype.

**KEYWORDS:** Axial flux permanent magnet brushless dc motor, Axial flux motor, pm motor, motor model, bldc motor.

## KENTİÇİ ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN İNDÜKSİYON (IM) ve SABİT MIKNATISLI (PM) MOTORLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Mehmet Uyar\*, Kanber Sedef\*\*, Sami Akmermer\*\*\*

\*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bayburt

\*\* Melikşah Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarım Böl., Kayseri

\*\*\* Erciyes Üniversitesi, Kayseri Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Böl., Kayseri

### ÖZET

Bu çalışma kentli elektrikli araçlarda kullanılan iki farklı elektrikli motorunun performanslarının karşılaştırılmasını incelemektedir. Bir elektrikli aracın güç sistemi PM ve IM ile modellenerek iki farklı sürüş çevrimi için simülasyon çalıştırılmaktadır. Belirlenen bir rota üzerinden alınmış normal ve agresif sürüş hız çevrimi için aracın dinamik modeli kullanılarak. her iki sürüş çevriminde de IM'nin, PM'den daha performanslı olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrikli araç motoru, elektrikli araç, rejenerative fren sistemi, elektrikli itiş sistemi, hız profili.

## A COMPARISON STUDY OF THE PERFORMANCE OF PERMANENT MAGNET (PM) AND AC INDUCTION MOTORS IN URBAN ELECTRIC CARS

### ABSTRACT

This study presents a comparison study for performance of two types electric motors which are used in urban electric cars (EC). The power transmission system of an EC is modelled once with a PM and IM. In both cases the electric motors can be operated with simulation for two different driving cycles. Taken on a specified route, the speed profile of normal and aggressive driving are used in the simulation. As a result IM shows better performance than PM for two different driving cycles in EC

**KEYWORDS:** Electric vehicle motors, electric vehicle, regenerative brake system, electric propulsion system, speed profile.



## DEVELOPMENT AND USE OF HYBRID ELECTRIC VEHICLE HARDWARE-IN-THE- LOOP SIMULATOR FOR POWER MANAGEMENT CONTROLLER DESIGN AND TESTING

Ahu Ece Hartavi\*, İsmail Meriç Can Uygan\*\*, A. Murat Yıldırım\*\*\*, Levent Güvenç\*\*\*\*

\*Yeni Yuzyil University, Faculty of Engineering & Architecture, Electrical-Electronics Eng. Dept., Istanbul

\*\* Istanbul Technical University, Faculty of Electrical & Electronics Eng., Control Eng. Dept., Istanbul

\*\*\*Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş., R&D Department, Kocaeli

\*\*\*\* Okan University Faculty of Engineering & Architecture., Mechanical Eng. Dept., Istanbul

### ABSTRACT

Hybrid electric vehicles have gained acceptance in the automotive industry as an intermediate solution to the current and near future low emissions requirements imposed by governmental authorities. A hybrid electric vehicle powertrain requires a power management strategy implemented in a hybrid electronic control unit to distribute the driver power demand between a downsized internal combustion engine and complementary electrical machine(s) throughout the cruise. The strategy also aims at reducing fuel consumption and undesired pollutant emission levels while maintaining drive ability and keeping battery state of charge at an acceptable level. The development and testing of the proposed strategy is a complex undertaking in the power-train development. Hardware-in-the-loop plays an important role in this process as well as validation of the control algorithms prior to release. Hardware-in-the-loop setting with the actual hybrid electronic control unit existing as hardware will reduce the development time significantly. This approach will also let the designer pinpoint and solve possible problems in a realistic setting before the beginning of expensive and time consuming road tests. Using the hardware-in-the-loop approach, it is also possible to reproduce scenarios like wet, icy or  $\mu$ -split road surfaces by simple software changes in the vehicle model which runs in real time as software connected to the actual hybrid electric control unit hardware. This study proposes the development of a hybrid electric vehicle hardware-in-the-loop setting for the evaluation of hybrid control strategies. Therefore the development of a hardware-in-the-loop simulator of a second generation hybrid electric research vehicle based on a four-wheel drive (4WD) Ford Transit van is introduced and used in the power management controller design and verification here. The hardware-in-the-loop simulation results are compared with road test results to demonstrate the effectiveness and realistic nature of this approach for hybrid electronic control unit software development.

**KEYWORDS:** Hardware in the loop simulator, hybrid electric vehicle, power management controller, test.

## HAFİF ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA SÜREKLİ DEĞİŞKEN ORANLI ŞANZİMAN KULLANILARAK MENZİL VE PERFORMANSIN ARTIRILMASI

A. Talha Camcı\*, Mehmet A. Güler\*\*

\*Temsal Global A.Ş., Adana

\*\*TOBB ETÜ, Mühendislik Fak., Makine Müh. Böl., Ankara

### ÖZET

Elektrik motorlarının düzenli tork-hız karakteristiğinden dolayı araç üreticileri henüz piyasada sayıları oldukça az olan elektrikli binek araç modellerini şanzımsız tahrik sistemleri ile üretmektedir. Bu çalışmada elektrik motorlarının çalışma yapısı üzerinde durulmuş ve şanzıman kullanılarak elektrikli araçların menzil ve performansının nasıl artırılacağı araştırılmıştır. Elektrik motorlarının genellikle nominal çalışma bölgelerinde hıza karşı sabit tork karakteristiğine sahip olmalarına rağmen, çalışma devri ve yükleme miktarına göre farklı verimlerde çalışıyor olmaları nedeniyle şanzıman sayesinde motorun sürekli olarak en verimli çalışma bölgelerinde çalıştırılması, araçta talep edilecek olan hız değişimlerinin ise yine şanzıman ile sağlanması düşüncesi üretilmiştir. Buradan yola çıkılarak, motoru istenen devirde tutma işlevini hassas bir şekilde yerine getirebilen kompakt ve hafif bir sürekli değişken oranlı şanzımana sahip olan elektrikli go-kart aracı üretilmiştir. Aracın tahrik sistemi bileşenlerinin teknik verileri kullanılarak tahrik sisteminin matematiksel modeli oluşturulmuştur. Hesaplamalar sonucunda hareket aktarma elemanlarının tasarımı, üretimi ve araç üzerine montajı gerçekleştirilmiştir. Yol testlerinin birinci bölümünde şanzıman aktarma oranının sabit tutulduğu testler yapılmış ve menzil ile performans bakımından en iyi sonuçları veren aktarma oranı tespit edilmiştir. Kullanılan şanzımanın araç hızına göre aktarma oranını istenen ölçüde değiştirebilecek şekilde programlanabilir nitelikte olması sayesinde, yol testlerinin ikinci bölümünde birinci bölümde edinilen bilgiler ışığında otomatik vites değiştirme programları hazırlanmış ve uygulanmıştır. Sürekli değişken oranlı otomatik şanzımanın araç menzil ve performansının her ikisinde birden iyileşme sağladığı görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrikli araçlar, sürekli değişken oranlı şanzıman, menzil, go-kart.

## IMPROVEMENTS ON THE RANGE AND THE PERFORMANCE OF A LIGHT ELECTRIC VEHICLE BY MAKING USE OF A CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

### ABSTRACT

Due to the regular torque-speed characteristics of electric motors, most vehicle manufacturers are producing their electric vehicle models with powertrains without transmissions. In this work, the operating characteristics of electric motors were studied to find out how the range and performance of electric vehicles can be extended. Although most electric motors produce constant torque output versus speed in nominal operating regions and since their efficiency depends on their speed and loading conditions, it was intended to operate the motor in its most efficient regions and broaden the vehicle's speed range by making use of a transmission. Based on this motivation, different transmission types were studied. It was concluded that the continuously variable transmission was the most suitable type for this kind of a light vehicle application, instead of manual and automatic gearboxes. An electric go-kart with a continuously variable transmission in its powertrain was built. Using the technical data of the powertrain components, a mathematical powertrain model was developed. Following the calculations, the interconnecting machine parts were designed, manufactured, and assembled onto the vehicle. In each of first sections of the road tests, the transmission ratio was set to different constant values. An optimum transmission ratio providing the highest range and performance results was found. At the second sections of road tests, since the transmission unit is programmable in order to provide the desired transmission ratio for the predefined vehicle speeds, shifting schedules were prepared in the light of the experience gained at the first section of road tests. Running the vehicle with the prepared automatic shifting schedules, improvements in both the range and the performance were obtained.

**KEY WORDS:** Electric vehicles, continuously variable transmission, range, go-kart.

## ORTALAMA BİR ELEKTRİKLİ ARACIN TAHRİK SİSTEMİ MOTOR TASARIMI, ELEKTROMANYETİK VE ISIL ANALİZİ

Mert Safa Mökükcü<sup>\*,\*\*</sup>, Ebubekir Beyazoğlu<sup>\*</sup>, Deniz Bölükbaş<sup>\*,\*\*\*</sup>

\*FİGES A.Ş., Tuzla, İstanbul

\*\*Mekatro A.Ş., Maslak, İstanbul

\*\*\*Okan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,  
Tuzla, İstanbul

### ÖZET

Elektrikli otomobillerde kullanılan elektrik motorları ani tork vermesi, güçlü ve dengeli hızlanma sağlaması ve fosil yakıtlara kıyasla karbondioksit emisyonunu azaltması nedeniyle tercih edilmektedir. Motor tasarımında motorun elektromanyetik analizleri ve hesaplanan elektromanyetik kayıpların neden olduğu sıcaklık değişimlerini hesaplamak için bilgisayar destekli analizlerden yararlanılmaktadır. Bu bildiride, ANSYS Rmxprt yazılımı kullanılarak ön tasarımı yapılan bir elektrik motorunun elektromanyetik analizleri Maxwell yazılımı ile gerçekleştirilmiş ve elektromanyetik enerji kayıpları hesaplanmıştır. Kayıpların neden olduğu sıcaklık ise ANSYS Fluent yazılımı ile hesaplanmış ve motorun içinde bulunduğu kaputun havalandırma aralıkları olduğu ve olmadığı durumlardaki sıcaklık analizleri gerçekleştirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrikli araç, elektrik motoru, sonlu elemanlar yöntemi, Maxwell, Fluent, elektromanyetik analiz, ısı analiz, havalandırma aralığı.

## DESIGN AND ELECTROMAGNETIC-THERMAL ANALYSIS OF AN AVERAGE ELECTRIC VEHICLE DRIVE SYSTEM MOTOR

### ABSTRACT

The electric motors which are used at electrical vehicles are generally preferred due to their rapid torque, powerful and balanced acceleration and causing less carbondioxide emission comparing to the fossil fuel. At the motor design phase, computer aided analyses are often used to analyze the electromagnetic behavior of the motor and to calculate the energy loss in order to use these loss values to analyze the thermal behavior of the system. In this paper, an electrical motor which is predesigned with ANSYS Rmxprt software is analyzed with Maxwell software and the electromagnetic losses are calculated. Temperature distribution and heat flux due to the losses are calculated with ANSYS Fluent software and the thermal analyses of the system are investigated in two case of being with the ventilation slots and without

**KEYWORDS:** Electrical vehicle, electric motor, finite element method, Maxwell, Fluent, electromagnetic analysis, thermal analysis, ventilation slots.

## TAŞIT BATARYALARI İÇİN GÜNEŞ ENERJİLİ ŞARJ SİSTEMİ

Fuat Kartal\*, Hasan Gökkaya\*\*

\*Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu Meslek Yüksek Okulu, Kastamonu  
\*\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Karabük

### ÖZET

Bu çalışmada, günümüz motorlu taşıtların park veya seyir halindeyken alternatörün devre dışı bırakılarak taşıt bataryasının güneş enerjisi ile şarj edilmesini sağlayan elektronik kontrollü bir batarya şarj sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem sayesinde taşıt bataryasının motor çalıştırılmadığı durumlarda deşarj kayıpları ortadan kaldırılmıştır. Uygulama 20 W gücünde iki adet güneş enerjisi paneli ile 12V 60 Ah taşıt bataryasını şarj edebilmiş ve gündüz gün ışığında alternatör devre dışı bırakılarak batarya beslenebilmiştir. Bir otomobil üzerine kurulan bu sistem ile motor devrinde %10 kazanç sağlanmıştır. Tamamen boş bir batarya ise üç gün de tam şarj edilebilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Güneş Enerjisi, Şarj Sistemi, Çevreci, Taşıt Batarya.

## SOLAR POWERED CHARGER SYSTEM FOR THE VEHICLE BATTERY

### ABSTRACT

In this study, the present motor vehicle when driving the park or disabling the vehicle alternator battery charging with solar energy providing an electronically controlled battery charging system has been developed. With the system developed in cases where vehicle engine is running battery discharge losses are eliminated. Practice 20 W solar panels with two 12V 60 Ah battery can charge vehicle in daylight daytime alternator and battery by disabling could be fed. Founded on a car with this system 10% gain in engine speed is provided. If a completely empty battery could be fully charged in three days.

**KEYWORDS:** Solar Power, Charge System, Environment Friendly, Vehicle Battery.

## HETEROJEN FİLOLU YEŞİL ARAÇ ROTALAMA OPTİMİZASYONU

Seval Ene, İlker Küçüköğlü, Aslı Aksoy, Nursel Öztürk

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa

### ÖZET

Küreselleşen dünyada lojistik, çağdaş taşımacılık sisteminin merkezindedir. İşletmeler sosyal sorumluluk bilinci içinde doğal kaynakların doğru ve adil kullanımını dikkate alan yeşil lojistik uygulamalarını benimsemek durumundadır. Son yıllarda literatürde ve pratik uygulamalarda yeşil lojistiğe olan ilgi artmıştır; ancak, araç rotalama faaliyetlerinin yeşil lojistik prensipleri dikkate alınarak optimize edilmesi alanında yapılmış sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmada, heterojen araç filosuna sahip yeşil araç rotalama problemi için karışık tam sayılı doğrusal programlama modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen model yakıt tüketim algoritması ile entegre çalışarak, farklı kapasitelere sahip araçlar ile zaman penceresi kısıtına uyarak yakıt tüketimini enazlayan rotalar oluşturmaktadır. Oluşturulan matematiksel model literatürde sıkça kullanılan örnek problem kümesi ile test edilmiş ve modelin optimal sonuç verdiği gözlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yakıt tüketimi, yeşil araç rotalama, karışık tam sayılı programlama.

## GREEN VEHICLE ROUTING OPTIMIZATION WITH HETEROGENOUS FLEET

### ABSTRACT

In the global world, logistics stay in the center of modern transportation systems. Companies must adopt green logistics operations that consider fairly and accurately use of natural sources, within the social responsibility. Although, in recent years, the interest to green logistics has increased in literature and real world applications, there is limited number of studies about green vehicle routing optimization. This study proposes a mixed integer linear programming model for green vehicle routing problem with heterogeneous fleet. The developed model, integrated to fuel consumption algorithm, constitutes optimal routes which minimizes fuel consumption under the different capacity and time window constraints. The model is tested with problem sets in literature and it is observed that the proposed model gives optimum solutions.

**KEYWORDS:** Fuel Consumption, green vehicle routing, mixed integer linear programming.

## ÖMRÜNÜ TAMAMLAMIŞ ARAÇLAR İÇİN TOPLAMA AĞININ TASARIMI

Seval Ene, Nursel Öztürk

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa

### ÖZET

Son yıllarda, hızlı gelişen teknolojilerle birlikte ürün yaşam çevrimlerinin kısalması, kullanım ömrünün sonundaki ürünlerde oluşan artış, bu ürünlerin geri alınması, geri kazanımı ve geri dönüşümü faaliyetleri ile ilgili yasal düzenlemeler, tersine lojistik alanındaki çalışmaların önemini arttırmıştır. Dünyanın en büyük sektörlerinden olan otomotiv endüstrisinde de üretici firmalar ömrünü tamamlamış araçlarının sorumluluğunu alarak çevreye verilecek olası zararları önlemek durumundadırlar. Bu çalışmada, ömrünü tamamlamış araçlar için toplama ağının tasarımı problemi ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, minimum maliyetle toplama ağında açılacak tesislere ve tesisler arası taşıma miktarlarına karar vermektir. Problemin çözümü için öncelik tabanlı genetik algoritma önerilmiştir. Geliştirilen algoritma, kısa çözüm sürelerinde optimuma yakın sonuçlar elde etmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ömrünü tamamlamış araçlar, tersine lojistik, genetik algoritma, ağ tasarımı.

## COLLECTION NETWORK DESIGN FOR END-OF-LIFE VEHICLES

### ABSTRACT

In recent years, the importance of reverse logistics studies has increased due to fast developing technologies, shorter product life cycles, increment in number of end-of-life products, legislations about recovery and recycling operations for these products. Also in the automotive industry, companies must have to take responsibility of their end-of-life vehicles and prevent possible damages to the environment based on their end-of-life products. In this paper collection network design for end-of-life vehicles is discussed. The objective of the study is to determine number of facilities to be opened and material flow between these facilities with minimum cost. To solve the problem, priority based genetic algorithms is proposed. The developed algorithm finds near optimal solutions in short processing times.

**KEYWORDS:** End-of-life vehicles, reverse logistics, genetic algorithms, network design.

## **BİR YERLİ TRAKTÖRDE KULLANILACAK İLERİ-GERİ HAREKET (POWERSHUTTLE) SİSTEMİNİN MEKANİK BİLEŞENLERİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIMI**

**Yasin Karan, N.Sefa Kuralay, M. Murat Topaç, M. Umut Karaoğlan**

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., İzmir

### **ÖZET**

Mekanik traktör uygulamalarında traktörün ileri geri hareketini yapması için operatörün debriyaj pedalına basmak suretiyle ileri-geri vites kolunu istediği pozisyona getirerek traktörü kullanması sağlanmaktadır. Powershuttle projesi kapsamında, debriyaj pedalına basmaksızın traktörün ileri geri hareketini tamamlaması amaçlanmaktadır. Böylece operatör uzun çalışma saatleri boyunca sürüş esnasında elini direksiyon üzerinden ayırmadan aracın ileri geri hareket etmesini sağlayabilecektir. Bu proje kapsamında yerli bir traktörde kullanılan şanzıman gövdesine göre en uygun tasarım yapılmış ve bu tasarımın mekanik hesapları da tamamıyla tasarıma uygun olacak şekilde hesaplanmıştır. Bunun yanında tasarım esnasında sızdırmazlık, montaj, üretilebilirlik gibi pek çok faktör göz önünde tutulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Powershuttle, lamelli kavrama, dinamik analiz, traktör.

## **COMPUTER AIDED DESIGN AND ANALYSIS OF MECHANICAL COMPONENTS OF MOVE BACK AND FORTH (POWER SHUTTLE) SYSTEM WHICH WILL BE USED FOR A LOCAL TRACTOR**

### **ABSTRACT**

In mechanical tractor applications, to make back and forth movement, operators should press clutch pedal, when they change position of the gear shift for driving the tractor. The purpose of the powershuttle system project is to provide back and forth movements of the tractor without pressing clutch pedal. Thus, during the long working hours, operators could provide back and forth movement of the tractor, without separating their hands from the steering wheel. In this project contents, according to transmission case, which is used for a local tractor, the most suitable design have been made and also the mechanical calculations have been made to be completely suitable with this design. Besides during the design, many factors have been taken into consideration such as installation, sealing and manufacturability.

**KEYWORDS:** Powershuttle, multi-disc clutch, dynamic analysis, tractor.

## ÇİFT KAVRAMALI ŞANZİMANLARDA KAVRAMA ADAPTASYONU

Görkem Şafak, Orhan Buğur, Ahmet Taşkın

AVL Araştırma ve Mühendislik, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada çift kavramalı şanzımanlarda kavrama adaptasyonu ve yöntemleri incelenmiştir. Çift kavramalı şanzımanlar ve çift kavramalı şanzımanlarda kavrama kontrolü konularında temel bilgiler incelenerek kavrama adaptasyonu kapsamında, temas noktası, yapışma noktası, tork-basınç eğrileri, kuvvetli dolma zamanı terimleri açıklanmıştır. Temas noktası, yapışma noktası, tork-basınç eğrileri ve kuvvetli dolma süresi parametrelerinin zaman içerisinde değişimden bahsedilerek kontrol yazılımı tarafından bu parametrelerin sürekli olarak güncellenmesinin gerekliliği ve bu amaçla temel kavrama adaptasyon yöntemleri açıklanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Çift kavramalı şanzıman, temas noktası, yapışma noktası, kuvvetli dolma zamanı, tork-basınç eğrisi.

## CLUTCH ADAPTATION OF DUAL-CLUTCH TRANSMISSION

### ABSTRACT

Clutch adaptation and various methods of this adaptation are presented in this paper. By introducing dual clutch transmission (DCT) terminology and clutch control of DCTs, “kiss point”, “adherence point”, “boost time” and “torque- pressure curve” parameters are explained. The necessity to update and adapt these parameters over time to changing conditions are analyzed.

**KEYWORDS:** Dual clutch transmission, kiss point, adherence point, boost time, torque-pressure curve.



## VİTES HARİTALARININ YOLUN EĞİMİNE BAĞLI UYARLANMASININ İNCELENMESİ

Orhan Buğur, Görkem Şafak, Ceylan Türkücüoğlu

AVL Araştırma ve Mühendislik, Türkiye

### ÖZET

Günümüzde, otomotiv projelerinde yakıt tasarrufu ve egzoz gazı salım değerlerinin düşürülmesi en önemli hedeflerdendir. Otomatik vites sistemleri de sürücüyü konfor sağlamanın yanı sıra böyle bir amaca da hizmet etmektedir. Vites değiştirme yazılımlarında, araç eğimli yollarda seyir halindeyken sürüş konforunu artırıcı, yakıt tüketimini ve egzoz gazı salım değerlerini eski yöntemlere oranla azaltan bir yöntem geliştirilmiştir. Bu makalede eski yöntemlerdeki eksikliklerden bahsedilmiş ve geliştirilen yöntemde bu eksikliklerin nasıl giderilebileceği anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomatik vites, vites/şanzıman haritası.

## IMPLEMENTATION OF SHIFT MAPS ACCORDING TO ROAD GRADIENT

### ABSTRACT

Nowadays, the most important goals of automotive projects are decreasing fuel consumption and emission levels. Automatic transmission systems need to provide comfort to the driver while achieving these goals. A new method for transmission software is proposed which not only gives more comfort to the driver but also decreases fuel consumption and reduces emissions especially on inclined roads. In this paper, the downsides of the conventional methods are pointed out. Furthermore, a new method for compensating these handicaps is explained.

**KEYWORDS:** Automatic Transmission, Shift Map.

## **ASSESSMENT OF VEHICLE NOISE VARIABILITY DUE TO ENGINE MOUNTS BY MEANS OF STRUCTURAL TRANSFER PATH ANALYSIS**

**Akın Oktav, Günay Anlaş, Çetin Yılmaz**

Boğaziçi University, Department of Mechanical Engineering, İstanbul

### **ABSTRACT**

In this study, interior cabin noise variability and predominant paths that cause low frequency booming problems are investigated. Five identically produced vehicles were subjected to road test in order to acquire engine and exhaust mounts' acceleration and cabin sound pressure level data. Structural transfer path analysis studies were carried out in which several test conditions are highlighted. It is shown that the predominant paths which are said to be the root causes of diagnosed booming problems are also the sources of variability.

**KEYWORDS:** Variability, transfer path analysis, booming noise, source-path-receiver model.

## YARIM TOROİDAL SDA SİSTEMİNDE TEMAS BÖLGESİ GERİLMELERİNİN İNCELENMESİ

**Ahmet Yıldız, Osman Kopmaz**

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada yarım toroidal sürekli değişken aktarma (SDA) sisteminde disklerin temas noktalarında oluşan bileşke gerilmelerin sistem parametrelerine bağlı değişimi incelenmiştir. Öncelikle güç aktarımı için gerekli sıkıştırma kamı ve kuvvetinin bağıntıları çıkartılmıştır. Kayma gerilmesinin etkisi de dikkate alınarak temas bölgesinde oluşan maksimum von Mises bileşke gerilmesi incelenmiştir. Geometrik ve konstrüktif sistem parametrelerinin bileşke gerilmesine etkisi incelenmiş ve sonuçlar bir tür tasarım kartları halinde sunulmuştur. Bu kartlar sistem parametrelerinin optimal seçiminde mühendislere yol gösterecektir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sürekli Değişken Aktarma, SDA, Yarım Toroidal SDA, Hertz Gerilmeleri, Sıkıştırma Kamı.

### THE STUDY OF CONTACT AREA STRESSES IN HALF TOROIDAL CVT SYSTEMS

#### ABSTRACT

In this paper, the variations of maximum equivalent stresses in the contact area with respect to gear ratio are investigated depending on certain system parameters. Firstly, the loading cam and force formulations are derived. Afterwards the maximum equivalent stress (von Mises) is obtained considering the shear stress effect. Eventually, the effects of the geometric and constructive system parameters on the equivalent stress are investigated and the numerical results are shown in graphics which are a kind of design charts. These charts guide engineers in choosing optimal system parameters.

**KEYWORDS:** Continuously variable transmission, CVT, Half toroidal CVT, Hertz stresses, Loading Cam.

## PARALEL EKSENLİ DİŞLİLER İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ KAPALI DEVRE DİŞLİ TEST DÜZENEĞİ DİŞLİ TEST KUTUSU TASARIMI VE SONLU ELEMANLAR METODU İLE ŞAFT ANALİZİ

Ömer Uçtu\*, Burak Şahin\*, Abdullah Akpolat\*, Nihat Yıldırım\*

\*Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., GAZİANTEP

### ÖZET

Bu makalede, özellikle otomotiv ve uçak sanayiinde kullanılan yüksek tork ve hız kapasitelerine sahip paralel eksenli dişli çarkların titreşim, gürültü, iletim hataları, aşınma, tork, hız ve sıcaklık gibi parametrelerini kontrollü olarak ölçmesi planlanan kapalı devre test düzeneğine ait dişli kutusunun tasarımı ve şaftın sonlu elemanlar programı ile analizi yapılmıştır. Dişli test kutusu iki adet paralel şaft ile bir birine bağlanmış düz veya helis dişliler, civatalar, pimler, volan, rulman ve gövdeden oluşmaktadır. Düzeneğe maksimum 500N/mm diş yükü ve 5000d/d hız uygulanmaktadır. Mekanik tasarım bu değerler üzerinden yapılmış olup geometrik tasarım için Catia programı, sonlu elemanlar analizi içinse MS Nastran (Sim Expert) programı kullanılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dişli kutusu, Dişli Test Düzeneği, Sim Expert, Nastran.

## GEAR BOX DESIGN AND FINITE ELEMENT ANALYSIS OF GEAR SHAFT FOR A CLOSED CIRCUIT PARALLEL AXIS GEAR TEST RIG

### ABSTRACT

In this paper, a test gearbox of a parallel axes gear test rig is designed and the gear shaft of the same gearbox is analysed under load by using finite element method. The gear test rig is intended to be used for research and development studies on subjects of gear vibration, gear noise, transmission error, lubrication, tooth bending and surface wear with a control over torque, speed and operating temperature of high torque and high speed parallel axes gears especially used in automotive and airborne vehicles. Gearbox consists of two parallel axes shafts, spur and helical gears, bolts and nuts, pins, flywheels, bearing, hub, and body. Design and analysis work are based on a maximum of 500N/mm tooth load and 5000rpm shaft speed. Geometrical design is performed by using Catia software while MS Nastran (Sim Expert) software is used for finite element analysis of the gearbox shaft.

**KEYWORDS:** Gearbox, Gear test rig, Sim Expert, Nastran.

## AN EFFECTIVE TOOL FOR EVALUATING THE IMPACT OF E-POWERTRAIN ON ENERGY CONSUMPTION AND PERFORMANCE

Mehmet Göl\*, Taha Taner İnal\*\*, Ahu Ece Hartavi\*

\*Yeni Yuzyil University, Faculty of Engineering & Architecture, Electrical-Electronics Eng. Dept., İstanbul

\*\* Yildiz Technical University, Faculty of Electrical & Electronics Eng., Control-Automation Eng. Dept., İstanbul

### ABSTRACT

Lowering emission levels and reducing fuel consumptions, have made the electrically propelled vehicles, a topic of interest. However, the concerns related to the driving range of electric vehicles (EV) still cannot be overcome. Therefore, proper selection of electric powertrain (e-powertrain) becomes vital to accomplish the market needs. There is a broad range of factors related to the e-powertrain such as electrical machine type, powertrain layout, transmission, differential, tires and etc. which influence both the energy consumption and performance of an EV. So as to achieve optimum energy economy and acceleration performance, it is crucial to be able to assess the impact of selected powertrain layout and its components reasonably accurate in prior to the development process. In this study a simulation system with a user friendly graphical user interface (GUI) is developed in MATLAB®/Simulink environment to allow the evaluation of more alternatives at a fraction of the time and cost. Finally, simulation results for an EV with different powertrains for different drive cycles are presented to highlight the consequences and risks of decisions made at earlier stages.

**KEYWORDS:** Graphical user interface, e-powertrain, energy consumption, performance, electric vehicle.

## ELEKTRİKLİ ARAÇLARDAKİ GÜÇ SİSTEMLERİNİN ENERJİ TÜKETİMİ VE PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN EFEKTİF GRAFİKSEL KULLANICI ARAYÜZÜ

### ÖZET

Emisyon seviyelerinin ve yakıt tüketiminin azaltılması ihtiyacı, yakın gelecek için elektrikli araçları odak noktası haline getirmiştir. Ancak elektrikli araçların menzil yetersizliği problemi henüz çözülemeyen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu neden ile elektrikli araçlardaki güç sistemlerinin doğru seçimi, pazar ihtiyaçlarının karşılanabilmesi adına, hayati bir önem taşımaktadır. Elektrikli araçların enerji tüketimi ve performansı üzerinde, elektrikli güç sistemlerinin tasarımları önemli bir etkiye sahiptir. Bu tasarım yapılırken elektrik makinasının çeşidi, aktarma organlarının yerleşimi, şanzıman, diferansiyel ve tekerleklerin seçimi dikkat edilmesi gereken etkenlere örnek olarak verilebilir. En uygun enerji ekonomisi ve ivmelenme performansını elde etmek için, ön tasarım sürecinde, güç sistemi elemanlarının dizilimine dair seçimin ve kullanılan ekipmanların etkilerini belirleyebilmek çok önemlidir. Bu çalışma kapsamında, kısa zaman ve daha az maliyetle farklı alternatifleri değerlendirmeye izin veren, kullanışlı bir grafiksel kullanıcı arayüzü ve arkasında çalıştırılan sistem modelleri MATLAB®/Simulink ortamında geliştirilmiştir. Çalışmanın son kısmında ise, tasarımın başlangıç aşamasında verilen kararların faydalarını ve risklerini vurgulamak amacıyla, farklı sürüş çevrimlerine tabi tutulan birbirinden farklı elektrikli güç sistemlerinin benzetim sonuçları sunulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Grafiksel kullanıcı arayüzü, elektrikli güç sistemi, enerji tüketimi, performans, elektrikli araç.

## RESEARCH OF VARIABLE STROKE VOLUME AND SKIP CYCLE METHOD AT PARTIAL LOAD BY ONE DIMENSIONAL ENGINE MODELLING

Caner Harman, O. Akin Kutlar

İstanbul Technical University, Department of Mechanical Engineering, 34437 Gümüşsuyu,  
İstanbul, Turkey

### ABSTRACT

In this paper, Variable Stroke Volume and Skip Cycle Methods that provide fuel economy in spark ignition (SI) engines at partial load are modeled with the help of a commercial software program by using 1-D analysis of engine thermodynamics. 1.6L naturally aspirated, non-variable cam timed, port injected Ford SI engine model was created to simulate the variable stroke volume method and this model was correlated against steady state full load dynamometer data. After the correlation engine throttle valve position was decreased and control elements and algorithms were implemented to the model to simulate the variable stroke volume method at partial load operating conditions. Model was run at 2 low load-speed points to show the positive effects of this method in fuel consumption. Also skip cycle method was simulated by using a single cylinder naturally aspirated, non-variable cam timed, port injected gasoline engine model. Similar to the variable stroke volume method, a control algorithm implemented to the model and different skip cycle strategies were simulated at low load-speed conditions. Also an output calculator file was created to control the outputs of the model that calculates the effective outputs of the engine by using the crank angle resolved in cylinder pressure curves that obtained from 1-D simulation results. With the help of engine models and calculated values, the potential of reducing pumping losses and therefore reducing the fuel consumption by using the skip cycle method observed and revealed.

**KEYWORDS:** Variable stroke volume method, skip cycle method, one dimensional, engine thermodynamics.

## BİR DİZEL MOTORUNUN MOTOR HIZI VE YÜKÜNE BAĞLI TERMODİNAMİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Gülcan Özel\*, Emin Açıklalp\*, Hasan Yamık\*, Tahsin Engin\*\*

\*Bilecik Ş.E Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Makine ve İmalat Mühendisliği, Bilecik, Türkiye.

\*\* Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Makine mühendisliği, Sakarya, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada, Dizel No 2 yakıt ile çalıştırılan tek silindri direkt püskürtmeli bir dizel motorunun performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Termodinamik değerlendirme 5 farklı motor yükü (%20, %40, %60, %80, % 100) ve 10 farklı motor hızı için enerji ve ekserji analizlerini içermektedir. Yapılan deneysel çalışmada motor torku, hızı, yakıt-su debileri ve sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Motor hızı ve motor yükü değişimine bağlı olarak enerji kayıpları, yakıt ekserjisi, ekserji kayıpları ve ekserji yok oluşu hesaplanmıştır. Termodinamik değerlendirme ile dizel motoru için en uygun çalışma şartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada enerji analizine bağlı olarak maksimum verim 2100 devirde %80 dolulukta 0,3 hesaplanmıştır. Maksimum güç üretimi 3900 devirde tam yükte 7,65 kW olarak belirlenmiştir, Ekserji analizinde ise ekserji yok oluşu oranına göre motor performansı değerlendirilerek en düşük ekserji yok oluşuna 3000 d/d hızında % 60 yükte rastlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji analizi, ekserji analizi, ekserji yok oluşu.

## THERMODYNAMIC EVALUATION OF A DIESEL ENGINE RELATED TO ENGINE SPEED AND LOAD

### ABSTRACT

Performance of a compression ignition engine operating with Diesel No 2 was investigated in this study. Thermodynamic analysis including energy and exergy analysis at different engine loads (20 %, 40%, 60%, 80%, 100%) was conducted. It was calculated the first and the second law efficiency, indicated work, heat exergy losses and exergy destruction values at 10 different engine speeds for 5 loads. Energy efficiency shows that maximum efficiency (0,3 ) is obtained at 2100 rpm for 80 % load. Maximum work (7,65 kW) is obtained at 3900 rpm for 100 % engine load. Minimum exergy destruction ratio is established at 3000 rpm for 60% load.

**KEYWORDS:** Energy analysis, exergy analysis, exergy destruction.

## DİZEL MOTORLARDA MEME GEOMETRİSİNİN ENJEKTÖR PÜSKÜRTME KARAKTERİSTİĞİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

A. Alper Özalp, Osman Öztürk

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

### ÖZET

Otomotiv endüstrisinde gün geçtikçe emisyon değerlerine getirilen sınırlamalar önemli derecede artmaktadır. Bundan dolayı emisyon değerlerini düşürmek için, içten yanmalı motor üreticileri daha iyi bir yakıt karışımı oluşturma ve yanma proseslerini iyileştirebilmek için sürekli çalışmalar yapmaktadır. Dizel sistemlerde emisyon değerleri direk olarak yakıt enjeksiyon sistemleri ile ilgilidir. Yakıt enjeksiyon sistemlerinin en önemli parçalarından biri enjektör memeleridir. Enjektör memeleri; püskürtme karakteristikleri, atomizasyon ve emisyon üzerindeki etkilerinden dolayı dizel sistemlerin en önemli parçasıdır. Enjektör memelerinin tasarımının ve püskürtme karakteristiklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için meme iç akışının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada enjektör memesinin iç akışını CFD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) programı yardımıyla analiz edilmiştir. Ayrıca meme geometrisinin enjektör püskürtme karakteristiklerine etkisi test cihazlarında analiz edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dizel enjektör memesi, meme iç akışı, hesaplamalı akışkanlar dinamiği.

## EFFECTS OF NOZZLE GEOMETRY TO THE INJECTOR SPRAY CHARACTERISTIC IN DIESEL ENGINE

### ABSTRACT

Restrictions imposed on the automotive industry emissions significantly increasing day by day . Therefore to reduce emissions of internal combustion engine manufacturers to create a better fuel mixture and combustion is working constantly to improve the processes . Diesel fuel injection systems directly related to emissions systems. One of the most important parts of fuel injection systems injector nozzles . Nozzles are the most important part of the diesel systems due to the effects on spray characteristics, atomization and emissions. For better understanding of the design of injector nozzles and spray nozzle internal flow characteristics must be known very well . In this study, internal flow of the injector nozzle is analyzed by using the CFD ( Computational Fluid Dynamics) program . Also the effect of injector nozzle geometry to spray characteristic were analyzed by test devices.

**KEYWORDS:** Diesel injector nozzle, nozzle internal flow, computational fluid Dynamics.



## ANALYSIS OF A 2000 BAR COMMON RAIL UNIT PUMP WITH FINITE ELEMENT METHOD

Engin Erdemir; Onur Mehmet Tansuğ; Erol Kahraman; Ernur Kazancı

DELPHI Ar-Ge Merkezi, DELPHI Otomotiv Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., İzmir

### ABSTRACT

To fulfill future more stringent exhaust gas emission limits, further developments on diesel engine technology are required. The diesel engine fuel injection system assists this development and becomes the decisive factor to reach these emission targets. In this study the relation between the injection pressure and the flame structure in combustion chamber, the properties of exhaust-gas components and the causes of them, future emission targets and future light-duty powertrain technologies are investigated according to the literature. Based on the literature survey, it is obvious that the determination of lowering of permitted emission levels will continue in the future and the advance injection systems (high injection pressure toward 3000 bar, advanced common rail systems, injection rate shaping capabilities) are the key technologies to obtain further reduction in emissions and fuel consumption. In addition to all, in this study also a 2000 bar unit pump for common rail systems developed by Delphi to fulfill the Euro 6c emissions level is investigated through finite element simulations performed by using ANSYS under 2000 bar operating pressure, and 2500 / 3000 bar future injection pressure levels. Besides of these the design parameters for a future 2500 and 3000 bar Common Rail Unit Pump are discussed based on the 2000 bar Unit Pump experience.

**KEYWORDS:** Unit Pump, Common Rail, Worldwide Emission, Diesel Engine, High Pressure Injection.

## ANALYSIS OF A 2000 BAR COMMON RAIL UNIT PUMP WITH FINITE ELEMENT METHOD

### ÖZET

İleride daha sıkı hale gelecek olan egzoz gazı emisyon limitlerini karşılamak için, dizel motor teknolojisinde daha fazla ilerleme kat edilmesi gerekmektedir. Dizel motor yakıt enjeksiyon sistemleri ise gelecekte hedeflenen emisyon değerlerine ulaşmak için en belirleyici motor ekipmanlarından biri olup motor teknolojisi gelişimine yön vermektedir. Bu çalışmada enjeksiyon basıncı ile enjeksiyon esnasında oluşan alevin yapısı arasındaki ilişki, egzoz gazı emisyon bileşenleri ve bunların oluşum nedenleri, ileride hedeflenen emisyon değerleri ve gelecek için hedeflenen teknolojik gelişmeler literatürde yer alan bir çok çalışmaya dayanarak incelenmiştir. Yapılan literatür araştırmasına dayanarak açıkça belirtilebilir ki; egzoz gaz limitlerinin azaltılması konusundaki kararlılık gelecekte de artarak devam edecektir. Ayrıca ileri enjeksiyon sistemleri (3000 Bar'a doğru giden enjeksiyon basınçları, ileri Common Rail sistemler, gelişmiş enjeksiyon hızı ve yapısı) gelecekteki emisyon değerlerinin düşürülmesi konusunda anahtar teknoloji olacaktır. Tüm bunlara ek olarak, bu çalışmada Euro 6c emisyon düzeyini karşılamak ve Common Rail sisteminde kullanılmak için Delphi tarafından geliştirilen 2000 Bar Ünite Pompa ANSYS programı yardımıyla hem 2000 bar çalışma basıncı hem de 2500 ve 3000 bar ileri düzey enjeksiyon basınçları altında sonlu elemanlar yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca gelecekte hedeflenen 2500 ve 3000 bar Common Rail Ünite Pompa için tasarım önerilerinde bulunulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ünite Pompa, Common Rail, Emisyon, Dizel Motor, Yüksek Basıncılı Enjeksiyon.

## NUMERICAL SIMULATIONS FOR TESTING PURPOSES OF A HIGH-POWER DIESEL ENGINE INJECTION SYSTEM

Lucian Ștefăniță Grigore\*, Anton Soloi\*, Ticușor Ciobotaru\*\*, Valentin Vinturiș\*\*

\*Lumina University of South-East Europe, Bucharest, Romania

\*\*Military Technical Academy, Bucharest, Romania

### ABSTRACT

An interdisciplinary unitary model can be developed to study the influence of the injection law over energy-related processes taking place inside a high-power Diesel engine. To illustrate this, we developed a physics-based mathematical model and the associated numerical model whose results were validated through experimental tests on an injection stand. Using this model allowed us to determine the injected fuel flow rate, the functioning stability of the injection system, the influence of each injection phase within combustion processes and the behavior of the injection installation for no stationary engine regimes.

The novelty of our research consists of parameterizations the governing system equations in the elasticity module, fluid density, flow sections, spatial representation of physical components (discharge line), fluid flow rate, temperature and pressure. Validation experiments were performed procedurally through the use of artisanal sensors which capture the deformation of the springs, valves and spindle.

**KEYWORDS:** Numerical simulation, Diesel engine, injection system.

## INVESTIGATION OF PERFORMANCE OF 0-D INTERNAL COMBUSTION ENGINE SIMULATION CODES WITH DETAILED AND REDUCED CHEMICAL KINETIC MECHANISMS

U. Demir\*, N. Yılmaz\*\*, G. Coskun\*, H. S. Soyhan\*,\*\*\*

\*Sakarya University Engineering Faculty, Mechanical Eng. Dep., Sakarya, Turkey  
\*\* New Mexico Institute Mining and Technology, Dep. of Mechanical Eng., New Mexico, USA  
\*\*\* TEAM-SAN Co., Sakarya University, Technokent, Rosem No:12, Sakarya, Turkey

### ABSTRACT

In this study, experimental results from a homogenous charge compression ignition (HCCI) engine fueled with PRF-85 (85% iso-octane and 15% n-heptane) were used to compare performances of combustion codes for zero dimensional analysis. These zero-dimensional codes, called SRM suite (Stochastic Reactor Model) and Chemkin-Pro, were evaluated in terms of combustion, heat transfer and emissions in a HCCI engine. The simulations made in this study are based on experimental data and operating conditions at Shell Research Labs in UK. One set of experimental data was used for analysis in both programs with reduced chemical kinetic mechanism as well as detailed kinetic mechanism. Simulation results were compared to experimental data in terms of pressure, heat release rate, CO, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>. Temperature, OH and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> that could not be obtained experimentally were evaluated for comparisons between the two codes. Analysis showed that both codes have advantages over each other. While crevice and blowby, ring gap and stochastic reactor modeling codes are main advantages of SRM Suite software, these capabilities helped with better convergence of the results. But, Chemkin-Pro results were acceptable and solution time was fairly shorter than SRM Suite. Also, although investigation of chemical mechanisms was not the purpose of this study, it was seen that detailed and reduced kinetic mechanisms affected the analysis.

**KEYWORDS:** 0-D Simulation Software, Chemical Kinetic Mechanism, HCCI.

## INVESTIGATION OF PERFORMANCE OF 0-D INTERNAL COMBUSTION ENGINE SIMULATION CODES WITH DETAILED AND REDUCED CHEMICAL KINETIC MECHANISMS

### ÖZET

Bu çalışmada bir HCCI motor için PRF-85 (85 izo-oktan ve 15 n-heptan) yakıt karışımı ile yapılmış deneysel sonuçlar, 0 boyutlu yanma analizi yapan programların performanslarının değerlendirilmesi için kullanılmıştır. HCCI motor için 0 boyutlu yanma analizi yapan Chemkin-Pro ve SRM suite (Stochastic Reactor Model) programlarının yanma, ısı transferi ve emisyon açısından performansları değerlendirilmiştir. Simülasyonlar Shell Araştırma Laboratuvarında yapılan deneysel veriler ve çalışma şartlarına göre yapılmıştır. Yapılan çalışmada 1 deneysel sonuç için hem indirgenmiş kimyasal kinetik mekanizma hem de detaylı kimyasal kinetik mekanizma her iki programda analizler için kullanılmıştır. Simülasyon sonuçları ile deneysel veriler basınç, ısı yayılım oranı, % CO, % CO<sub>2</sub> ve %O<sub>2</sub> açısından karşılaştırılmıştır. Yapılan deneylerde elde edilemeyen sıcaklık, OH ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ise sadece analiz programlarının kendi sonuçları kendi aralarında değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda yazılım programlarının her birinin farklı üstünlüğü tespit edilmiştir. Segman aralığı, uflame and stokastik reaktor modelleme SRM suite programının temel üstünlüğü olmakla beraber daha iyi çözüm elde etmede yardımcı olmuştur. Bununla birlikte Chemkin-Pro ile daha kısa sürede ve kabul edilebilir simülasyon sonuçları elde edilmiştir. Bununla birlikte çalışmamıza konu olmayan fakat programların performansının daha detaylı incelenmesi için kullanmış olduğumuz detaylı ve indirgenmiş kimyasal kinetik mekanizmalarında analizlere etkilerinin olduğu bu çalışma sayesinde ortaya konmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** 0 Boyutlu Simülasyon Yazılımı, Kimyasal Kinetik Mekanizma, HCCI, PRF.

## BİR BİNEK ARAÇ İÇİN ELEKTRİKLİ ENGELLİ RAMPASI GELİŞTRİLMESİ

**Kadir Erol**

Hexagon Studio Tasarım A.Ş., Gebze/Kocaeli

### ÖZET

Bu makalede Karsan Concept V1 aracına uygun her iki yöne açılabilir tam otomatik engelli rampasının tasarım geliştirme süreçleri anlatılmıştır. Rampa; lineer motor tahrikli ve kompozit malzeme destekli ve binek araca uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Tasarım geliştirme faaliyetlerinde NX, Hypermesh ve MSC Adams yazılımları kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Engelli, tekerlekli sandalye, engelli rampası, binek araçlar, engelli erişimi, engelli araçları.

## A DESIGN STUDY OF WHEELCHAIR ELECTRIC RAMP FOR PASSENGER CARS

### ABSTRACT

In this article, according to Karsan V1 Concept vehicle fully automatically disabled ramps can be opened in both directions of the design development process are described. The ramp was designed to suitable for passenger cars, with the linear motor actuating and supported with composite materials. Design and development activities NX, Hypermesh and MSC Adams software was used.

**KEYWORDS:** Disabled persons, wheelchair, wheelchair ramp, passenger cars, disabled access, disabled vehicles.

## CUSTOM ANALYSIS AND CONCEPTUAL DESIGN OF CLUTCH PEDAL MECHANISM

Oral Vatan, Serdar Özkan, Cüneyt Dağdeviren

HEXAGON Mühendislik ve Tasarım A.Ş.

### ABSTRACT

In this study, a conceptual design of clutch pedal system for low floor with manual transmission midibus vehicles is presented. This paper also describes the importance of the concurrent engineering technique in the total design activity. The parameters that focus on the conceptual design of the clutch pedal considered including height of clutch actuation point to cabin floor mat, lateral position acc. to steering column, size and angle of pedal pad, maximum pedal travel, working angle, pedal force and pedal ratio, packaging and modulation requirements considering all variants. Clutch pedal was analysed and the endurance of clutch pedal assy by taking into consideration of clutch pedal design criterias was verified by applying static and dynamic analysis onto the clutch pedal system. The aim of the study was conducted to seize an feasible/effective clutch pedal for low floor applications by using weighted objective methods.

**KEYWORDS:** Engineering Technique, Clutch pedal, Conceptual Design, Midibus Cluth Pedal System.

## CUSTOM ANALYSIS AND CONCEPTUAL DESIGN OF CLUTCH PEDAL MECHANISM

### ÖZET

Bu çalışmada alçak tabanlı manuel şanzımanlı midibüs araçlar için tasarlanmış kavramsal debriyaj pedalı sistem tasarımı sunulmaktadır. Çalışmada, aynı zamanda tüm tasarım çalışması boyunca eş zamanlı mühendislik tekniğinin önemi de sunulmaktadır. Ortaya konulan debriyaj pedalı tasarımında, debriyaj tahrik noktası ile zemin arasındaki yükseklik, debriyaj pedalının direksiyon kolonuna göre yanıl konumu, pedalın açısı ve boyutu, pedalın maksimum yer değıştirmesi, çalışma açısı, pedal yükü, pedal oranı, paketleme ve modülasyon gereksinimleri gibi kavramsal tasarım odaklı parametreler düşünülerek debriyaj pedal tasarımı ortaya konmuş ve tasarlanmıştır. Yapılan tasarım üzerine statik ve dinamik analizler uygulanarak debriyaj pedalı analiz edilmiş ve tasarım kriterleri göz önünde bulundurularak sistemin dayanıklılığı doğrulanmıştır. Çalışmanın amacı, alçak tabanlı araçlar için objektif ağırlıklı methodlar kullanarak uygulanabilir efektif bir debriyaj pedalı tasarımı ortaya sunmaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Mühendislik Tekniği, Debriyaj Pedalı, Konsept Tasarım, Midibüs Debriyaj Pedal Sistemi.

## ÖZEL ARAÇ TASARIMI VE PROTOTİP İMALATI

Kadir Çavdar\*, Burak Altan\*\*, F. Yıldız Çavdar\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* FCB Arge Mühendislik Hizm. Ltd. Şti., Bursa

### ÖZET

Bu bildiride; prototip imalatı tamamlanmış olan hidrostatik tahrikli bir özel hizmet aracı örneğinde fikrin doğuşundan gerçekleşme aşamalarına kadar geçen sürede kullanılan metodik konstrüksiyon işlem adımları açıklanmakta ve süreçte kazanılan tecrübelerden örnekler verilmektedir. Son bölümde de metodik konstrüksiyon yaklaşımının özel araç tasarım sürecindeki etkileri tartışılmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Metodik konstrüksiyon, özel taşıt, prototip imalat.

## DESIGN AND PROTOTYPE MANUFACTURING OF SPECIAL VEHICLES

### ABSTRACT

In this paper, an example design process for a special vehicle with hydrostatic drive which is designed and prototyping has been completed, is given. This design process named methodical construction or systematical design and is a process from idea to product, used in the processing steps are described. In this process, the experiences gained from the examples are also given. In the final section, the special tools of methodical approach to product design impacts are discussed.

**KEYWORDS:** Methodical design, special vehicle, prototype manufacturing.

## ARAÇ MENTEŞESİ ÜZERİNDE KULLANILAN PLASTİK DURDURUCULARIN DAYANIMLARININ İNCELENMESİ

**Caner Seymen, Özkan Karakoç, Hüseyin Güzeldal**

Rollmech Automotive San. ve Tic. A.Ş. OSB Yeşil Cadde, Bursa

### ÖZET

Dinamik parçaların hareketleri incelendiğinde, mekanizmalarda sistemin tam olarak görevini yerine getirebilmesi için belirli parçaların hareketlerinin sınırlandırılması gerekmektedir. Hareket sınırlaması dizaynda değişiklik ya da sisteme durdurucu eklenmesi ile gerçekleştirilir. Durdurucular sistemin optimum gereksinimi olan maliyet, üretilebilirlik ve tasarım görünümünü karşılayacak şekilde oluşturulur. Plastik durdurucular metal-metal kontağın istenmediği durumda kullanılır. Kullanılan malzeme, kontak yüzeyi, taşıması gereken yük gereksinimi tasarımlarına etki etmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Plastik durdurucu, kinematik analiz, durdurucu dayanımı.

## ARAÇ MENTEŞESİ ÜZERİNDE KULLANILAN PLASTİK DURDURUCULARIN DAYANIMLARININ İNCELENMESİ

### ABSTRACT

In the movement of dynamic parts, some defined parts must be limited for the movement for the correct motion of the parts. Changing the design or adding new stopper parts to system, provide limited movements. Stoppers created according to cost, production possibility and visual requirements, for the optimum design of the system. Plastic stoppers used for uncontact between metal to metal. Material, contact faces and force loads are effect of the design of plastic stoppers.

**KEYWORDS:** Plastic stopper, kinematic analysis, stopper resistance.

## B-SÜTUNSUZ BİNEK ARAÇLARDA KAYAR KAPI TASARIMI

Önder Semih Ömür, Canberk Rakipsiz, Hande Şengünel

ROLLMECH Automative

### ÖZET

Otomotiv sektöründe yenilikçi bir yaklaşım olan B-sütunu (orta direk, B-Pillar) kullanılmadan üretilen bir binek araç, kayar kapı çalışma prensiplerinde farklılıkları beraberinde getirir. Bu özelliği ile ön plana çıkan B232 projesinin diğer araçlardan farklılıklarının belirtildiği bu bildiriye ayrıca tasarım araçlarına, kullanılan analiz yöntemlerine ve test methodlarına değinilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç kayar kapı tasarımı, Araç kayar kapı analizi, Araç kayar kapı testi.

## SLIDING DOOR DESIGN WITHOUT B-PILLAR FOR PASSENGER CARS

### ABSTRACT

Automotive industry have a new vision to use sliding door without B-Pillar nowadays and this idea creates some differences with prenciples on working sliding door. B232 project distinguishes with this speciality and in this paper mentions benchmarking, design materials, usage of analysis programmes and test methods of B232.

**KEYWORDS:** Vehicle sliding door design, Vehicle sliding door analysis, Vehicle sliding door test.



## TRAKTÖR DEBRİYAJI PARMAK MEKANİZMASININ ANALİZİ

Fatih Karpat\*, Oğuz Doğan\*, Celalettin Yüce\*, Necmettin Kaya\*, Nurettin Yavuz\*,  
Göksel Cengiz\*\*,

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

\*\*Valeo A.Ş., Bursa

### ÖZET

Traktör, tarımsal mekanizasyon düzeyinin en önemli göstergelerinden birisidir. Üzerine bağlanan çeşitli tarım makinalarını tahrik ederek zorlu koşullarda tarımsal faaliyetlerin gerçekleşmesine imkân sağlamaktadır. Traktör motorundan üretilen güç, hem kuyruk mili (PTO) vasıtasıyla tarım aletine aktarılır, hem de şanzıman yardımıyla traktörün hareketinde kullanılır. Bu aktarma sistemindeki en önemli eleman traktör debriyajıdır. Güç aktarımı esnasında debriyaj elemanları üzerinde oluşan gerilmeler hasarlara neden olmaktadır. Arazi koşullarında traktör üzerinden veri toplanarak işlenmesi planlanan bir projenin ilk çıktıları olan çalışmada debriyaj parmak mekanizmasında gücün emniyetli bir şekilde aktarılması esnasında ortaya çıkan gerilme değerleri incelenmiştir. Farklı sac kalınlıklarındaki parmakların sonlu elemanlar analizleri gerçekleştirilmiş ve ortaya çıkan gerilmeler değerlendirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Traktör Debriyajı, Debriyaj PTO Parmağı, Sonu Elemanlar Analizi.

## ANALYSIS OF THE TRACTOR CLUTH FINGER MECHANISM

### ABSTRACT

Tractor is one of the most important symbol of the agricultural mechanization. It provides agricultural activities in challenging conditions by using various agricultural machines which are added on it. Power which is produced by tractor engine not only transfers to agricultural tools via PTO but also ensures movement of the tractor with the help of transmission system. Tractor clutch is the most crucial element in this system. During the power transmission, stresses which are occur on the clutch cause damages. In this study, stress values which are occurring during the transfer of power in a safe manner are investigated. Fingers of different thickness are analyzed by using finite element method and stress results are evaluated.

**KEYWORDS:** Tractor clutch, PTO Fingers, Finite Element Analysis.

## DEVRİLME SİMÜLASYON ARACI TASARIMI VE İMALATI

**M. Said Eken \*, İbrahim Yavuz \*\*, İbrahim Mutlu \*\* Hüseyin Ergin\*\*\***

\*Cumhuriyet Üniversitesi, Hafik Kamer Örnek MYO, Raylı Sistemler İşl., 58140, Sivas

\*\*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl., 03200, Afyonkarahisar

\*\*\*Trafik Denetleme Şube Müd., 03200, Afyonkarahisar

### ÖZET

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de trafik kazalarından ölen ve yaralananların sayısı oldukça fazladır. Taşıt üretici firmalar kazaları önlemek için her geçen gün yeni teknolojiler geliştirmekle birlikte bunların kullanımının önemini insanlara yeterince gösterememektedirler. Bu çalışmada kazalarda hayat kurtarma bakımından en önemli güvenlik sistemlerinden olan emniyet kemeri simülasyon aracı tasarlanmış ve imal edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Emniyet Kemeri, Simülasyon.

## ROLLOVER SIMULATION TOOL DESIGN AND MANUFACTURING

### ABSTRACT

The number of killed and injured by traffic accidents is very high in our country as well as all over the world. Vehicle manufacturers are developing new technologies every day to prevent accidents. However, the importance of using new technologies cannot introduce enough people. For this reason: A safety belt simulation tool is designed and manufactured which is the most important safety systems in terms of saving lives in accidents.

**KEYWORDS:** Safety Belts, Simulation.

## YÜKSEK PERFORMANSLI YENİ BİR ARAÇ ÖN GÖVDESİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Tayfun Sığırtmaç\*, Gökhan Tekin\*, Metin Çallı\*, Emre Demirci\*\*, Ali R. Yıldız\*\*

\*Çoşkunöz Holding Ar-Ge Merkezi, BURSA \*\*Bursa Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

### ÖZET

Ülkemizde kara yolu ulaşımı, diğer ulaşım türlerine göre daha yoğun olarak kullanılmakta ve kara yolu taşıtlarının sayısı artmaktadır. Trafik kazalarındaki artış otomotiv tasarımcılarını daha güvenli araçlar geliştirmeye yönlendirmiştir. Trafikte en çok karşılaşılan taşıt kaza türlerinden biri önden çarpışmalı kazalardır. Önden çarpışmalı kazaların önlenmesi için değişik güvenlik sistemleri geliştirilmiştir. Bu güvenlik sistemlerinden en önemlileri tampon ve darbe sönümleyiciden oluşan güvenlik sistemleridir. Tampon ve darbe sönümleyiciler kaza anında ortaya çıkan çarpışma enerjisini sönümleyerek aracın, sürücünün ve yolcuların zarar görmesini önlemek için tasarlanmış yapısal elemanlardır. Bu çalışmada tampon ve darbe sönümleyicilerin alüminyum ve yüksek mukavemetli yeni nesil çelikler kullanılarak geliştirilmesi çalışması yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Çift fazlı çelik, Twip, tampon, darbe sönümleyici, ön gövde, araç güvenliği.

## DEVELOPMENT OF A NEW VEHICLE FRONTAL BODY

### ABSTRACT

When traffic accidents are analyzed, it can be seen that the frontal crash accidents constitute an important part of the whole accidents. In case of a frontal crash accident, the vehicle front body is exposed to serious amounts of crash energy. As a consequence of this energy, the vehicle structure deforms and more importantly, the driver and the crew may seriously get injured. In this study, a vehicle frontal body including bumper and crash box structures were analyzed numerically in the case of a frontal crash accident. Numerical studies include the analyses of the whole vehicle structure and the investigation of energy absorption characteristics of the energy absorbers and bumpers having different cross-sections. In this research, optimization of the frontal body structures was made considering different types of materials like aluminium, twip, trip and DP steels used in automotive industry.

**Keywords:** Dual-Phase steel, Twip, Bumper beam, crash-box, frontal body, vehicle safety.

## ZIRHLI ARACIN STATİK DEVRİLME KARAKTERİSTİĞİ

Emre Sert, Tuncay Çalışkan, Haluk Atasoy

Anadolu Isuzu Otomotiv A.Ş.

### ÖZET

Kamu tarafından personel taşımacılığı için alımı yapılan zırhlı araç şartnamesine göre, araç devrilme anında masa açısına dair minimum değer talep edilmektedir. Devrilme masası testinin araç devrilme anına kadar devam ettirilememesinden dolayı Adams/Car programı kullanılarak doğrulanmış zırhlı araç modeli ile devrilme masası testi yapılmıştır. 3 farklı ön viraj demiri ve 2 farklı ön yaprak yay kullanılarak optimizasyon yapılmıştır. Sonuç olarak, genel şartnameyi sağlayan optimum ön yaprak yay ve ön viraj demiri analiz sonucuna göre seçilmiştir

**ANAHTAR KELİMELER:** Devrilme Masası Testi, Statik Stabilitate Faktörü, Devrilme Sınırı, Devrilme Açısı, Zırhlı Araç.

## STATIC ROLLOVER CHARACTERISTICS OF THE ARMORED VEHICLE

### ABSTRACT

According to the armored vehicle specification that has been purchased by the public, minimum table angle value is requested at the time that the vehicle rolls over. As physical tilt table test can not be continued until vehicle rollover time, tilt table test was performed with armored verified vehicle model using Adams/Car software. To make an optimization using three different front anti-roll bar and two different front leaf spring. In conclusion, according to the results of the analysis, has been selected optimum front leaf spring and front anti roll-bar, which provide general specifications.

**KEYWORDS:** Tilt Table Test, Static Stability Factor, Rollover Threshold, Roll Angle, Armored Vehicle.

## ARKA KORUMA DONANIMI (RUPD) İÇİN SANAL ANALİZ YÖNTEMİ OLUŞTURMA

**Caner Kara\*, Ahmet Salih Yılmaz\*, Marian Bulla\*\***

\*Anadolu Isuzu Otomotiv San. Ve Tic. A.Ş.

\*\* Altair Almanya

### ÖZET

Arka koruma donanımı (RUPD), yerden belirli yüksekliğe sahip araçlar için kaza anında nispeten küçük bir aracın alta alınmamasını sağlayan bir donanımdır. ECE R58 ile tanımlanan regülasyonda bu tertibatın belirli yüklere dayanımı sağlanmadan tip onayı verilmemektedir. Bu tip onayının alınması testle mümkün olduğu kadar sanal analiz ile de mümkündür. Bu çalışmada, yapılacak olan sanal analiz için yöntem ortaya konulmuştur. Bu yöntem oluşturulurken hesaplama maliyetleri de gözönüne alınmıştır. Çalışma sonunda validasyonu yapılmış bir sonlu elemanlar modeli ortaya çıkartılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** RUPD, AMS, ECE R-58, Eksplisit analiz, SE Modeli Validasyonu.

## DERIVATION OF A VIRTUAL ANALYSIS METHOD FOR THE REAR UNDERRUN PROTECTION DEVICE

### ABSTRACT

RUPD is a device that prevents the underrun of the relatively lower vehicles under the higher vehicles. It is regulated by ECE R58 and the type approval is given by only with the durability under certain loads. It is possible to use virtual analysis as well as real test for the approval procedure. A method has presented for the virtual analysis here at this work. The computational costs also taken as a concern. At the end of the work a validated finite element model had been derived.

**KEYWORDS:** RUPD, AMS, ECE R58, Explicit Analysis, FE Model Validation.

## ROLLOVER CRASHWORTHINESS OF A MULTIPURPOSE COACH

Mertcan Kaptanoğlu, Özgün Küçük

Hexagon Studio Araç Mühendisliği Bölümü, Gebze

### ABSTRACT

Bus rollover is one of the most serious types of accident as compared to other modes of bus accidents. In the European countries, the certification of sufficient deformation strength when overturning is compulsory for the approval of a coach according to the ECE 66-02 regulation. The certification is granted after positive results from computer simulations with full bus structure. The simulation specifies either overturning of the vehicle structure from tilting platform or the impact of a plate on the coach structure as it would correspond to the crash of the structure when falling onto the ground. In this paper, the rollover analysis of the coach structure was performed nonlinear explicit dynamic FEM code RADIOSS software as a solver. FEA model of the rollover analysis was generated with HyperMesh and HyperCrash preprocessor softwares. According to the ECE 66-02 regulation, a passenger's survival space is defined in the coach model to check whether there is any intrusion into the survival space during the rollover. This ensures that the coach structure has sufficient strength to avoid intrusions into the survival space. The effect of passenger and luggage weights on energy absorbed by the coach structure during rollover is also discussed.

**KEYWORDS:** ECE 66-02, Rollover crashworthiness, Explicit dynamics, FEM, RADIOSS.

## BAŞLIK TASARIMININ BOYUN İNCİNME (WHIPLASH) KORUMASI DEĞERLENDİRMESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Çağlar Polatgil, Murat Dal

Martur Automotive Seating and Interiors, R&D Center

### ÖZET

Bu makalede koltuk geliştirme süreci içerisinde ki Whiplash yaralanmalarını önlemek amacı ile başlık üzerinde yapılan çalışmalar gösterilmiştir. Lsdyna programı kullanılarak oluşturulan koltuk sonlu elemanlar modeli üzerinden, değişik başlık modelleri kullanılarak, Biorid mankenin Lsdyna sonlu eleman modeli ile Whiplash simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Başlık tasarım modelindeki değişikliklerin Euroncap Whiplash test prosedürü çerçevesinde, dinamik puanlama sonuçları ve değişik dizayların bu sonuçlara olan etkileri ortaya konmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Whiplash, Lsdyna, sonlu elemanlar yöntemi.

## BAŞLIK TASARIMININ BOYUN İNCİNME (WHIPLASH) KORUMASI DEĞERLENDİRMESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

### ABSTRACT

This article is about headrest developments during a seat development process in order to prevent Whiplash injuries. The work which has been carried out is creating Lsdyna seat model with three different headrest designs and implement Whiplash Simulations with Lsdyna Biorid manikin. Euroncap Whiplash procedure dynamic rating results of these simulations and various effects of headrest design to dynamic ratings are also investigated.

**KEYWORDS:** Whiplash, Lsdyna, finite element methode.

## DİZEL PARTİKÜL FİLTRE REJENERASYONU VE MOTOR YAĞININ SEYRELMEŞİ

Tuna Balkan, Erhan İlhan Konukseven, Metin Akkök

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Makina Müh. Böl., Ankara

### ÖZET

Dizel motorlarda partikül filtresi, Euro4 yasal zorunluluklarını yerine getirmek için kullanılır. Partikül filtresi yanma sonucu egzoz gazında oluşan partikül madde, azotoksitler (NO<sub>2</sub>), hidrokarbonlar (HC) ve karbonmonoksitler (CO) gibi önemli kirletici maddeleri azaltır. Filtrede biriken kül partiküller belli periyotlarda egzoz gazı sıcaklığının 5500C üzerine çıkarılması ile yakılırlar. Bu işleme “Yenileme” (Rejenerasyon) denir. Bu çalışmada Euro-4 partikül filtreli dizel araçlarda rejenerasyonun sık sık kesilmesi nedeniyle yakıtın dizel motor yağına karışarak seyrelmesi ve seviyesinin yükselmesinin mekanizması ve gerekli önlemler incelenmektedir.

**ANAHTAR KELİMELEŞER:** Dizel motor emisyon kontrolü, dizel partikül filtresi, rejenerasyon.

## DIESEL PARTICULATE FILTER REGENERATION AND DILLUTION IN ENGINE OIL

### ABSTRACT

Particle filters in diesel engines are used in order to fulfill the Euro4 legislations. Particle filters reduce the important pollutants, such as particulate matters, nitrogen oxides (NO<sub>2</sub>), hydrocarbons (HC), and carbon monoxides (CO), formed in the exhaust gas by filtering. The accumulated soot is burnt off by increasing the exhaust gas temperature over 550°C at certain intervals. This process is called “regeneration”. In this study, the problems and precautions are investigated related to fuel dilution in engine oil and its level increase because of the frequent regeneration interrupts.

**KEYWORDS:** Diesel motor emission control, diesel particulate filters, regeneration.



## AMFİBİK ZIRHLI 6x6 ARAÇLARIN AMFİBİK MODDA SOĞUTMA SİSTEMİ YAPISININ TESTLERLE ONAYLANMASI

Hüseyin Bayram, Oktay Oğuzhan, Tansu Bayraktar, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Askeri araç pazarında gelişen teknolojiyle birlikte farklı özellikleri bünyesinde bulunduran araçlar geliştirilmektedir. Özellikle denizden karaya asker çıkarmada kullanılan hem denizde hem de karada gidebilen amfibik araçlara rağbet artmaktadır. Amfibik araçların su ortamında seyir halindeyken karşılaşılan sorunların başında motor soğutma sistemi gelmektedir. Aracın ne kadar süreyle su ortamında kalacağı, hava ve su sıcaklığı gibi parametreler sürekli değişebileceğinden her ortama uyum sağlayabilecek bir soğutma sistemine ihtiyaç vardır. Her görevi kritik olan askeri araçlarda motorun soğutma sistemi yetersizliğinden arıza vermesi hayati tehlikeyle karşı karşıya kalmaya neden olabilir. Bu bildiride Otokar bünyesinde üretilen amfibik zırhlı 6x6 araçlar için soğutma sistemi optimizasyonu ele alınmıştır. Soğutma sisteminde bulunan nozzle, su emiş pompası ve bu sistemin hangi şartlarda çalışacağı incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Amfibik, soğutma sistemi, nozzle, debi, pompa.

## AMFİBİK ZIRHLI 6x6 ARAÇLARIN AMFİBİK MODDA SOĞUTMA SİSTEMİ YAPISININ TESTLERLE ONAYLANMASI

### ABSTRACT

Military vehicles, which incorporate different features, are being improved in the market with developing technology. Especially; amphibious vehicles which are used for soldier transportation from sea to land and can be driven both on sea and land are demanded very much. One of the most important problems of amphibious vehicles, while cruising on the sea, is engine cooling system performance. A cooling system that adapt, itself every condition is needed because of continuous parameter changes like "residence time of the vehicle in water" and "air/water temperatures. Any damage of engine, which is source by cooling system disability, can cause life-threatening. In this report, cooling system optimization was discussed for Otokar's new generation 6x6 multi-wheel configuration amphibious armoured vehicles. Different flows of nozzle and water inlet pump were investigated to determine the conditions to operate.

**KEYWORDS:** Amphibious, cooling system, nozzle, flow, pump.

## EFFECTS OF THE ENGINE COOLING SYSTEM EQUIPMENTS ON HEAT TRANSFER IN REAR ENGINE BUSES

**Alen Murat Kuyumcu<sup>\*,\*\*</sup>, Hakan Kaleli<sup>\*</sup>**

<sup>\*</sup>Yıldız Technical University, Department of Mechanical Engineering, İstanbul

<sup>\*\*</sup>OTOKAR Automotive and Defense Industry, Sakarya

### ABSTRACT

In this study, the engine cooling system equipment of the rear engine buses produced by Otokar Automotive and Defense Industry were investigated in terms of various radiator, intercooler and fan usage. Experiments were carried out on a specific designed cooling system with a Deutz TCD 2013 4V Euro 5 engine and a Zöllner PS1 – 2211 hydraulic dynamometer. 22 data were read, including engine torque and engine speed. Two radiators made from Cu and Al, two intercoolers with different sizes and two fans with different blade numbers were tested. All tests were done with our own design test bench. Studies showed that aluminum radiator has a better engine cooling performance; the CAC (Charge Air Cooler) should be as small as possible, because smaller CAC causes better cooling in the radiator. Also using the 10 blade fan is better for engine cooling and power consumption but it has a higher noise level.

**KEYWORDS:** Radiator, CAC, intercooler, fan, engine cooling test bench.

## ARAÇ AYDINLATMA SİSTEMLERİNDE GEOMETRİK BOYUTLANDIRMANIN SICAKLIĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mustafa Emre Bayraktar<sup>\*,\*\*</sup>, İrfan Karagöz<sup>\*\*\*</sup>, Mehmet Efendi<sup>\*</sup>, Teoman Şenyıldız<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Magneti Marelli Mako Elektrik San. Tic. A.Ş., Bursa

<sup>\*\*</sup> Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Müh. AD, Bursa

<sup>\*\*\*</sup> Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada araç aydınlatma sistemlerinde geometrik boyutlandırmanın ürün üzerindeki sıcaklığa etkisi deneysel ve sayısal olarak incelenmiştir. Deneysel aşamada dikdörtgen kesitli şeffaf polikarbonat (PC) malzemeden üretilen ve içerisine P21W tipindeki bir ampül yerleştirilen ürün kullanılmıştır. Sıcaklık ölçümü için ürün üzerine yerleştirilmiş termokupullar kullanılmıştır. Aynı geometri ve malzeme özellikleri kullanılarak akış alanı ve sıcaklıklar sayısal olarak ANSYS CFX 12.1 ticari yazılımı ile incelenmiştir. Burada akışın sürekli rejimde ve laminar olduğu kabul edilmiş ve çözümlemede 3 boyutlu Navier-Stokes denklemleri kullanılmıştır. Yapılan hesaplama ile deneysel ölçüm sonucunun sıcaklıklar açısından uyumlu olduğu görülmüştür. Geometrik boyutlandırmanın sıcaklığa etkisinin araştırıldığı sayısal çalışmalarda ise filaman - gövde üst yüzeyi arası uzaklık ( $z_1$ ), filaman - gövde yan yüzeyleri arası uzaklık ( $y$ ) ve filaman - lens arası uzaklık ( $x$ ) incelenmiştir. Gövde üzerindeki en büyük sıcaklık düşüşü  $z_1$ 'in artırılması ile elde edilmiştir. İncelenen parametreler arasında sıcaklığı en az etkileyenin  $y$  olduğu görülmüştür. Lens üzerindeki en yüksek sıcaklık düşüşü ise  $x$  değişimi ile olmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomotiv aydınlatma, ısı transferi, doğal taşınım, hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD).

## EFFECT OF GOMETRICAL SIZE ON TEMPERATURE IN AUTOMOTIVE LIGHTING SYSTEMS

### ABSTRACT

In this study effect of geometrical size on temperature in automotive lighting units is experimentally and numerically investigated. In the experimental phase a product, which includes a P21W type bulb, with clear polycarbonate (PC) material in rectangular section is used. 5 thermocouples are used for temperature measurement which are placed on the product. Numerical investigation is conducted with the same geometry and material properties by a commercial software called ANSYS CFX 12.1. In this investigation flow is assumed to be steady and laminar and 3 dimensional Navier-Stokers equations are used for calculation. It is observed that numerical results are consistent with experimental measurement in terms of temperatures. In the numerical studies where the effect of geometrical size on temperature is investigated distance between filament – housing ( $z_1$ ), distance between filament – housing side surface ( $y$ ) and distance between filament – lens ( $x$ ) are examined. It is observed that the greatest temperature decline is observed when  $z_1$  is increased.  $y$  is the least effective one on temperature among investigated parameters. The greatest temperature drop for lens is obtained by change in  $x$ .

**Keywords:** Automotive lighting, heat transfer, natural convection, computational fluid dynamics (CFD)

## DESIGN AND ANALYSIS OF A NOVEL AIR CONDITIONING SYSTEM BASED ON THERMO-ELECTRIC COOLERS

Uğur Kemiklioğlu, Selim Solmaz

Gediz Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Seyrek-Menemen, İzmir

### ABSTRACT

In this paper, we describe a novel air conditioning system based on thermo-electric cooling or the Peltier effect materials that is designed specifically for automotive vehicles. The design is motivated by the fact that Peltier elements can provide hot and cold flow on demand and they do not necessarily require moving parts. This can be factor for cost and weight reduction in cars as well as improving reliability. To take the advantage of these features we propose the design of a compact heating and cooling unit for cars based on thermo-electric cooling elements and provide its analysis. The results are demonstrated with computer simulations.

**KEYWORDS:** Vehicle AC Design; Thermoelectric Cooling; Peltier Effect.

## UNDERHOOD THERMAL MANAGEMENT OF A HEAVY COMMERCIAL TRUCK WITH CFD ANALYSIS IN PRELIMINARY DESIGN PHASE

**Deniz Boyacı**

Ford Otosan A.S., Product Development, Gebze, Kocaeli,

### **ABSTRACT**

From the first automotive design and development phase, underhood thermal management(UTM) is always one of the most important and challenging issue for the automotive designers. Due to the latest legislations and regulations, automotive companies have to obey the environment standards, low-emission requirements like Euro6 which means more efficient burning and higher temperatures on powertrain and exhaust system. The approach for tracking such kind of powertrain and exhaust related overheating problem has two ways; wind tunnel testing and computational analysis. As a general belief, wind tunnel testing is not only a high cost approach but also not feasible to use in the preliminary phase of automotive design. For that reason, a new computational fluid dynamics(CFD) approach which can be an alternative for the physical testing is needed in the preliminary design phase. The research shown by this paper enlightens a CFD approach in FLUENT commercial program covering both underbody thermal management and powertrain cooling in a coupled manner. Heat exchangers such as radiator, intercooler, condenser are modelled and radiation, convection, conduction heat transfer are included in the calculations.

**KEYWORDS:** Underhood Thermal Management, Engine Cooling, Heat Management, CFD.

## OTOMOTİV FAR UYGULAMALARINDA KULLANILAN LED IŞIKLARIN SOĞUTULMASINDA JONKSİYON SICAKLIĞI ÜZERİNE KANATÇIK KULLANIMININ ETKİLERİNİN HESAPLAMALI OLARAK ARAŞTIRILMASI

K. Furkan Sökmen\*, Erhan Pulat\*\*, Nurettin Yamankaradeniz\*\*\*, Salih Coşkun\*\*\*

\*Assan-Hanil Otomotiv ve Ticaret A.Ş Alikahya Atatürk Mah. Vatan Cad.No:17 41305 İzmit / Kocaeli

\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi., Makina Müh. Bölümü, 16059, Görükle, Bursa

\*\*\*Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Elektrik ve Enerji Böl., İklimlendirme ve Soğutma Teknolojisi Prog., 16059, Görükle, Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada, otomotiv far uygulamalarında kullanılan LED ışıkların soğutulmasında jonksiyon sıcaklığı üzerine kanatçık kullanımının etkileri ANSYS CFX 14 yazılımı kullanılarak hesaplamalı olarak araştırılmıştır. Bu amaçla otomobil LED aydınlatmasında kullanılacak dirençlerden ve bir adet LED ışıktan oluşan bir baskı devre kartı göz önüne alınmıştır. Çeşitli ortam sıcaklıkları ve LED güçleri için hem kanatçıksız durum hem de dairesel ve dikdörtgen kesitli kanatçıklı durumlar için doğal taşınım soğutmada baskı devre kartı üzerindeki sıcaklık dağılımları elde edilmiş ve LED jonksiyon sıcaklıkları hesaplanmıştır. Güvenilir jonksiyon sıcaklıkları için, düşük ortam sıcaklığında tüm LED güçleri için baskı devre kartı arkasına alüminyum eklenmesi ve kanatçık kullanımı gerek kalmazken, ortam sıcaklığı arttıkça özellikle yüksek güçlü LED ışıklarında alüminyum eklenmesinin yeterli olmadığı ve kanatçık kullanımının gerektiği belirlenmiştir. Tasarlanan kanatçıklardan dairesel kesitli kanatçık kullanımının güvenilir sıcaklık dağılımını sağladığı tespit edilmiş ve sıcaklık dağılımları literatürdeki sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomobil LED aydınlatma sistemleri, laminer doğal taşınım, kanatçıklar, hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD).

## COMPUTATIONAL ANALYSIS OF THE EFFECTS OF HEAT SINK APPLICATION ON JUNCTION TEMPERATURE IN THE COOLING OF LED LIGHTS USED IN AUTOMOTIVE LIGHTING APPLICATIONS

### ABSTRACT

In this study, computational analysis of the effects heat sink addition on junction temperature in the cooling of LED lights used in automotive lighting applications has been performed by using ANSYS CFX 14 software. For this purpose, a printed circuit board (PCB) with four resistors and a LED light, that can be used in automobile LED lighting, was considered. For various ambient temperatures and LED powers, temperature distributions with and without heat sinks were computed for various LED powers by considering natural convection cooling, and then LED junction temperatures were determined. For reliable junction temperatures, it is not required heat sinks for all LED powers in low ambient temperature, but with increasing medium temperature it is not enough only aluminum cladding for high power LED lights, and it is required application of heat sinks in addition to aluminum cladding. It was determined that pin fin heat sinks were provided reliable temperature distribution in comparison with plate heat sinks, and temperature distributions were compared with results in literature.

**KEY WORDS:** Automotive LED lighting systems, laminar natural convection, heat sinks, computational fluid Dynamics (CFD).

## LPG'Lİ ARAÇLARIN YAKIT İLETİM HATTININ DONMASINI ÖNLEYEN ELEKTRONİK KONTROLLÜ SİSTEMİN TASARIMI VE UYGULANABİLİRLİĞİ

Fuat Kartal\*, Hasan Gökkaya\*\*

\*Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu Meslek Yüksek Okulu, Kastamonu \*\*Karabük Üniversitesi,  
Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Karabük

### ÖZET

Otomobiller tarafından kullanılan yakıt türlerinden bir tanesi de Sıvılaştırılmış Petrol Gaz, (Liquified Petroleum Gas) LPG'dir. Düşük sıcaklıklarda kolay bir şekilde gaz haline gelen LPG aracın motorunda alternatif yakıt olarak kullanılmaktadır. Hazne içerisindeki yakıt, bakır boru yakıt iletim hattı ile regülatöre taşınmaktadır. Özellikle kış aylarında bilhassa sıcaklığın sıfırın altına düştüğü durumlarda LPG'nin ortamdan aldığı ısı buharlaşmasına yetmezken aldığı ısı sebebiyle ortamı soğutmaktadır. Bu nedenle, yakıt iletim hattında ve regülatör giriş kısmında donma meydana gelmektedir. Bu çalışmada, soğuk hava şartlarında çalışan LPG' li araçların yakıt iletim hattının donmasını önleyen elektronik kontrollü bir sistem tasarlanıp prototipi gerçekleştirilmiştir. Kurulan sistem -9 °C sıcaklıkta denenmiş ve regülatör ile yakıt iletim borusunun donmadan motorun çalıştırılması sağlanmıştır. Otomobil üzerinde uygulaması yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** LPG yakıtı, LPG Donması, Isıtma Sistemi, Elektronik Kontrol.

## ELECTRONIC CONTROLLED SYSTEM DESIGN AND ITS APPLICABILITY TO PREVENT FREEZING OF FUEL TRANSPORT LINE OF LPG POWERED VEHICLES

### ABSTRACT

Liquefied Petroleum Gas (LPG) is one of the fuel types consumed by automobiles. LPG which can turn into gas at low temperatures is used as an alternative fuel for vehicle engines. Fuel stored in the LPG tank is carried into the regulator through copper-based transmission line. Heat transfer from the environment to LPG is insufficient for its evaporation while this heat transfer cools down the environment specially in the wintertime when temperature plunges below zero. Therefore, freezing occurs at the transmission line and the regulator entry. This study provides with an electronically operated system and its prototype which prevents freezing at the transmission line of vehicles operated in cold weather conditions. The system designed is tested at -9 °C and the engine is started without any freezing at the transmission line and regulator. It is also tested on a vehicle and positive results are achieved.

**KEYWORDS:** LPG fuel, LPG Frost, Heating System, Electronic Control.

## EXPLICIT MODEL PREDICTIVE CONTROLLER DESIGN FOR BOOST PRESSURE CONTROL OF TWO-STAGE TURBOCHARGED DIESEL ENGINE

Mustafa Engin Emekli\*, Emre Özgül\*, Bilin Aksun Güvenç\*\*

\*Ford Otomotiv Sanayi A.Ş., Gebze, Kocaeli, Turkey

\*\* İstanbul Okan University, Tuzla, İstanbul, Turkey

### ÖZET

Model predictive control has gained interest on automotive control community in recent years due its ability to handle constraints, incorporation of models, multivariable control design and ease of tuning. The drawback of the MPC is the online optimization which requires high computational efforts. Explicit MPC is overcoming this issue by performing required computation off-line. In this study, explicit MPC is applied to boost pressure control for two stage turbocharged diesel engine. First, the nonlinear model is constructed based on high fidelity Ricardo WAVE™ 1D engine model. Control oriented model is derived then by using PEM based System identification methods. During MPC controller design, controller partition and polyhedral regions were defined. Moreover constraints are defined based on the real world hardware limitations. Finally the simulations were performed on Ricardo WAVE™ 1D engine model.

**KEYWORDS:** Model Predictive Control, system identification, engine modelling.



## ÇOKLU MODEL GEÇİŞ TABANLI ABS TASARIMI: 1. KISIM KONTROLCÜ TASARIMI

**Morteza Dousti, S.Çağlar Başlamışlı**

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl. 06800 Beytepe Ankara

### ÖZET

Anti-blokaj Fren sistemi (ABS) araç güvenliği sisteminin önemli bir bileşenidir. ABS sisteminin temel amacı bir yandan araç sürüş kararlılığını korumak için tekerlek kilitlemesi önlemek diğer taraftan da aracın durma mesafesini en aza indirmek için lastik fren gücünü en üst düzeye çıkarmaktır. Bu amaçlar doğrultusunda ABS farklı sürtünme katsayısı yollar gibi farklı durumlarda dayanıklı bir şekilde çalışmalıdır (örneğin asfalt veya kar). ABS sistemi karmaşık ve doğrusal olmayan bir dinamiğe sahip olup literatürde birçok ABS kontrolcü tasarım metodu geliştirilmiştir. Bu çalışmada farklı yol koşulları için geliştirilmiş olan çoklu model geçişli kontrolcü tasarımı yöntemi sunulmuş ve benzetimlerle performansı incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Çoklu Geçişli Kontrolcü, Burckhardt lastik modeli, Lead Lag Kontrolcü.

## MULTI MODEL SWITCHING BASED ABS DESIGN: PART 1. CONTROLLER DESIGN

### ABSTRACT

The anti-lock braking system (ABS) is an important component of the vehicle safety system. The main objective of the ABS system is to avoid wheel lock-up in order to preserve vehicle stability and to maximize tire braking force in order to minimize the vehicle stopping distance on the other hand. For these purposes, the anti-lock brake system must work robustly in different situations such as different road friction coefficients (e.g. asphalt or snow). ABS system has a complex and nonlinear dynamics and there are several controller design methods in literature. In this study a multi model switching controller is developed to work under different road conditions and the system performance is examined with computer-based simulations.

**KEYWORDS:** Switched Controller, Burckhardt tire model, Lead Lag controller.

## ÇOKLU MODEL GEÇİŞ TABANLI ABS TASARIMI: 2. KISIM DURUM VE PARAMETRE TAHMİNİ

**Morteza Dousti, S.Çağlar Başlamışlı**

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl. 06800 Beytepe Ankara

### ÖZET

Bu çalışmada amaç frenlenen lastiğin zemin ile etkileşimi esnasında meydana gelen fren kuvvetinin boylamasına kaymaya göre değişim grafiğinin tahmin edilmesine yönelik bir kestirme algoritması geliştirmektir. Bu bildiride simülasyonlar esnasında çoklu model geçişli bir gözlemci algoritması (multi model switching observer) sunulmuştur. Gözlemci farklı yol koşulları için tasarlanmış birçok alt gözlemciden oluşmuştur ve her bir alt gözlemci kendi lastik modeline göre sinyal tahmini yapmaktadır. Bu yaklaşımda, gözlemcilerin içerisinde farklı yol tipleri için geçerli olan Burckhardt lastik modelleri bulunmaktadır. Sürtünme katsayısının değeri bilinmemekte olup gözlemcilerden gelen sinyaller ve araçtan ölçülen sinyaller karşılaştırılarak ne tip bir yol üzerinde frenleme yapıldığı anlaşılmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Çoklu model geçişli gözlemci, Burckhardt lastik modeli, Yol sürtünme katsayısı.

## MULTI MODEL SWITCHING BASED ABS DESIGN: PART 2. STATE AND PARAMETER ESTIMATION

### ABSTRACT

The objective of this study is to develop an observer algorithm to estimate the graphical change of the tire braking force with respect to the longitudinal slip during braking. During simulations, a multi model switching observer algorithm is made use of. The observer consists of several sub-observers designed for different road conditions, and each sub-observer operates according to its own tire model. In this approach, observers include Burckhardt tire models which are valid for different road situations. In a practical implementation, the friction coefficient is unknown and estimation of road condition is made by comparing signals measured from the vehicle with signals obtained from vehicle sensors.

**KEYWORDS:** Multi model switching observer, Burckhardt tire model, Road friction coefficient.

## BİR DİŞLİ KUTUSUNUN SICAKLIK KONTROLÜNE YÖNELİK KNOW-HOW ÇALIŞMASI

Hüseyin Bayram, Serap Karataş, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Dinamik yüklere maruz kalan makine parçalarında yorulma ve sıcaklığa bağlı olarak ciddi hasarlanmalar görülmektedir. Özellikle dişli kutularında hem mekanizmanın işlevini uzun süre yerine getirebilmesini sağlamak, hem de mekanizma içinde bulunan yağın yapısal özelliklerini kaybetmeden işlevini yerine getirebilmesini temin etmek amacı ile yağ sıcaklığının belli bir seviyenin altında tutulması gerekmektedir. Bu bildiride, Otokar bünyesinde geliştirilen zırhlı askeri araçlarda kullanılmak üzere bir dişli kutusunun yağ sıcaklığı optimize edilerek bu konudaki know-how çalışması anlatılmıştır. Farklı hızlarda ve farklı yağ miktarları ile yüksüz olarak yapılan testler ile yağ seviyesinin ısı oluşumuna etkisini incelenmiştir. Ayrıca yüksüz testlerdeki güç kaybının kaynağını belirlemek için sistemden helisel dişli grubu sökülerek testler tekrarlanmıştır. Testler ile sistemdeki ısı kaynağı tespit edilmiş ve yağ miktarı optimize edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dişli kutusu, sıcaklık, yağ seviyesi, termal kamera, helisel dişli.

## BİR DİŞLİ KUTUSUNUN SICAKLIK KONTROLÜNE YÖNELİK KNOW-HOW ÇALIŞMASI

### ABSTRACT

Machine parts which are exposed to dynamic loads are damaged seriously due to fatigue and temperature effects. Especially on gear boxes oil temperature must be kept under specific temperature level for long mechanism life and protect oil characteristics. In this report, an Otokar's tracked and armored military vehicle to be used in a gear box temperature by optimizing know-how was performed to investigate. Gear box was tested at different speeds and oil levels to see how the heat is effected by different oil level. Also unladen tests were repeated without helical gear group to determine the main source of power loss. Using the test results, system heat source has been defined and oil level of the system was optimized.

**KEYWORDS:** Gear box, temperature, oil level, thermal camera, helical gear.

## ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ

Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Askeri ve ticari araçlarda en önemli alt sistemlerinin başında süspansiyon sistemi gelmektedir. Özellikle ticari araçlara göre daha zor şartlarda kullanılan askeri araçlarda süspansiyon sisteminin önemi katlanarak artmaktadır. Askeri araçlar bozuk yollarda kullanıldığı gibi aynı zamanda gövdesinin zırh sacından olması nedeni ile ağırlığıda oldukça fazladır. Süspansiyon sistemi hem bozuk yoldan gelen darbeler hemde gövdenin ağırlığı nedeniyle uygulanan baskının ortasında kalmaktadır. Bu nedenlerden dolayı süspansiyon sistemi üzerinde özellikle durulması gereken bir sistemdir. Bu bildiride Otokar'ın özgün ürünü olan askeri araçlara uygulanan süspansiyon testleri anlatılmaktadır. Süspansiyon testlerinin genel içeriği, hangi standartlara dayandığı ve uygulamalardan örnekler yer almaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Süspansiyon, test, soğurulan güç, yunuslama açısı, yanal ivme.

## ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ

### ABSTRACT

Suspension system is one of the most essential subsystems of commercial and military vehicles. Especially for military vehicles which are used in more difficult conditions than commercial vehicles, suspension system has even much more importance. Besides being used on off-road conditions, their weight is also higher because of the armour used on their body structure. Suspension systems work under high load, caused by impacts coming from road surface and also the weight of the body structure. Therefore, suspension system is a critical subsystem which should be taken into account during design process. In this paper, suspension test that are executed for military vehicles developed by Otokar is going to be described. Additionally, some general information about the suspension test procedures, reference standards and examples from the applications will be given.

**KEYWORDS:** Suspension, test, absorbed power, angle pitch, lateral acc.

## **SPESİFİK BİR AKUSTİK TEST CİHAZINDA GERÇEK BİR ENDÜSTRİ UYGULAMASI REFERANS ALINARAK ÇEŞİTLİ MÜHENDİSLİK PLASTİKLERİNİN SES GEÇİRGENLİĞİNİN İNCELENMESİ**

**Mehtap Hıdıroğlu, Serhat Dinçel, Coşkun Karataş, Muammer İğdecioğlu**

Sıla Teknik ARGE, NOSAB, Meşe Cad. No:6 Nilüfer, Bursa

### **ÖZET**

Özellikle otomotiv, havacılık ve inşaat endüstrisinde düşük akustik iletim özellikleri ile polimer ve polimer bileşikler ön plana çıkmaktadır. Polimer esaslı malzemelerin fiziksel ve mekanik özellikleri ve test metodlarının standartlaştırılması ile ilgili çalışmalara literatürde rastlanmaktadır. Ancak bu tür polimer esaslı malzemelerin akustik iletim özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarla ilgili bilgi çok az ve sınırlıdır. Kabin içi gürültü kaynakları olan motor gürültüsü, yol gürültüsü, emiş gürültüsü, egzoz gürültüsü, aerodinamik gürültü otomobillerde kullanılan esnek kumanda telleri vasıtası ile kabin içerisine iletilmektedir. Bu çalışmada, Motor kısmı ile araç içi yolcu kabini simüle eden spesifik bir akustik test cihazında, sabit bir kauçuk gromet tasarımı referans alınarak bu tür tasarımların bir parçası olabilen PP, TPE, TPU, POM, PE, PA, gibi çeşitli polimer malzemelerinin akustik test sonuçları karşılaştırılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Grommet, Akustik test, Polimer, Pasif gürültü kontrolü.

## **THE COMPERATIVE EXAMINATION OF THE VOICE PERMEABILITY OF VARIOUS ENGINEERING PLASTICS BY BASING ON CONSTANT GROMMET DESIGN IN A SPECIFIC ACOUSTIC TEST MACHINE WHICH SIMULATES THE ENGINE COMPARTMENT AND THE PASSENGER CABIN**

### **ABSTRACT**

Polymers and polymer compounds there are a significant number, particularly in the automotive, aerospace and construction industries that require low acoustic transmission properties. Generally the mechanical and physical properties of polymer based materials are well documented and understood from data taken by standard testing methods, but there is no or little information about their acoustic transmission properties. The Sources of noise in the vechile cabin are the engine noise, road noise, exhaust noise, aerodynamic noise. The spesific acoustic test cabin which simulates passenger and engine compartment in the vehicle was used in this study. The sound permeabilities of this various plastic materials for such desing's metarials like PP, TPE, TPU, POM, PE, PA, coefficients with reference to a rubber grommet design were compared.

**KEYWORDS:** Grommet, Acoustic test, polymer, Pasive noise control.

## ALÇAK TABANLI VE ENGELLİ ERİŞİMLİ M2 KATEGORİSİ BİR MİNİBÜSÜN NVH GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Emin Erensoy, Artun Bötke, Caner Sevginer, Deniz Yazgaç, Şener Yılmaz

Hexagon Studio, KOCAELİ

### ÖZET

Bu çalışmada, Hexagon Studio ürün geliştirme süreçleriyle tasarlanan alçak tabanlı ve engelli erişimli minibüs projesinde uygulanan NVH (titreşim, gürültü ve konfor) tabanlı uygulamalardan bahsedilmiştir. Ürünün tüm hayat döngüsü boyunca yapılan ve/veya yapılacak NVH uygulamaları bu çalışmada incelenmiştir. Alçak tabanlı ve engelli erişimli minibüs programında yapılan hedef belirleme; sonlu elemanlar (SE) analizleri ve korelasyon çalışmaları; motor ve güç aktarma organları, yol – lastik etkileşimi, rüzgar gürültü ve titreşim kaynaklarıyla taşıt akustik paketinin iyileştirme çalışmaları kısaca bahsedilip araç seviyesi NVH uygulamalarına ek olarak sistem ve parça seviyesi yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Sonuç olarak yapılan çalışmalar doğrultusunda NVH kriterlerini tam olarak karşılayan bu ürünün seri üretim kontrolleri de yakalanan bu seviyenin korunması için takip ve kontroller devam etmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** NVH, alçak tabanlı ve engelli erişimli minibüs.

## NVH DEVELOPMENT STUDIES OF LOW FLOOR AND HANDICAP ACCESSIBLE M2 CLASS MINIBUS

### ABSTRACT

In this study, NVH (noise, vibration and harshness) development studies of a low floor and handicap accessible minibus project, performed according to product development procedures of Hexagon Studio, is stated. NVH applications in vehicle product life-cycle are surveyed. Target setting; finite element (FE) analyses and their correlation studies; optimization studies of powertrain, road, wind noise sources and acoustic pack, in a low floor and handicap accessible minibus project, are mentioned. Not only vehicle level but also part and system level NVH applications are applied in this program. As a result, all program NVH targets are satisfied and NVH controls and improvements will be performed to fulfill targets during all product life-cycle.

**KEYWORDS:** NVH, low floor and handicap accessible minibüs.

## **TAKTİK TEKERLEKLİ VE PALETLİ ZIRHLI ARAÇLARIN TİTREŞİM SEVİYELERİNİN ÖLÇÜLMESİ, ANALİZİ VE REFERANS STANDARTLARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Caner Çopur, Erdal Usta**

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### **ÖZET**

Araçlarda karşılaşılan sorunların başında, malzemelerin tekrarlı yüklerle maruz kalmasıyla yorulma etkisinin oluşması gelmektedir. Yorulma etkisiyle birlikte malzemelerde çatlaklar oluşmakta ve kırılmaya kadar gidebilmektedir. Araca monte edilen elektronik ekipmanlarda titreşimden olumsuz etkilenmektedir. Zamanla bünyesinde daha çok elektronik ekipman bulunduran araçlarda titreşim nedeniyle bu elektronik ekipmanlar bozulmakta ve fonksiyonlarını yitirmektedirler. Aracın bünyesinde bulunan ekipmanlar olduğu gibi, sonradan monte edilen (silah sistemleri, kule) ekipmanlar da titreşimden olumsuz etkilenmektedir. Bu bildiride Otokar bünyesinde üretilen taktik tekerlekli zırhlı araçlar için ITOP-1-1-050, paletli zırhlı araçlar için AECTP-400 standardı dikkate alınarak araçlarda oluşan titreşimlerin seviyeleri tespit edilmiş ve bu seviyenin ilerde yorulma etkisi açısından sorun çıkarabilme olasılığı incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Titreşim, sinyal işleme, yorulma, ITOP 1-1-050, AECTP-400.

## **TAKTİK TEKERLEKLİ VE PALETLİ ZIRHLI ARAÇLARIN TİTREŞİM SEVİYELERİNİN ÖLÇÜLMESİ, ANALİZİ VE REFERANS STANDARTLARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **ABSTRACT**

One of the main problems on vehicles is material fatigue caused by repetitive loading. Due to fatigue affect, it makes shape splits on the material and may furthermore break the material. The electronic equipment, which exist on the vehicle, is effected distorting because of vibration. The vehicles including more electronic components are tend to be out of operation easily over time. Besides the equipment that are already on the vehicle, equipments which are subsequently assembled (weapon systems, turret etc.) are badly effected from the vibration, as well. In this article vibration levels and its probable affects on the fatigue for the vehicles, which produced in Otokar, are mentioned according to the standards: ITOP-1-1-050 is for the wheeled armored vehicles and AECTP-400 is for the tracked armored vehicles.

**KEYWORDS:** Vibration, signal processing, fatigue, ITOP 1-1-050, AECTP-400.

## STRUCTURE BORN NOISE REDUCTION OF DIESEL ENGINE COMPONENTS BY POLYMER BASED COATING APPLICATION

Demirhan Manav\*, O.Arda Gocmen\*, Mersin Hurpekli\* , M.Volkan Kazanci\*  
Selçuk Çelikel\*, Nuri Solak\*\*

\*Ford Otosan, Product Development, Base Engine & PT NVH

\*\* Istanbul Technical University, Metallurgical Materials Engineering Department, İstanbul

### ABSTRACT

NVH performance of a vehicle is important metric for customer satisfaction specifically especially in terms of diesel vehicle sound quality perception. This study focuses on increasing noise damping capability of engine components such as cylinder block by polymer based coating application. Particularly, this study is focused on the noise transfer function (NTF) data to identify the comparison of dynamic responses of the structure. During the study, a polymer based coating material was selected by considering requirements for cylinder block primarily such as operating temperature, easy application, repairability. Specimens from lamellar cast iron (GJL 250), compacted graphite iron (GJV 450) and nodular cast iron (GJS 500) were produced and were coated with selected polymer based sound damping coating. Coated specimens were tested by thermal shock and impact test to validate its compliance with substrate material under thermal cycling conditions. Modal analysis were performed on coated and not coated specimens to investigate and to compare the noise damping capability of the material and for the damping estimation of the structure. As the experimental results and detailed analysis gave promising outcomes coating application will be further tested by dynamometer and vehicle test as a next step. Consequently, it can easily be said that the benefits of the damping material significantly outweigh the disadvantages of application effort in an industrial manner when the automotive NVH concerns are taken into consideration.

**KEYWORDS:** Automotive NVH, NVH, experimental vibration and acoustics, cylinder block, modal analysis for damping estimation.



## TURBOCHARGER REZONATÖRÜ TASARIMINDA AKUSTİK ANALİZ VE SES İLETİM KAYBI ÖLÇÜMLERİNİN KULLANIMI

Özgür Palaz\*, Burak Erdal\*, Florian Sam Güngör\*\*

\*Eksen Mühendislik, İstanbul

\*\*Teklas, İstanbul

### ÖZET

Akustik yalıtım, konforun önde olduğu konut, otomotiv, beyaz eşya gibi sektörlerin yanında, akustik gizliliğin de önem arz edebildiği savunma sanayiinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Yalıtım işlemleri ses yutum malzemeleri ile yapılabildiği gibi, rezonatörler, susturucular gibi akustik sistemler ile de yapılabilmektedir. Bu çalışmada bir turbocharger rezonatörünün ses iletim kaybı özellikleri akustik simülasyon ile belirlenmiş, ses iletim kaybı tüpü ile ölçümleri yapılmıştır; bu iki verinin karşılaştırılması ile imalattan kaynaklanan problemler düzeltilmeye başlanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Akustik test, akustik simülasyon, ses iletim kaybı tüpü, rezonatör, susturucu, ASTM-E 2611.

### ON THE USE OF ACOUSTIC NUMERIC ANALYSIS AND SOUND TRANSMISSION LOSS MEASUREMENTS IN DESIGNING OF A TURBOCHARGER RESONATOR DESIGN

#### ABSTRACT

Acoustic isolation is been used widely in residential applications, automotive and appliance industries, where comfort is the main object. It can also be utilized in defence industry applications due to the acoustic 'secrecy'. Acoustics isolation can be obtained by either absorptive materials or muffler-resonator systems. In this research, sound transmission characteristics of a turbocharger resonator is determined by acoustic simulation and compared to the results of sound tranmission loss tube measurements. This comparison yields an improvement in the production processes and the performance of the resonator has been increased

**KEYWORDS:** Acoustic testing, acoustic simulation, transmission loss tube, resonator, muffler, ASTM-E 2611.

## VEHICLE LEVEL SOUND PACKAGE OPTIMIZATION USING SEA

Egemen Aşkın\*, Polat Şendur

Ford Otosan A.Ş., Product Development, Gebze, Kocaeli

### ABSTRACT

A considerable uprise of Noise Vibration and Harshness (NVH) in the commercial vehicle industry recently gained popularity as it contributes significantly to comfort and quality perceived by the customer. The interior noise of vehicles is critical towards the comfort and usability for the customer and the sound package installed on the vehicle plays a critical role in determining these attribute levels, especially the high frequency content. Predictions for vehicle interior noise and vibration levels can be made analytically using Statistical Energy Analysis (SEA) which has a merit in reducing the need for testing, suggesting combinations of sound package changes for the different vehicle variants and enables optimization by means of cost and time. Through SEA it is possible to develop vehicle models early in the design stage, reducing the risk of future noise problems and allowing the optimization of noise control treatments. Moreover, at the final design stages, a SEA model can be used to evaluate changes in the project, by eliminating the needs of experiments. In this paper, essential steps that should be followed while constructing a SEA model are pointed out. The main methods for determining the SEA parameters are introduced. Finally, some practical applications of SEA at the automotive industry are presented and discussed.

**KEYWORDS:** Statistical Energy Analysis, Computer Aided Engineering, Vibro-Acoustics, Sound Package Modelling.

## **PROMISES AND PROBLEMS OF ULTRA/ADVANCED HIGH STRENGTH STEEL (U/AHSS) UTILIZATION IN AUTOMOTIVE INDUSTRY**

**Ömer Necati Cora\* , Muammer Koç\*\***

\* Karadeniz Technical University, Department of Mechanical Engineering, 61080, Trabzon, Turkey

\*\* İstanbul Şehir University, Department of Industrial Engineering, İstanbul, Turkey

### **ABSTRACT**

Automotive industry relentlessly in a quest for higher performance of vehicles in several aspects such as increased fuel efficiency and hence reduced tailpipe emissions, improved aerodynamic and driving performance, elevated safety precautions such as crash energy absorption, etc. All these concerns should be addressed with minimal weight increase and without compromising from passenger safety. This manuscript, first gives an overview for world auto industry and projections, and then reviews benefits and problems encountered in development and implementation of high strength steels particularly in automotive industry.

**KEYWORDS:** Auto steels, AHSS, formability, die wear, springback, weldability.

## Al-Mg-Si ALAŞIMLARINDA DOĞAL VE ÖN YAŞLANDIRMANIN BOYA PIŞİRİMİNE ETKİSİ

T. Başer\*, V. Çelik\*, M. Usta\*\*, T. Çeliker\*\*\*

\* Toksan Otomotiv Ar-Ge Merkezi, Nilüfer Org. San. Bölgesi, Erguvan Cad.No: 18 Nilüfer, Bursa

\*\* Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Malzeme Bilimi & Mühendisliği, 41400 Gebze, Kocaeli

\*\*\* Onat Profil, Denizli köyü çıkışı, Gebze, Kocaeli

### ÖZET

Al-Mg-Si alaşımları; hafif olmaları, ısı işlemlerle istenilen dayanımlara ulaşmaları, kolay işlenebilirliği, yüksek korozyon direnci ve geri dönüşümlerinin kolay olması sebebiyle otomotiv endüstrisinde yakıt tasarrufu için önemli bir kullanım alanına sahiptirler. Al-Mg-Si alaşımlarının çok iyi şekillenebilme kabiliyetine ve yüksek dayanıma sahip olmaları için uygulamada şekillendirme ve boya pişirimi işlemleri çözeltiliye alma tavından kısa süre sonra yapılmalıdır. Ancak endüstriyel uygulamada bunu gerçekleştirmek oldukça güçtür. Al-Mg-Si alaşımların doğal yaşlanmaya uğraması kaçınılmazdır. Bu çalışmada otomotivde kullanılan AA6082 ekstrüzyon profillerinde doğal yaşlanma süresinin ve ön yaşlandırma tavinin boya pişirimine etkisi incelenmiştir. 530°C-1 st çözeltiliye alma tavi sonrası doğal yaşlanma süresinin artması ile 180 °C-30 dk boya pişirim çevrimi sonundaki dayanım değerlerinde azalmalar gözlenmiştir. Boya pişirim cevabını geliştirmek için, çözeltiliye alma tavi ile boya pişirim çevrimi arasında 200°C-5 dk ön yaşlandırma tavi yapılmıştır. Doğal ve yapay yaşlandırma çalışmalarından sonra çekme testleri yapılarak, farklı doğal yaşlanma sürelerine bağlı olarak AA6082 profillerin mekanik özellikleri karşılaştırılmıştır. Tüm bunlara ek olarak, diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) tekniğiyle farklı doğal yaşlanma sürelerinin çökelme davranışına etkileri belirlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** AA6082 alaşımı, doğal yaşlanma, ön yaşlandırma tavi, boya pişirim cevabı.

## THE EFFECT OF NATURAL AND PRE-AGING ON BAKE HARDENING RESPONSE IN Al-Mg-Si ALLOYS

### ABSTRACT

Aluminum alloys have a considerable application area for fuel consumption due to their a light weight, a heat treatment hardening, a formability, a high corrosion resistance and recycle properties. Bake hardening process should be performed in a short time after the solution heat treatment in order to obtain a good formability and a high strength of Al-Mg-Si alloys. In fact, it is quite difficult to achieve this in industrial practice because of unavoidable natural aging phenomena. In this study, the effects of natural and pre-aging on bake hardening process used in automotive 6082 extrusion profiles were studied. Strength values were decreased increasing natural aging times between the solution treatment (530°C-1 h) and the paint bake cycle (180 °C-30 min). The pre-aging performed at 200°C for 5 minute was achieved in order to improve bake hardening response. Tensile testing was performed after natural and pre-aging treatments. Mechanical results of AA6082 were compared depending on different natural aging times. In addition, DSC technique was performed to analyze the effect of different natural aging times on the precipitation sequences.

**KEYWORDS:** AA6082 alloy, natural aging, pre-aging, paint bake response.

## DİZEL MOTOR İLK HAREKET DESTEKLEYİCİSİ OLARAK FAZ DEĞİŞTİREN MALZEMELER

**Galip Kaltakkıran\*, M. Akif Ceviz\*, Ferhat Kaya\*, Erdoğan Güner\*, Şükran Efe\*\*,  
Halil İbrahim Akolaş\*\*\***

\*Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Erzurum

\*\*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bayburt

\*\*\*Bitlis Eren Üniversitesi, Ahlat Meslek Yüksekokulu, Otomotiv Teknolojileri Programı, Bitlis

### ÖZET

Soğukta ilk hareket, dizel motorlarının en önemli olumsuz özelliklerinden bir tanesidir. Düşük çevre ve motor blok sıcaklıklarında motorun harekete geçişi zorlaşır ve egzoz emisyonları ile ilgili sorunlar ortaya çıkar. Bu çalışmada, dizel motorlarında soğukta ilk hareketi kolaylaştırmak ve egzoz emisyon karakteristiklerini iyileştirmek amacıyla faz değiştiren malzemelerin (FDM) kullanımı önerilmiştir. Isı kaynağı olarak motor soğutma suyu kullanılmıştır. Motorun çalışma sıcaklığına ulaşmasının ardından soğutma suyunda bulunan atık ısı FDM'ye aktarılmıştır. FDM'de depolanan ısı, bir eşanjör yardımıyla motor emme havasına transfer edilmiştir. Deneyler 6°C çevre sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Deneylerde kullanılan dizel motorun emme manifoldundan önce PCM malzemenin kullanımı, emme havasının sıcaklığının artmasına neden olmuştur, bu durum motorun egzoz emisyon karakteristiklerini iyileştirmiş ve soğukta ilk hareket sürelerini kısaltmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dizel motorlar, Faz değiştiren malzemeler.

## PHASE CHANGE MATERIALS AS AN AID FOR COLD STARTING DIESEL ENGINES

### ABSTRACT

Cold starting problems are one of the most important negative behavior of diesel engines. Engine starting gets difficult and exhaust emissions problems arise at low ambient air and engine block temperature. In this study, the use of phase change materials (PCM) has been proposed in order to ease the cold starting and to improve the exhaust emission characteristics in diesel engines. Engine cooling fluid was used as heat source. After attaining the engine to the operating temperature, the waste heat from the cooling fluid was transferred to the PCM. The heat stored in the PCM was transferred to the engine intake air by using a heat exchanger. The experiments were carried out at 6°C ambient air temperature. The use of PCM before intake manifold of the experimental diesel engine caused to increase the temperature of intake air, and thus improved the engine exhaust emission characteristics and cold starting durations.

**KEYWORDS:** Diesel engines, Phase change materials.

## VAKUM İNFÜZYON YÖNTEMİ İLE KOMPOZİT PARÇA ÜRETİMİ

İsmail Durgun

TOFAŞ ARGE Yeni Yalova Yolu Cad. No:574 Bursa

### ÖZET

Otomotiv sektöründe gerek emisyon değerlerinin aşağıya çekilmesi ve gerekse de yakıt tüketimindeki rekabet nedeni ile ağırlık azaltma çalışmaları gün geçtikçe artmaktadır. Mevcut üretimde kullanılan sac malzemelerde bunu sağlamak için çalışmalar yürütüldüğü gibi alüminyum, magnezyum ve kompozitler gibi farklı malzemelerin kullanılması da araştırılmaktadır. Özellikle az sayıda üretilen otomobiller için kompozit malzemelerin kullanılması tercih edilmektedir. Kompozit malzemelerde birim fiyat ve parça üretim süresi uzun olmak ile birlikte, kalıpların maliyetleri ve üretim süreleri daha kısa olmaktadır. Bu nedenle kısa sürede ilk parçayı elde etmek mümkün olmaktadır. Bunun ile birlikte otomotiv sektöründe çok farklı kompozit parça imalat yöntemleri kullanılmaktadır. Parçadan beklentiler üretim yönteminin belirlenmesinde rol oynamaktadır. Kullanılan bu yöntemlerden biriside vakum infüzyon yöntemidir. Bu çalışmada örnek bir otomobil motor kaputunun vakum infüzyon yöntemi ile imalatı gerçekleştirilmiştir. İç ve dış parçaları ayrı ayrı üretilmiş ve daha sonra metal parlar da ilave edilerek motor kaputu kompleksi oluşturulmuştur. Komple hale getirilen parçanın optik tarama ile ölçümü yapılarak geometrik doğruluk analizi gerçekleştirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Vakum İnfüzyon, Karbon Fiber, Epoksi, Kompozit

## PRODUCTION OF CARBON WITH VACUUM INFUSION METHOD

### ABSTRACT

In the automotive sector should be reduced emission levels and fuel consumption as well as why the competition is increasing day by day with the weight reduction efforts. Available in sheet materials used in manufacturing to provide it as being made of aluminum, magnesium and composites are being explored, such as the use of different materials. Especially for a small number of cars manufactured in composite materials are preferably used. Composite material parts, the unit price expensive and production period to be longer, with costs and production times of the dies is less. In a short time so it is possible to obtain the first part. In the automotive industry it is very different methodologies are used for manufacturing composite components. Part of the production method for determining the expected role. This method is used in one of the vacuum infusion method. In this study samples of the engine hood of a car has been manufactured by the method of vacuum infusion. Inner and outer parts manufactured separately and then shines on the metal is formed by adding the engine hood assembly. Complete with optical scanning of the piece, rendered analysis was performed by measuring the geometric accuracy.

**KEYWORDS:** Vacuum Infusion, Carbon Fiber, Epoxy, Composite.

## POLİMER ESASLI ELYAF TAKVİYELİ KOMPOZİT MALZEMELERDE ÜRETİM TEKNİĞİNİN MEKANİK ÖZELLİKLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

İsmail Durgun\*, Onur Vatanserver\*\*, Rukiye Ertan\*\*\*, Nurettin Yavuz\*\*

\*TOFAŞ ARGE Yeni Yalova Yolu Cad. No:574 Bursa/Türkiye

\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Görükle/Bursa

\*\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Görükle/Bursa

### ÖZET

Otomotiv sanayinde taşıtta yakıt sarfiyatını azaltmak amacıyla yapılan çalışmaların en başında taşıtı hafifletmek gelmektedir. Metal malzemeler ile ağırlıkta sınırlı bir azalma gerçekleştirilirken, kompozit malzemeler ile istenen hafiflik ve yüksek dayanıma sahip parçalar üretilebilmektedir. Kompozit malzemeler, iki veya daha fazla malzemenin kombinasyonundan meydana gelmektedir. Matris malzemeye bir veya daha fazla destekleyici malzeme ilavesiyle oluşan malzemelerdir. Bu çalışmada polimer esaslı karbon ve cam elyaf takviyeli kompozit bir malzemenin farklı üretim teknikleri ile üretilmesi durumundaki mekanik özellikleri incelenmiştir. Matris malzemesi olarak epoksi reçine kullanılmıştır. Karşılaştırılması yapılan üretim teknikleri el yatırma, vakum torbalama ve vakum infüzyondur. Mekanik özelliklerin tespitinde kullanılacak olan çekme ve üç nokta eğilme deneyleri için 1 mm kalınlığındaki plakalardan standartlara uygun numuneler kesilerek test edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan üretim tekniğine bağlı mukavemet ve elastisite modülü değerleri birbirleriyle karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kompozit, el yatırma, vakum torbalama, vakum infüzyonu, dayanım.

## THE EFFECT OF THE MANUFACTURING METHODS ON MECHANICAL PROPERTIES IN POLYMER BASED CARBON FIBER REINFORCED COMPOSITE MATERIALS

### ABSTRACT

At the top of the investigations in order to reduce the fuel consumption of the vehicle in automotive industry are reducing the vehicle weight. While metal materials obtain a limited reduction in weight, it is possible to produce the parts which have in desired weight and high strength with composite materials. Composite materials consist of a combination of two or more materials. These materials occurred of the addition of one or more supporting material. In this study the mechanical properties of a polymer-based carbon and glass fiber reinforced composite material have been investigated in the case of the production by different manufacturing techniques. Epoxy resin was used as a matrix material. The compared manufacturing methods are hand lay-up, vacuum bagging and vacuum infusion. in the detection of the mechanical properties the tensile and three-point bending strength were used as samples were cut from plates 1 mm thickness according to the standards. From the obtained results the strength and modulus of elasticity values were interpreted and compared with each other related to the production techniques.

**KEYWORDS:** Composite, hand lay-up, vacuum bagging, vacuum infusion, strength.

## GRANİT TOZU İLAVELİ FREN BALATASININ SÜRTÜNME DAVRANISININ İNCELENMESİ

İlker Sugözü, İbrahim Can\*, Cengiz Öner\*\* Hanlar Bağirov\*

Mersin Üniversitesi, Tarsus Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl. Mersin, Türkiye

\*Cumhuriyet Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl. Sivas, Türkiye

\*\*Fırat Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl. Elazığ, Türkiye

### ÖZET

Otomotiv disk frenlerinde kullanılan fren balataları genellikle birçok komponentin bileşiminden yapılır. Bir fren balatasından istenilen temel özellikler, standartlara uygun aşınma direnci, sürtünme katsayısı ve ekonomik olmasıdır. Frenleme sırasında sürtünme nedeniyle fren balataları aşırı ısınmaktadır. Aşırı sıcaklık nedeniyle balataların frenleme performansı değişebilmekte veya balatalar mekanik deformasyona uğramaktadır. Bu çalışmada, Granit tozunun fren sürtünme malzemelerinin sürtünme özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bir deneysel formülasyonla %2, %6 ve %10 granit tozu içerikli 3 farklı sürtünme malzemesi üretilmiştir. Bir fren dinamometresi kullanılarak sürtünme malzemelerinin tribolojik özellikleri elde edilmiştir. %2 ve %6 granit tozu içerikli sürtünme malzemeleri, sürtünme ve kayma direncinde iyileşmeler göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fren balatası, Granit, Sürtünme, Aşınma.

## INVESTIGATION OF FRICTION BEHAVIOR OF GRANITE POWDER ADDED BRAKE PADS

### ABSTRACT

Brake linings which are used in automotive disk are usually composed of various components. The expected properties of a brake lining are the standards value of wear resistant, the friction coefficient and economical manufacturing. Brake lining extremely warms up during braking due to friction. The braking performance of braking lining has been changeable or braking lining has been undergone to mechanical deformation due to excessive temperature.

In this study, the effect of granite powder in the brake friction material on various aspects of friction characteristics was investigated. Three friction material specimens were produced based on an experimental formulation, and they contained 2%, 6% and 10% granite powder, respectively, fixing the composition of other ingredients. Tribological properties of the friction materials were obtained using a brake dynamometer. Results showed that the friction materials containing 2% and 6% granite powder improved friction stability and fade resistance.

**KEY WORDS:** Brake pad, Granite, Friction, Wear



## 30MnB5 ÇELİK MALZEMENİN KIRILMA ENERJİSİ VE DAYANIM DEĞERLERİNE ISIL İŞLEM SICAKLIKLARININ ETKİSİ

Hande Güler\*, Rukiye Ertan\*\*, Hakkı Özer\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

### ÖZET

Otomotiv endüstrisindeki gelişmeler, yeni üretim teknolojileri ve malzemelerin ortaya çıkması ile gün geçtikçe hızla ilerlemektedir. Günümüzde, bahsedilen yeni ürünlerin ve üretim teknolojilerinin en dikkat çekenlerinden biri ise bor alaşımlı çelikler ve bu malzemelere uygulanan sıcak şekillendirme işlemi olmuştur. Sıcak şekillendirme işlemi, malzemenin belirli bir sıcaklığa kadar ısıtılıp bu sıcaklıkta şekillendirilmesi ve hızlı bir şekilde soğutulması işlemidir. Isıtılacak sıcaklık ise önemli bir parametre olup, malzemenin mekanik özelliklerini önemli miktarda etkilemektedir. Bu çalışmada, bor alaşımlı çelik olan 30MnB5 sac malzemenin, farklı sıcaklıklardan itibaren suda soğutma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Uygulanan ısıtma işlemleri sonrası çekme ve çentik darbe deneyleri gerçekleştirilmiş ve malzemenin mukavemeti, kırılma enerjisi ve dayanımı açısından değerlendirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Bor alaşımlı çelik, 30MnB5, çentik darbe, çekme mukavemeti.

## THE EFFECT OF HEAT TREATMENT TEMPERATURE ON FRACTURE ENERGY AND STRENGTH OF 30MnB5 STEELS

### ABSTRACT

The emergence of new manufacturing technologies and materials bring out rapid developments in automotive industry. Nowadays, boron-alloyed steels and hot forming process are the most remarkable issues in this context. Hot forming process is the process in which the material is heated to a certain temperature and rapidly cooled from this temperature. The heating temperature is an important parameter which affects the mechanical properties in a significant manner. In this study, water-cooling procedures applied from various temperatures were performed on sheet material of 30MnB5 boron-alloyed steel. After the heat treatments applied, tensile and impact tests were performed, so that the fracture energy and the strength of materials were compared.

**KEYWORDS:** Boron-alloyed steel, 30MnB5, notch impact, tensile strength.

## SAC METAL ŞEKİLLENDİRME PROSESLERİNDE GERİ ESNEME TELAFİSİ

Emre Esener\*, Mehmet Fırat\*\*, Mustafa Yenice\*\*\*

\* Bilecik Ş. E. Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine ve İmalat Müh. Böl., Bilecik

\*\* Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Sakarya

\*\*\* Coşkunöz A.Ş., Uludağ Üniversitesi, Teknopark, Bursa

### ÖZET

Geri esneme, özellikle otomotiv endüstrisinde kullanılan sac metal şekillendirme proseslerinde en sık görülen problemlerin başında gelmektedir. Geri esneme malzemenin elastikiyet özelliğinde ötürü şekillendirme sonrası malzemede oluşan bir şekil bozukluğudur. Geri esnemeyi azaltmak adına birçok çalışma yürütülmektedir. Bu çalışmada, endüstriyel bir ürün olan tavan destek sacı parçası üzerinden geri esneme telafisi gerçekleştirilmiştir. Geri esneme telafisinde kalıbın geri esnemeye negatif yönde tekrar işlenmesi ile yeni kalıp modeli oluşturulmuştur. Modelleme ve telafi aşamalarında Catia, sonlu elemanlar analizlerinde ise Autoform yazılımları kullanılmıştır. Oluşturulan bu yeni kalıp modeli ile gerçekleştirilen simülasyonlar sonucunda geri esnemenin efektif bir şekilde azaltıldığı gözlemlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Geri esneme, metal şekillendirme, sonlu elemanlar yöntemi.

## SPRINGBACK COMPENSATION IN SHEET METAL FORMING PROCESSES

### ABSTRACT

There are many manufacturing problems when considering sheet metal stamping parts. Shape distortion problems like springback is an issue encountered during production. In this study, a springback compensation was performed on a roof stiffener automotive part. Displacement adjustment method was studied in springback compensation; Catia software was used in modeling and compensation steps and Autoform software was used in finite element analysis. Finite element analysis results with new die tool surfaces showed that displacement adjustment is an effective method for compensating springback.

**KEYWORDS:** Springback, metal forming, finite element method.

## V FORMLANMIŞ ARKA AKS BAĞLANTI BORUSU ÜRETİM SÜRECİ VE FORMLAMA ANALİZLERİ

Yalçın Metuçin\*, Metin Çallı\*, Mesut Kaya\* , Tayfun Sığırtmaç\*

\*Coşkunöz Metal Form A.Ş., OSB Mavi Cadde No:5 Bursa Türkiye

### ÖZET

Araç üreticileri, yeni gelecek yasal zorunluluklara uyum ve yakıt tasarrufu ile çevreye olan olumsuz sera gazı etkisinin azaltılması amacı ile araç komponentleri üzerinde ağırlık azaltma çalışmaları yaparken, aynı zamanda komponentlerin emniyetinden ödün vermeyecek şekilde farklı geometriler, prosesler ve yeni malzemeler üzerine yoğunlaşmışlardır. Ağırlık hafifletme çalışmalarında ele alınan komponentlerden bir tanesi de araç arka süspansiyon sisteminin bir elemanı olan arka aks bağlantı borusudur. Bu çalışmada, yoldan araca gelen yükleri burulmak suretiyle karşılayan, yarı bağımsız süspansiyon sisteminin bir parçası olan V formlu arka aks borusunun formlama üretim süreçleri ve formlama analizleri gerçekleştirilmiştir. Gerçek test verileri ile sanal analiz sonuçları, performans beklentilerine göre kıyaslanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** V formlu arka aks, arka aks, araç hafifletme çalışmaları, form verme analizi, burulma borusu.

## V FORMLANMIŞ ARKA AKS BAĞLANTI BORUSU ÜRETİM SÜRECİ VE FORMLAMA ANALİZLERİ

### ABSTRACT

Car manufacturers study for weight reduction on vehicle components in terms of the compliance with new legal requirements and reduction of greenhouse gas effect. In addition to this, manufacturers focus on new concept designs, processes and new generation materials without compromising the safety of the vehicle components. In this study, processes and forming analysis of a V-formed rear axle twist beam which meets forces from ground to car body and belongs to semi-independent suspension system was performed. Physical test values compare FEA results according to performance requirements.

**KEYWORDS:** V - formed rear axle, rear axle, weight reduction study on vehicles, forming analysis, twist/torsion beam

## ILIK DERİN ÇEKME ÜNİTESİNİN KURULUMU VE AA5754-O ALAŞIMININ ILIK ŞEKİLLENDİRME DAVRANIŞININ İNCELENMESİ

M. Hüseyin Çetin\*, Mustafa Öncül\*, Osman Yiğit\*\*, Hasan Gökkaya\*, Erol Arcaklıoğlu\*

\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Karabük  
\*\* Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Ankara

### ÖZET

Ilık derin çekme prosesi, şekillendirilebilme oranlarının arttırılabilmesi için, alüminyum ve magnezyum alaşımlarının yeniden kristalleşme sıcaklığına kadar ( $0,3 \cdot T_e$ ) ısıtılarak şekillendirildiği plastik şekil verme yöntemidir. Bu çalışmada ılık derin çekme prosesi için şekillendirme ünitesinin kurulumu ve AA5754-O malzemenin ılık şekillendirme davranışı incelenmiştir. Proses için kullanılan çift etkili pres üzerine entegre edilen ısıtma sistemi, yalıtım tabakası ve soğutma sistemi, ünitenin endüstriyel olarak kullanılabilirliğini sağlayacak şekilde değerlendirilmiştir. Şekillendirme ünitesinin kararlılığının analizi için AA5754-O malzeme ile farklı derin çekme oranlarında ılık derin çekme deneyleri yapılmıştır. 1.8, 2.0 ve 2.3 derin çekme oranlarında yapılan deneylerde kusur oluşmadan sıcaklık etkisiyle şekillendirme yapılabilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ilık derin çekme, şekillendirme ünitesi tasarımı, AA5754-O alaşımı.

## CONFIGURATION OF THE WARM DEEP DRAWING UNIT AND INVESTIGATION OF WARM DEEP DRAWING BEHAVIOUR OF AA5754-O ALLOY

### ABSTRACT

Warm deep drawing process is type of plastic forming method in which aluminum and magnesium alloys are formed by heating till recrystallization temperature ( $0,3 \cdot T_m$ ) for increasing forming ratio limits. In this study, configuration of forming unit for warm deep drawing process and warm forming behavior of AA5754-O material was investigated. Heating system, insulation layer and cooling system which were integrated to double action press used for proses was evaluated by considering usability of unit industrially. For stability analysis of forming unit, deep drawing experiments were conducted with AA5754-O material in different deep drawing ratios. Forming was conducted without failure by temperature effect in experiments done at drawing ratios of 1.8, 2.0 and 2.3.

**KEYWORDS:** Warm deep drawing, designing forming unit, AA574-O alloy.

## SICAK ŞEKİLLENDİRİLMİŞ USIBOR 1500P- M6 CİVATA PROJEKSİYON PUNTA KAYNAĞI

**Ahmet Serdar Önal\* , Necmettin Kaya\*\***

\* Beyçelik Gestamp A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada, otomotiv endüstrisinde kullanılan sıcak şekillendirilmiş parçalar ile 8.8 kalite M6 kaynak somununun elektrik direnç projeksiyon punta kaynağıyla kaynak edilebilirliği incelenmiştir. Taguchi deneysel tasarım metodolojisi L<sub>9</sub> ortogonal dizisine göre hazırlanmış bir deney planına göre çalışmalar gerçekleştirilerek elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrik direnç projeksiyon nokta kaynağı, sıcak şekillendirme, Taguchi metodu.

## HOT STAMPED USIBOR 1500P- M6 WELD NUT PROJECTION SPOT WELDING

### ABSTRACT

In this study, it is determined that press hardened sheet parts and M6 8.8. quality welding screws weldability with electrical resistance projection spot welding which are used at automotive industry. The experiments performed with based a Taguchi design of experiment methodology L<sub>9</sub> ortogonal array experiment plan and the results are evaluated.

**KEYWORDS:** Electrical resistance spot welding, hot stamping, Taguchi method.

## ROLL FORMING APPLICATIONS FOR AUTOMOTIVE INDUSTRY

Ilyas Kacar\*, Fahrettin Ozturk\*,\*\*

\*Department of Mechanical Engineering, Nigde University, Nigde, Turkey

\*\*Department of Mechanical Engineering, The Petroleum Institute, Abu Dhabi, UAE

### ABSTRACT

Roll forming is a continuous profile production process to form sheet metal progressively into desired shape with closer tolerances. The process offers several advantages such as complex geometrical shapes, high strength, dimensional accuracy, closer tolerances, and good surface finish. Several parts in automobile body are produced with this process. Roll forming process can easily be implemented to current production lines and synchronized with other stamping units. The pipe-shaped thin-walled cross-sections and complex shaped profiles which are difficult to produce by other methods can be produced by roll forming. In some applications roll formed profiles have more inherent strength than those produced by other methods. Nowadays roll forming technology draws more attentions than before in automotive industry. In this study, roll forming process has been investigated in automotive applications and the latest developments according to the existing sheet metal forming techniques are discussed.

**KEYWORDS:** Roll forming, sheet metal forming, automotive industry.

## FREN DİSKLERİNE ALEV PÜSKÜRTME VE ERGİTME KAPLAMA YÖNTEMİ UYGULAMASI

**Bekir Güney\*, İbrahim Yavuz\*\*, İbrahim Mutlu\*\***

\* Şuhut Teknik Ve Endüstri Meslek Lisesi, Afyonkarahisar

\*\*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl., Afyonkarahisar

### ÖZET

Taşıtlarda en önemli organlardan birisi olan fren sistemleri taşıtın kinetik enerjisini sürtünme yoluyla ısı enerjisine çevirir. Fren diskleri üzerinde oluşan ısı enerjisinin çevreye atılması sebebiyle fren diskleri çok zor termo-mekanik şartlar altında çalışmaktadır. Bu çalışmada bu özellikler göz önünde bulundurularak fren disklerinin mekanik özelliklerini iyileştirmek amacıyla alev püskürtme ve ergitme kaplama yöntemiyle disk yüzeyi kaplanarak mikro yapı, sertlik ve yüzey pürüzlülüğü deneyleri yapılmıştır. Kaplamalı diskin mekanik özellikleri orijinal diske göre üstün özellikler göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Fren diskleri, Kaplama Yöntemleri, Alev Püskürtme.

## APPLICATION OF FLAME SPRAY AND MELTING COATING METHODS ON BRAKE DISCS

### ABSTRACT

Brake systems that are one of the most important components in cars convert their kinetic energy to heat by means of friction. Since the heat energy arising on the brake discs is thrown away to environment, they work under very difficult thermo-mechanical conditions. In this study, taking these features into consideration, by coating surface of the disc with methods of flame spray and melting coating, micro structure, hardness and roughness experiments were made with the aim of improvement in mechanical features of discs. The coated disc displayed superior mechanical properties to the original disk drive.

**KEYWORDS:** Brake Discs, Coating Methods, Flame Spray.

## DİZEL-BİTKİSEL YAĞ-n-BÜTANOL ÜÇLÜ KARIŞIMLARININ DİZEL MOTOR PERFORMANSINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Alpaslan Atmanlı\*, Erol İleri\*, Bedri Yüksel\*\*

\* K.K. Astsb. Meslek Yüksek Okulu, Makine Bölüm Başkanlığı, Balıkesir

\*\* Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., Balıkesir

### ÖZET

Dizel motorlu araçlarda biyoyakıt karışımlarının kullanılması çevresel ve ekonomik açıdan çok önemlidir. Biyokütleden üretilen bitkisel yağlar ve biyoalkoller dizel motorlar için alternatif biyoyakıtlardır. Bu çalışmada, dizel yakıtı-bitkisel yağ mikroemülsiyonunu oluşturmak için ortak çözücü bileşeni olarak n-bütanol ve bitkisel yağ bileşeni olarak nötr kanola, soya, ayçiçeği, mısır, zeytin, fındık ve pamuk yağı kullanılmıştır. Üçlü karışımlardaki biyoyakıt kullanım oranını artırmak için bileşenlerin karışım oranı %70 dizel, %20 bitkisel yağ ve %10 n-bütanol olarak belirlenmiştir. Splash blending metodu kullanılarak 7 farklı yakıt karışımı hazırlanmıştır. Deney yakıtlarının dört silindri, dört zamanlı, turboşarjlı, direkt püskürtmeli bir dizel motorunda motor karakteristiklerinin belirlenmesi için tam yük değişik devir testi uygulanmıştır. Deney yakıtları oda sıcaklığında 60 gün süreyle bekletilmiş ve hiçbir deney yakıtında faz ayrışması oluşmamıştır. Deney yakıtlarının yakıt özellikleri incelenmiş ve standartlarda belirtilen sınır değerleri içerisinde olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen deney sonuçları dizel yakıtının değerleriyle karşılaştırılmış ve bu sonuçlara göre moment, efektif güç, ısı verim, ortalama efektif basınç ve egzoz gaz sıcaklık değerlerinde azalma, özgül yakıt tüketim değerlerinde ise artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Biyoyakıt, mikroemülsiyon, n-bütanol, bitkisel yağ, dizel motor.

## EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIESEL-VEGETABLE OIL-n-BUTANOL TERNARY BLENDS ON ENGINE PERFORMANCE IN A DIESEL ENGINE

### ABSTRACT

The using of the blends of biofuels in diesel engine vehicles is very important due to economical and environmental aspect. Vegetable oils and bioalcohols that can be obtained from biomass are biofuels for diesel engines. In this study, n-butanol as common solubilizer component and crude canola, soybean, sun flower, corn, olive, hazelnut and cotton seed oil as vegetable oil component were used for making microemulsification of diesel fuel- vegetable oil. The blends ratio of 70 vol.% diesel fuel, 20 vol.% vegetable oil and 10 vol.% n-butanol were determined to increase concentration of biofuels in ternary blends. Seven different ternary blends were prepared via splash blending method. Engine performance tests of the ternary blends were carried out on a four-cylinder, four-cycle turbocharged direct-injection diesel engine at full load with various engine speeds. Test fuels were kept stationary at ambient temperature and the long-term stabilities were observed at 60 days. There were not any phase separations in ternary blends. Fuel properties of test fuels are examined and determined in agreement with the fuel standards. According to engine performance test results of ternary blends, brake torque, brake power, thermal efficiency, brake mean effective pressure and exhaust gas temperatures decreased, while brake specific fuel consumption increased compared to those of diesel fuel.

**KEYWORDS:** Biofuels, microemulsification, n-butanol, vegetable oil, diesel engine.



## **CBG ENGINE: MULTI-DIMENSIONAL MODELING OF DUAL FUEL BIOGAS DIESEL ENGINE**

**Hasan Köten, Mehmet Zafer Gül**

Marmara University, Mechanical Engineering Department, Istanbul

### **ABSTRACT**

Nowadays, interest in alternative energy resources has been increasing due to the fact that anxiety about the environmental pollution is increasing day by day and that the possibility of depletion of the fossil fuel in a short period is high. As an alternative to LPG and CNG fueled SI engines, in this study, biogas fueled CI engine design is obtained after many model study. Compressed Bio Gas (CBG) fuel is considerably economic due to the home product fuel compared to that of CNG and LPG fuels. Also, due to the higher octane rate, biogas is considerably available for diesel engines. Using biogas fuel without any constructive change in engine via dual fuel diesel engine designed in this project will considerably decrease the cost. During the engine design, one dimensional (1D), three dimensional (3D) computational fluid dynamics (CFD) codes are employed. In this study, cold flow, spray and single and dual fuel combustion simulation performed in 3D with full moving geometry including intake, exhaust ports and valves for a single cylinder diesel test engine using Computational Fluid Dynamics (CFD) code. User defined code was used to define dual fuel combustion modeling and identified both leading reactant for two fuels. CBG fuel was induced during the intake process in a dual fuel diesel combustion engine and then mixed with intake air before the premixed gas enters the cylinder. It was ignited by the injection of pilot diesel fuel near the Top Dead Center (TDC). This lean combustion and diluted gas mixture caused low in-cylinder temperature and showed superior performance in a NO<sub>x</sub> emission. The results are widely in agreement qualitatively with the previous experimental and computational studies in the literature.

**KEYWORDS:** Clean Diesel Combustion, CFD, optimization, PCCI, CBG, Biogas, Dual fuel, emission.

## BUJİ ATEŞLEMELİ MOTORLARDA SİLİNDİR İÇİNDE OLUŞAN MAKSİMUM BASINÇ VERİLERİNİN GRİ ÖNGÖRÜCÜLER KULLANILARAK TAHMİNİ

Alırza Kaleli\*\*, M. Akif Ceviz\*, Köksal Erentürk\*\*

\*Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Erzurum

\*\* Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik - Elektronik Müh. Böl., Erzurum

### ÖZET

Buji ateşlemeli içten yanmalı motorlarda özellikle fakir yanma koşullarında meydana gelen çevrimsel farklar, ardışık çevrimlerden her birinde maksimum basınç değerlerinin birbirlerinden farklı olmasına neden olmaktadır. Fakir yanma sınırına yakın bölgelerde çevrimsel farkların artması yanma meydana gelmemesine neden olmakta ve böylece hidrokarbon emisyonları daha fazla olmaktadır. Bundan dolayı fakir çalışma sınırına yakın bölgelerde çevrimsel farkların azaltılması en önemli parametrelerden birisidir. Çevrimsel farkların belirsiz ve rassal bir yapıya sahip olması nedeniyle ardışık çevrimlerde bir sonraki çevrimde oluşacak maksimum basınç değerinin öngörülmesi büyük önem taşımaktadır. Belirli doğrulukta öngörülebilir ardışık çevrim maksimum basınç verileri kullanılarak, çevrimsel farkları azaltmak amaçlı kontrol stratejileri geliştirilebilir. Bu kontrol stratejileri, maksimum basınç verilerinin belirli bant içerisinde kalması amacıyla çeşitli motor çalışma parametrelerini kullanmaktadır. Bu amaçla, yapılan bu çalışmada, ardışık motor çevrimlerinin maksimum basınç değerleri bir dizi şeklinde tanımlanarak bir sonraki çevrime ait maksimum basınç değeri tahmin edilmiştir. Tahmin yöntemi olarak gri sistem teorisine dayanarak oluşturulan gri tahmin modeli GM(1,1) geliştirilmiştir. Ayrıca, çevrimlerdeki maksimum basınçlardan oluşan diziyeye gelecek değerleri öngörmekte daha başarılı olan yuvarlanan GM(1,1) modeli uygulanmıştır. Tüm tahmin yöntemleri ile elde edilen veriler grafiksel olarak gösterilmiş ve sonuçlar kısmında tartışılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Çevrimsel farklar, İçten yanmalı motorlar, GM(1,1), yuvarlanan GM(1,1).

## PREDICTION OF MAXIMUM PRESSURE DATA IN CYLINDER OF SPARK IGNITION ENGINES USING GREY PREDICTION METHOD

### ABSTRACT

The cyclic variations in spark ignition engines occurring especially under lean combustion conditions make the maximum pressure variable for successive in-cylinder pressure cycles. Cyclic variations are large during engine operation near the lean combustion limit, combustion may not occur resulting in misfires and increased hydrocarbon emissions. Therefore, Minimization of cycle-to-cycle variations is a key factor in effectively operating near to or extending the effective lean limit.

Prediction of maximum pressure value for the next cycle has a vital importance due to the random behavior of the cyclic variations. Control strategies can be developed for reducing cyclic variations by using the predicted maximum pressure data of successive cycle in a certain band of accuracy. In this type of control strategies, several engine operating parameters are used to get the cyclic variations into a specific range by using the predicted maximum pressure data of successive cycles. For this purpose, in this study, the maximum pressure value of next cycle is predicted by defining as a serial of the maximum pressure values for successive engine cycles. Gray prediction model GM (1,1) based on the gray system theory has been developed as a prediction method. Additionally, rolling GM (1,1) model which are more successful to predict future values have been applied. All the obtained data by prediction methods have been graphically shown and the results have been discussed.

**KEYWORDS:** Cyclic variations, Spark ignition engines, GM(1,1), rolling GM(1,1).

## LPG ENJEKSİYON SİSTEMLERİNDE LPG SICAKLIĞI İLE MOTOR PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

M. Akif Ceviz\*, İ. Volkan Öner\*, Alırıza Kaleli\*\*, Köksal Erentürk\*\*

\*Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Erzurum

\*\* Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik - Elektronik Müh. Böl., Erzurum

### ÖZET

LPG, tüm dünyada buji ateşlemeli motorlarda benzinden sonra en yaygın olarak kullanılan yakıttır. Benzine göre daha geniş çalışma aralıklarına sahiptir ve daha az zararlı egzoz emisyonu üretmektedir. Ancak, LPG yakıtlı motorların çıkış güçleri benzin motorlarından yaklaşık %5-10 aralığında daha düşüktür. Çünkü LPG emme manifoldu içerisinde (benzine göre) %15-20 oranında daha fazla hacim kaplamaktadır. Bu durum, yakıt-hava karışımının enerji yoğunluğunu düşürmektedir ve silindire her bir çevrimde alınan enerji miktarı azaldığı için motor çıkış gücü de azalmaktadır. İçten yanmalı motorlarda motor performansı ve egzoz emisyonları üzerinde etkili olan parametrelerin en önemlilerinden birisi ise volumetrik verimdir. Volumetrik verimi azaltan herhangi bir etki motor performansını da azaltacaktır. Kullanılan yakıtın emme manifoldunda gaz halinde olması volumetrik verimi azaltmaktadır. Volumetrik verimi düşüren bir diğer parametre ise yakıt-hava karışımının sıcaklığıdır. Karışımın sıcaklığının artması, emme manifoldunda karışımın enerji yoğunluğunun azalmasına ve dolayısıyla motor performansının azalmasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada, LPG yakıt sıcaklığının motor performans karakteristiklerine olan etkilerini araştırmak için bir deney düzeneği kurulmuştur. Yapılan deneylerde, LPG sıcaklığının 20°C'den 44°C'ye çıkmasıyla yakıt tüketiminde yaklaşık olarak % 15'lik bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, bir diğer deneyde, LPG sıcaklığının 32°C'den 40°C'ye kadar artmasıyla NO emisyonlarının yaklaşık olarak % 5,5 arttığı, CO emisyonlarının %6 azaldığı, CO<sub>2</sub> emisyonlarının % 0,4 arttığı, HC emisyonlarında ise önemli bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** LPG (Likit Petrol Gazı), Yakıt sıcaklığı, Motor performans karakteristikleri.

## RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN FUEL TEMPERATURE AND ENGINE PERFORMANCE IN LPG FUELLED SI ENGINES

### ABSTRACT

LPG is the most widely used fuel in spark ignition (SI) engines after gasoline. It can run in larger operating conditions, and produce less harmful exhaust emissions compared to the gasoline. However, the power output of the LPG fuelled engines is less (about 5-10%) than gasoline fuelled engines because LPG displaces 15-20% greater volume in engine intake manifold. It causes a decrease in the energy density of fuel-air charge, and the power output of engine decreases due to the decrease in the total amount of energy in the cylinder for consecutive cycles. One of the important parameters affecting the engine performance and exhaust emissions of internal combustion engines is volumetric efficiency. Any influence decreasing the volumetric efficiency causes a decrease in the engine performance. Being the fuel in the engine intake manifold in gas phase causes also a decrease in volumetric efficiency. Another parameter decreasing the volumetric efficiency is the temperature of fuel-air charge. Increase in the fuel air charge decreases the energy density of charge in engine intake manifold and the power output of engine. In this study, an experimental study will be carried out to investigate the effects of LPG fuel temperature on engine performance characteristics. In the experiments, with increasing from 20 ° to 44 ° C of LPG fuel temperature. in fuel consumption about 15% increase was observed. In addition, in the another experiment, with increasing from 32 ° C to 40 ° C of LPG fuel temperature NO emissions about 5.5% increased, CO emissions about 6% decreased, CO<sub>2</sub> emissions about 0.4% increased, in HC emissions while no significant change be not observed.

**KEYWORDS:** LPG, Fuel temperature, engine performance characteristics.

## G-TAKSI: HİDROJEN DESTEKLİ GÜNEŞ ENERJİLİ TİCARİ ARAÇ

**Samet Bakırcı, M. Can Denizagaın, Furkan Eren, Cenan Pekdemir, Hakan S. Soyhan**

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Bölümü, Esentepe Kampüsü, Sakarya

### ÖZET

Ülkemizde şehir içi taşımacılığı özellikle son yıllarda İstanbul gibi metropollerimizde büyük bir sorun haline gelmiştir ve de bu sorun yakın gelecekte alternatif ulaşım kaynakları geliştirilmezse hava kirliliği ve trafik sıkışıklığı boyutunda giderek büyüyecektir. Yetersiz toplu taşıma sistemlerine sahip olan şehirlerimizde özel araçların çokluğu beraberinde trafik problemlerine sebep olmuştur. Bunun yanında motorlu araçların çokluğu muazzam bir çevre kirliliği yaratmıştır. Trafikte alternatif enerjili araçların kullanımı hem daha az enerji ile yolculuk yapma imkânı sağlar hem de çevre dostudur. Bu araçlar trafikte beklediğinde diğer motorlu araçlar gibi sürekli çalışmadıkları için boşuna yakıt tüketmezler. Aynı şekilde frenleme sırasında da aracın sahip olduğu enerjinin büyük bir kısmını geri kazanırlar. Artan yakıt fiyatları ve çevre kirliliğini azaltmak amacıyla son yıllarda alternatif enerjilerle çalışan araçlar hayatımıza girmeye başlamıştır. Bu alternatif enerji kaynakları içinde güneş enerjisi önemli bir yer tutmaktadır. Diğer enerji kaynaklarının aksine güneş enerjisi insanlığın sonuna kadar var olacaktır ve diğer enerji kaynaklarına göre daha az çevre kirliliği yaratmaktadır. Ülkemiz coğrafi olarak da güneş enerjisinin kullanımı için uygun bir konumda olmasına rağmen var olan bu potansiyel tam olarak değerlendirilememektedir. Bu nedenle güneş enerjisi destekli bir araç tasarımının yapılması ve bunun toplu taşıma aracı olarak kullanılması önemli bir alternatif çözümdür. Bu çalışmada konvansiyonel toplu taşıma araçlarının yol açtığı çevre kirliliğini azaltacak ve yenilenebilir bir kaynak olan güneşten elde edilen enerjiyi yakıt olarak kullanacak, bu enerjinin yeterli olmadığı durumda hibrit bir tasarımla yakıt hücreleri ile tahrik edilecek bir araç olan G- Taksi geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Güneş Enerjisi, Ticari Araç, Yenilenebilir Enerji, Çevre Kirliliği, Hibrit Teknolojisi.

## G-TAXI: HYDROGEN AIDED SOLAR COMMERCIAL VEHICLE

### ABSTRACT

Urban transport has become a major problem in our metropolises like İstanbul in recent years and this problem will gradually grown in air pollution and traffic congestion size in the near future, if alternative transportation resources hasn't developed. Poor public transport system and plurality of private vehicles has caused traffic problems. Besides multitude of internal combustion vehicles has created massive environmental pollution. The use of alternative energy vehicles in the traffic provides the opportunity to travel with less energy as well as environment-friendly. These vehicles doesnt consume fuel in vain when they stops in traffic as the other motor vehicles and they recovery up a large potion of their energies during breaking. To reduce environmental pollution and increasing fuel prices vehicles powered by alternative energy began to come into our lifes in recent years. Solar energy takes an important place in these alternative energies. Unlike other energy sources, solar energy will exist until the end of humanity and according to other sources solar energy is creating less pollution. Our country is in a suitable geographically position to use solar energy. But unfortunately we can't evaluate our existing renewable energy sources. So designing a alternative energy aided vehicle and using for public transportation is an attractive idea. In this study, conventional public transport caused by environmental pollution decreases and a renewable resource from solar energy as a fuel to use, in case this energy is not enough , which using fuel cells, the G-Taxi has been developed.

**KEYWORDS:** Solar energy, commercial vehicles, hibrit technologies, renewable energy, environmental pollution.

## PERFORMANCE ANALYSIS OF A STIRLING ENGINE HEATED BY TWO INDIVIDUAL HEAT SOURCES (SOLAR AND FOSSIL FUEL)

**Masoud Toughian, Hasan Hacışevki**

Department of Mechanical Engineering, Eastern Mediterranean University,  
Salamis Yolu Magusa – TRNC, Mersin 10 Turkey

### **ABSTRACT**

The purpose of this paper is to effectively and efficiently convert thermal energy from two different heat sources (solar and fossil fuel) into electrical energy via Stirling heat engine. The comparison and performance of these two heat sources under Northern Cyprus climate conditions analyzed. The proposed work is designed and developed a prototype and manufactured alpha Stirling engine operates at temperature range of 70°C to 200°C. The engine first tested and heated by fossil fuels and secondly by solar radiation. Two working fluids (helium and air) are considered in this prototype to compare the working principles of the engine.

**KEYWORDS:** Stirling engine, Stirling cycle, low moderate temperature, fuel flexible, engine performance, thermodynamic simulation.

## GERÇEK ARAÇ MODELİ ÜZERİNDE DENEYSEL VE SAYISAL AERODİNAMİK ANALİZLER

Armağan Altınışik\*, Emre Kütükçeken\* Onur Yemenici\*\*, Habib Umur\*\*

\*TOFAŞ, Yalova Yolu 10.km, Bursa/Türkiye

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Bursa/Türkiye

### ÖZET

1:5 ölçekli FIAT Linea modeli Ankara Rüzgar Tüneli'nde (ART) 30 m/sn rüzgar hızında aerodinamik testlere tabii tutulmuştur. Sürüklenme katsayısı (Cd) ve simetri ekseninde statik basınç değerleri (Cp) ölçümlenmiştir. ART testlerinde model ön hava alıkları kapalı ve taban altı ise düzdür. Sayısal çalışmalarda RANS denklemleri StarCCM+ ticari kodu ile SIMPLE algoritması kullanılarak ve realizable k-ε two-layer türbülans modeli ile çözülmüştür. Sayısal çalışmalarda üç durum modellenmiştir: 1:1 komple araç modeli, 1:1 model ön hava alıkları kapalı ve 1:5 model ön hava alıkları kapalı, taban altı düz. Elde edilen ART deneysel sonuçları ve sayısal sonuçlar birbiriyle ve gerçek araç FIAT rüzgar tüneli sonuçlarıyla kıyaslanmış ve paralel sonuçlar elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomotiv, aerodinamik, sürüklenme katsayısı, basınç katsayısı.

## EXPERIMENTAL AND NUMERICAL AERODYNAMIC ANALYSIS OF A PASSENGER CAR

### ABSTRACT

1:5 scale model FIAT Linea has been tested in Ankara Wind Tunnel (ART) at 30 m/s freestream velocity. Model drag coefficient ( ) and the static pressure distribution ( ) on the symmetry line have been measured. Front air ducts were totally closed and the model underbody was smooth. In the numerical part of the study RANS equations were solved for 1:1 scale and 1:5 scale models by StarCCM+ commercial code. Realizable k-ε two-layer turbulence model was used for the turbulence model. Numerical analysis have been performed for three cases as, 1:1 scale complete vehicle, 1:1 scale front air ducts closed with detailed underbody, 1:5 scale front air ducts closed with smooth underbody. Drag coefficient trends were very similar in both numerical and experimental results and experimental ( ) distributions on the symmetry line were almost same with the CFD results.

**KEYWORDS:** Automotive, aerodynamics, drag coefficient, pressure coefficient.

## ENGINE CYLINDER HEAD DEVELOPMENT METHODOLOGY USING CFD – FEM ANALYSES

Cengizhan Cengiz, Serdar Güryuva, Yiğit Yazıcıoğlu

Ford Otosan A.Ş., Kocaeli, Türkiye

### ABSTRACT

Automotive market demands low fuel consumption engines that have higher power densities and engine torques which forces design engineers to develop more durable and lightweight engines with higher efficiencies and also lower emissions. Achieving strict design targets requires serious considerations of almost all engine components such as cylinder head, pistons and manifolds etc. and the development stage should be completed within limited time and at minimum costs, which can be provided only by effective usage of CAE methods during the development stage, replacing engine development tests. In this paper, engine cylinder head development methodology using combustion simulation, conjugate heat transfer and both high cycle fatigue (HCF) and thermo-mechanical fatigue (TMF) methodologies is described in a heavy duty cylinder head development case study. This methodology is used to estimate engine durability status at early stage of engine development, optimize the engine design and prevent any critical engine failures in advance.

**KEYWORDS:** Fatigue, Combustion, Heat Transfer, Coupling, Cylinder Head, Conjugate Heat Transfer.

## AĞIR TİCARİ ARAÇLARDA HAVA AKIŞ HATTININ NÜMERİK ANALİZİ

İsmail Aykut Karamanlı\*, Orkun Öztürk\*, Ahmet H. Ertaş\*\*

\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Böl., 78050, Karabük/ Türkiye

\*\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Böl., 78050, Karabük/ Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada özellikle ağır ticari araçlarda sorunlar teşkil edebilen hava akış hatları ele alınmış ve analizleri yapılarak çözümler sunulmuştur. Bu doğrultuda günümüzde ağır ticari araçlarda kullanılan hava akış hattı ile geliştirilen hava akış hattı - çelik koruyuculu polimid hava akış hattı- birlikte değerlendirilerek güncel olarak kullanılan hava akış hattının eksik ve geliştirilmesi gereken yanları belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda çelik koruyucu ile desteklenen polimid hava akış hattının daha esnek ve dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hava akış hattı, ANSYS, Nümerik analiz, Polimid boru, SolidWorks, Gerilme analizi.

## ANALYSIS OF AIR FLOW LINE IN HEAVY COMMERCIAL VEHICLES

### ABSTRACT

In this study the air flow lines which pose problems especially in heavy commercial vehicles have been examined and then proposed solutions with the aid of numerical analyses. Accordingly the air flow line which is used in heavy commercial vehicles at the present time has been compared with numerically developed air flow line and the pros and con of the systems are specified. As a result of the numerical analyses, it has been discovered that air flow lines supported by steel protective polyamide are more flexible and durable than the ordinary air flow lines.

**KEYWORDS:** Air flow line, ANSYS, Numerical analysis, Polyamide pipe, SolidWorks, Stress analysis.



## AĞIR TİCARİ ARAÇLAR İÇİN HAVA EMİŞ SİSTEMİNDE SU AYRIŞTIRMA VE BASINÇ DÜŞÜM OPTİMİZASYONU

Eren Büyükevin, Ahmet Gencay Şener, Anıl Can Açar, Aslıhan Kaynar, M. Gökhan Şanlı

Ford Otomotiv Sanayi, Ürün Geliştirme, Gebze, Kocaeli

### ÖZET

İçten yanmalı motorların performansını etkileyen en önemli unsurlardan biri de motora sağlanan havanın uygun özelliklerde olmasıdır. Motora iletilen havanın su, toz gibi yabancı maddelerden filtrelenmesi gerekir. Emilen havanın toz ve katı partiküllerden ayrıştırılması hava filtresi aracılığıyla yapılır. Sisteme giren su ise filtre öncesinde ayrıştırılmalıdır. Havanın filtrelenmesinin yanında motora en az basınç kaybı ile ulaşması yakıt tasarrufu ve motor performansı açısından kritik bir rol oynar. Bu çalışmada birbirine zıt basınç kaybı ve su ayrıştırma kabiliyeti parametrelerinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği aracılığıyla analiz edilmesi ve ileri optimizasyon teknikleri kullanılarak en uygun seviyede buluşturulması, deneysel metodlarla desteklenerek örnek bir çalışma aracılığıyla incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hava Emiş, Su Ayırma, Basınç Kaybı, Optimizasyon.

## WATER SEPARATION AND PRESSURE DROP OPTIMISATION ON AIR INDUCTION SYSTEMS FOR HEAVY COMMERCIAL VEHICLES

### ABSTRACT

One of the most important factors affecting the life of internal combustion engines, is the quality of the air provided for combustion. Intake air must be free of impurities like dust, water etc. Dust and solid particle ingress is prevented by air filter, whereas water ingress could also be prevented before air filter. In addition to cleanliness of the air, minimum pressure drop in whole air intake system is critical to engine performance and fuel economy. In this study, adverse parameters, such as pressure drop and water separation efficiency are optimized using advanced optimization techniques based on investigations done with computational fluid dynamics. Finally computational results are supported with experimental studies.

**KEYWORDS:** Air Induction, Water Separation, Pressure Drop, Optimization.

## HAFİF TİCARİ ARAÇLARDA ÖN TAMPON ŞEKLİ VE ÖN CAM AÇISININ ARACIN AEODİNAMİK YAPISINA ETKİSİ

Gürhan Külahlı\*,Yasin Yılmaz\*\*

\*\* Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl., Denizli

\*\*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Denizli

### ÖZET

Araçların tasarımı yapılırken güvenlik, yakıt tüketimi, yol tutuşu, sürüş karakteristiği önemli parametrelerdir. Bu parametreler aracın aerodinamik yapısı ile doğrudan etkilidir. Uygun bir tasarım seçildiğinde yakıt tüketimi azalır, sürüş daha kararlı hale gelir, yol tutuşu ve güvenlik artar. Bu çalışmada bir hafif ticari aracın 2D aerodinamik analizi, sonlu elemanlar programı olan ANSYS Workbench yazılımı kullanılarak aracın çalışma bölgesindeki yüzeyler arasındaki hava akışı, hava akış vektörleri ve basınç dağılımları gözlemlenmiştir. Aracın ön tampon bölgesi ve ön cam açısının aerodinamik karakteristiğine olan etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda ön tampon eğriliğinin aracın aerodinamik karakteristiğine önemli bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Ön cam açısı olarak ise 30-40-50 derecelik açılar incelenmiş, 40-50 derecelik açılarda basınç yoğunluğu görülmüş, 30-40 dereceler arasındaki bir açının uygun olacağı belirlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hafif ticari araç, Aerodinamik karakteristiği, Sonlu elemanlar, ANSYS Workbench.

## HAFİF TİCARİ ARAÇLARDA ÖN TAMPON ŞEKLİ VE ÖN CAM AÇISININ ARACIN AEODİNAMİK YAPISINA ETKİSİ

### ABSTRACT

Important parameters in vehicle design are driving characteristics, stability, safety, oil consumption and smooth operation and these parameters are directly affected by the aerodynamic characteristic of the vehicle. By selecting a suitable design, Fuel consumption is reduced, driving becomes stable, grip and safety is increased. In this study, 2D aerodynamics analyses of a light weight commercial vehicle body were carried out using a commercial finite element program, ANSYS Workbench and air flow vector variation and distribution of air pressure inside the working domain were obtained. The influences of head shape and front window angle on vehicle aerodynamics characteristics are also investigated. The simulation results show that curvature of the front bumper has no significant effect on aerodynamic characteristics of the vehicle. For the angle of the windscreen, 30-40-50 degree angles are examined. It is seen that high pressure density is occurred on 40-50 degree angles. Between 30-40 degree angles were appropriate angles for the light weight commercial vehicle windscreen.

**KEYWORDS:** Light weight commercial, aerodynamic characteristic, finite element, ANSYS, Workbench.

## A NUMERICAL INVESTIGATION OF THE METALLIZATION EFFECT ON HEAT DISTRIBUTION OF AN AUTOMOTIVE EXTERIOR LIGHTING LAMP – PART 1: ON BULB AREA

Sercan Boduroğlu\*, A. Alper Özalp\*\*

\*FARBA A.Ş., Organize San. Böl., Sarı Cad., No:21, Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

### ABSTRACT

Lighting quality of such a vehicle exterior lighting systems mainly depends on the optical design and aluminum coated (metalized) reflectors are very often used parts in optical system as they reflect the light perfectly. This study is carried out to describe the effect of the reflector metallization from the point of heat transfer characteristics with Computational Fluid Dynamics (CFD). Since temperature distributions in the lamp are dependent not only on the thermal mechanisms but also on the momentum characteristics, computational results are presented in the form of shear stresses, streamlines, convective and radiative heat transfer coefficients for the considered 3 housing emissivity values of  $\epsilon_1=0.04$ ,  $\epsilon_2=0.42$  and  $\epsilon_3=0.95$  which stand for aluminum coated, uncoated white and uncoated black housing respectively. Graphical and tabulated outputs are presented for various sections of the bulb and the surrounding air domain. To identify the interactions of the fluid and solid domains, momentum and thermal behaviors of the neighboring locations/sections of the air domain are as well presented and outlined. As the result, it is inspected that with the growth of housing emissivity ( $\epsilon_1 \rightarrow \epsilon_3$ ) the shear stress values decrease on the bulb surface. This finding puts forward that the momentum mechanisms in the complete air domain are considerably influenced by the thermal activities. Besides, the growth of mean temperature values on bulb surface in higher  $\epsilon$  scenarios is an indicator for lower convective heat transfer rates with higher housing emissivity. On the other hand, in spite of the variations in  $h_{conv}$  and  $h_{rad}$  with  $\epsilon$ , the total heat transfer coefficients come out to be constant around  $h_{Tot} \cong 65.36 \text{ W/m}^2\text{K}$ . This evaluation is significant from the point of overall heat transfer rates on the bulb surface. It can be stated that surface emissivity, rather than effecting the overall rate, transforms higher portion of the overall rate into radiative mode.

**KEYWORDS:** Computational Fluid Dynamic (CFD), Automotive Exterior Lighting Lamp, Metallization.

## OTOMOBİLLERDE KULLANILAN FREN DİSKİ HASAR ANALİZİ

İbrahim Yavuz\*, Muzaffer Erdoğan\*, Ali Erçetin\*\*

\*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl., Afyonkarahisar  
\*\* Bingöl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bingöl

### ÖZET

Taşıtlar, yakıtın yanması sonucu oluşan ısı enerjisinin mekanik sistemler ile harekete dönüştürülmesi sayesinde hız kazanırlar. Bu hızın kontrolü veya azaltılması fren sistemleri ile sağlanmaktadır. Fren sistemleri; tasarımlarına, fren gücünü iletim sistemlerine ve işlevlerine göre sınıflandırılır. Eskiden yaygın olarak kullanılan kampana frenlerin yanı sıra günümüzde modern fren sistemi olarak disk fren uygulaması yaygınlaşmış olup genellikle ön tekerleklerde disk fren, arka tekerleklerde kampana fren kullanılmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ve otomobillerden beklenen performans yüksekliği, disk frenlerin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Disk frenler, kampanalı frenlere göre ısıyı daha iyi iletmede ve suyu daha kolay atmaktadırlar. Son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle birlikte araç süratlerinin artması ve taşıt güvenliğine verilen önemin artmasının sonucu olarak daha etkili frenleme sistemlerinin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Bu çalışmada; bir otomobilin disk fren sistemi hasar analizinin incelenmesi, malzeme özellikleri, kimyasal alaşımlarına yer verilmiştir. Ayrıca hasara uğrayan fren diskinin sonlu elemanlar metodu ile incelenmiş, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve bulgular tartışılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Disk fren hasar analizi, fren sistemi, disk fren malzeme özellikleri, disk fren sonlu elemanlar gerilme.

## AUTOMOBILE USED BRAKE DISC FAILURE ANALYSIS

### ABSTRACT

Vehicles are driven by the combustion of the fuel, and the conversion of this heat energy into motion by mechanical systems. Controlling or reducing this speed is provided by the brake system. Brakes are categorized of design, brakes power transmission system and function. As well as drum brakes, which were commonly used in the past, disc brake applications have also become widespread today, usually disc brakes are used in the front wheels, and drum brakes in the rear wheels. Development of technology and the high performance that is expected from the cars have generalized the use of disc brakes. Disc brakes conduct heat better compared to drum brakes and discharge water better. As a result of the increase in the importance that is given to vehicle safety and increase of vehicle's speed, efforts in developing more effective brake systems have been intensified. In this study; a car's disc brake system failure analysis of the investigation, material properties, chemical alloys are mentioned. Also damaged brake disc was observed with the finite element method, the obtained results were evaluated and results are discussed.

**KEYWORDS:** Disc brake failure analysis, brake system, disc brake material properties, disc brake finite element stress.

## ÖN CAM VE TAVAN KOMPOZİTİNİN OTOBÜS DEVRİLME DAVRANIŞINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

**M. Alper Aslan**

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Otobüsle seyahat gerek kaza adedi gerekse ölümler dikkate alındığında güvenli gözükse de, ülkemizdeki kullanım oranları düşünüldüğünde güvenliği artırıcı yönde yapılacak her türlü çalışmanın fayda getireceği açıktır. Otobüslerde yaralanma riskinin en yüksek olduğu kaza tipi devrilme şeklinde olmaktadır. AB ülkelerinde 1987'den beri yürürlükte olan ECE R66 regülasyonunun gerektirdiği bir zorunluluk olan devrilme performansının kontrolü, ülkemizde 2001/85/AT'ye uygun olarak imal edilmiş araçlara uygulanmaktadır. Bu regülasyona tâbi olan araçlar bir platformdan aracın bir yanına doğru devrilmektedir. Devrilme sonucunda yan direklerin, araç içerisinde oluşturulacak olan yaşam mahaline girmemesi öngörülür. Genelde devrilme performansını iyileştirmeye yönelik çalışmalarda aracın kaynaklı çelik konstrüksiyonla oluşturulan iskelet yapısı dikkate alınarak geliştirme yapılmaktadır. Bu çalışmada, araç devrilme performansına etki edebilecek tavan kompoziti ve ön cam da dikkate alınarak devrilme simülasyonları gerçekleştirilmiş ve davranış etkileri değerlendirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** ECE R 66.02, yaşam mahali, iskelet yapısı, ön cam, tavan kompoziti.

## AN INVESTIGATION ON EFFECTS OF IMPLEMENTING WINDSHIELD AND ROOF COMPOSITE MODELS TO THE VEHICLE ROLL-OVER PERFORMANCE

### ABSTRACT

Statistical research shows that rollover accidents of busses are one of major threats to crew and occupant safety. Although the bus transportation is one of the safest way of transportation, it is important to enhance occupant safety in order to decrease fatalities and injuries. In EU countries ECE R66 regulation is applied to vehicles manufactured in accordance with 2001/85/AT. According to ECE R66, the vehicle is tilted to its one side. After roll-over event no part of the vehicle are intruding into the residual space. In roll-over performance enhancing studies, generally, the welded structure of vehicle is considered. In this study, effects of windshield and roof composite models were examined using explicit dynamic finite element method. In simulations, windshield and roof composite were implemented to the finite element model. In order to determine the effects, several material models for windshield and roof composite were implemented to the roll-over finite element model and then the results of analysis were compared.

**KEYWORDS:** ECE R66.02, residual space, structure, windshield, roof composite.

## DEVELOPMENT OF ACCELERATED DURABILITY TESTING FOR COMMERCIAL VEHICLE

**Cüneyt Akarsu**

Ford Otomotiv San. A.Ş, Araç Dayanım Bölümü, Kocaeli

### ÖZET

Bu çalışma bir ağır ticari aracın bir milyon kilometre kullanımını temsil edecek hızlandırılmış araç dayanım test prosedürünün oluşturulmasını amaçlamaktadır. Kullanılan method istatistik ile birikimli hasar teorisinin kombinasyonu olup, normal yollardaki müşteri kullanımı ile hızlandırılmış test pistlerinde korelasyon oluşturmaya dayanır. Müşteri kullanım profiline belirlenebilmesi amacı ile 600 ağır ticari araç kullanıcısıyla anket yapılmıştır. Toplam 38 soru sorulmuş olup, sorular üst yapı kullanımı, yükleme durumu, en sık kullanılan yol tipleri ile motor ve aktarma organlarını içermektedir. Yol datası toplanmadan önce, test aracı kuvvet kalibrasyonu yapılmış parçalar ve tekerlek yük ölçerler gibi birçok sensör ile enstrumante edilmiştir. Normal yollarda uzun süreli, yol tipi ayrımı yapmadan ölçüm almanın dezavantajlarından dolayı, düzgün, düzgün olmayan, aşırı bozuk ve offroad kontrol yolları belirlenmiştir. Normal yollarda ve test pistinde aynı araç ile data toplanmış olup, müşteri ile korele edilmiş araç dayanım test prosedürü oluşturulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Müşteri korelasyonu, Yol datası, Test pisti optimizasyonu.

## TAŞITLARDA ÖNDEN ÇARPIŞMA PERFORMANSINI ETKİLEYEN ENERJİ YUTUCULARIN OPTİMUM TASARIMI

Emre Demirci\*, Ali R. Yıldız\*, Fehim Semerci\*\*

\*Bursa Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Makine Müh.Böl., Bursa

\*\* Toksan Otomotiv Ar-Ge Merkezi, Bursa

### ÖZET

Gün geçtikçe çoğalan araç sayısına bağlı olarak artan yaralanmalı ve ölümlü kazalar daha güvenli araçların tasarım ve üretimini zorunlu hale getirmiştir. Günümüzde, özellikle taşıt araçlarının ve enerji sönmüleme parçalarının çarpma davranışlarını belirlemek ve performanslarını iyileştirmek için çarpışma analizleri ile ilgili çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, taşıtlarda önden çarpışmalı kaza durumu için enerji yutucular sayısal olarak test edilmiştir. Sayısal çalışmalar, farklı geometrilerdeki enerji yutucuların enerji emme karakteristiklerinin belirlenmesini kapsamaktadır. Ayrıca bu çalışmalar, enerji yutucuların mevcut profillerinin et kalınlıklarında değişiklikler yapmayı, bazı profillerin konumlarını değiştirmeyi ve bir takım yeni profiller ilave etmeyi kapsamaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Enerji yutucu, Önden çarpışma, Optimum ürün tasarımı.

## OPTIMUM DESIGN OF THE ENERGY ABSORBER USED IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

### ABSTRACT

Accidents concluded with injuries and deaths which are related with the increase in the number of vehicles are force engineers to design and manufacture much safer vehicles. Nowadays, a lot of research works have been conducted in the field of crashworthiness in order to define crash performance of vehicles and crash boxes. In this study, crash boxes tested in numerical for frontal impact of vehicles. Numerical studies include determination of energy absorption characteristics of different geometries of crash boxes. In addition, these studies include making changes in existing profiles with wall thickness of crash boxes, changing the positions of some of the profiles and adding new profiles.

**KEYWORDS:** Crash box, Frontal Impact, Optimum product design.

## MAYIN PATLAMA ETKİLERİNİN PERSONEL YARALANMALARI AÇISINDAN İNCELENMESİ VE DÜŞÜRME TEST STANDI İLE BENZETİMİ

Ahmet Başdoğan, Hakan Canpolat, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Soğuk savaşın sona ermesi ile birlikte değişen terör ve savunma konsepti mayına dayanıklı araç geliştirme faaliyetlerini savunma sanayinin başat ilerleme parametresi haline getirmiştir. Gayri nizami harp unsuru olarak kullanılan terör örgütlerinin en önemli aracı ise çeşitli özelliklerdeki patlayıcılarıdır. Buna mukabil patlayıcılar konusunda gerçekleştirilen her yenilik, zırhlı araçların patlayıcılara karşı mukavemeti noktasında sürekli inovasyonu elzem hale getirmiştir. Zira patlayıcılara karşı mukavemetin artırılmasına yönelik çalışmaların aracın ağırlığına, mobilitesine ve diğer önemli fonksiyonlarına menfi bir etkisinin olmaması da bir başka zorunluluktur. Zırhlı araç geliştiren savunma sanayii şirketleri bu zorunlulukları sübvansede edebilmek için aktif zırh sistemleri, enerji sönümleyici taban matı ve koltuk, patlama etkisini asgariye indirecek yardımcı platformlar üzerine çalışmaktadırlar. Bu yeni gereksinimleri içkinmayına karşı dayanıklı araç geliştirme fenomeni tasarım, analiz ve test gibi üç ana süreçten müteşekkildir. Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayii bünyesinde geliştirilen zırhlı araçların mayına karşı dayanıklılığa dair validasyonları final tasarım konfigürasyonuna sahip bir gövdenin sahada test edilmesi vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu testler sırasında 3. nesil hibrit mayın mankeni, yüksek hızlı veri toplama sistemleri, yüksek hızlı kameralar ile veri toplanmakta ve toplanan bu veri ilgili askeri standartlar ve yaralanma kriterleri perspektifinde incelenmektedir. Bu makalede saha testlerinin yüksek maliyetli fazla zaman alan bir faaliyet olması nedeniyle bu testlerde personelin maruz kaldığı düşey eksenindeki etkiyi bir düşürme test standı vasıtasıyla simüle etme çalışmaları ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mayına Dayanıklı Araç Geliştirme, Mayın Testleri, Düşürme Test Standı.

## MAYIN PATLAMA ETKİLERİNİN PERSONEL YARALANMALARI AÇISINDAN İNCELENMESİ VE DÜŞÜRME TEST STANDI İLE BENZETİMİ

### ABSTRACT

After the end of cold war, with the effect of the change in terror and defence concept, mine protectant armoured vehicle development process has become one of the most important advancement parameter in defence industry. One of the most important instrument used by terrorist organisations is explosive materials. On the other hand the innovation experienced in the area of explosive materials made the continuous innovation process indispensable for armoured vehicle development operations. That is to say, the negative effects of protection studies against explosives on vehicle weight. Mobility etc. have to be subsidized. Defence Industry corporations, which focus on armoured vehicle development, try to enhance active armour systems, energy absorbing vehicle floor, energy absorbing seat and auxiliary platforms minimizing mine explosion effect. The phenomena of mine protectant armoured vehicle development process, which include these new concepts, is composed of design, analysis and test parts. The validation of armoured vehicles developed by Otokar Automotive and Defence Co. is done through mine blast area tests with the final body configuration. During these tests 3rd generation hybrid antropomorphic test device(ATD), high speed data acquisition systems, high speed cameras are used to take data. The development process of armoured vehicles are finalized with the data analysis according to concerned military standards and injury criterias. In this paper, the simulation studies of vertical effects of mine blast explosion experienced by an occupant in a armoured vehicle with drop test stand are presented. These studies are important especially for developing and testing energy absorbing seat, floor materials etc. due to the high level of time and money consumed in area tests.

**KEYWORDS:** Mine Protectant Vehicle Development, Mine Blast Tests, Drop Test Stand.



## ENGINE SUBFRAME ENDURANCE ANALYSIS AND MODELING

Alper Kaptan

Oyak-Renault Otomobil Fabrikaları Ar-Ge Merkezi - Bursa

### ÖZET

Otomobil motor beşiklerinin ana karakteristiklerinden biri araç kullanım şartları altındaki dayanımlarıdır. Parçanın işlevini ürünün ömrü boyunca performansını kaybetmeksizin sürdürmesi gerekmektedir. Tasarımcı maliyet ve işlevsellik olarak optimum noktayı bulacak tam gerektiği gibi tasarımı yapma konusunda her zaman bir rekabet altındadır. Bu araştırma projesi, tasarımı bilinen bir motor beşiğini baz alarak hedeflenen ömürden önce çatlak başlangıcı görülen bir durum için düşük frekanslı yüklere bağlı yorulmayı etkileyen ana karakteristiklere odaklanmaktadır. Parçanın yorulma davranışını inceleyerek oluşan uygunsuzluğun parça tasarımına bağlı olup olmadığını anlamayı hedeflemektedir.

**KEYWORDS:** Altçerçeve, Yorulma Analizi, Sonlu Elemanlar Yöntemi.

## ENGINE SUBFRAME ENDURANCE ANALYSIS AND MODELING

### ABSTRACT

One of the main characteristics for the passenger car subframes is the endurance under driving conditions. The part should assure functionality during the lifetime of the product without any loss of performance. The designer is always challenged with just necessary design concept to be able to optimize the cost and functionality of the parts. This research project focuses on the main characteristics that can affect the low frequency loading based endurance for the engine subframe; based on a specific design where crack initiation observed before the target life-time. Analyzing the fatigue behavior of the part, it aims to understand whether the failure is related to the part design.

**KEYWORDS:** Subframe, fatigue analysis, finite element method.

## **EFFECT OF HELMET IN PREVENTING HUMAN HEAD AND BRAIN TRAUMA IN TRAFFIC ACCIDENTS WITH LATERAL IMPACTS**

**Neriman Özada, Farshad Tavallalinia, Hasan Hacışevki, Ali R. Kazemini**

Eastern Mediterranean University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering,  
Gazimağusa, TRNC, Mersin 10 Turkey.

### **ABSTRACT**

Head and brain injuries caused by impacts from traffic accidents are one of the leading cause of the death worldwide. In this paper, three dimensional (3D) models of brain, head and helmet were developed and imported into Finite Element Analysis (FEA) software. To perform an accurate analysis, the brain model was meshed with hexahedral elements, the helmet model was meshed with quadrilateral elements, then the head model was meshed with simpler tetrahedral shell elements. The goal of this study is to perform the FEA of the head and the brain under sudden lateral impacts with and without using the helmet model. An impactor object with 4m/s was used to perform the lateral impact to the head. Then, normal and Von Mises stress distributions on the head and the brain were obtained. The models predicted the maximum normal stresses on the brain as 67.7KPa and 503KPa and on the head as 199KPa and 8MPa with and without helmet respectively. According to the Von Mises stresses results, the maximum stress on the brain were 248 KPa and 8.45 MPa and the maximum stress on the head were 357 KPa and 34.6 MPa with and without helmet respectively. Results showed that the maximum Von Mises stress on the brain and skull was reduced by 97% and 98% respectively. The predicted results were validated from the data found in the literature. It is concluded that this study is useful for understanding the effect of the helmet with lateral impact conditions. With this kind of studies, improved design of helmets would be tested to understand the effect of the helmets on human head and brain trauma. Such studies can be beneficial to improve the current technologies in traffic safety.

**KEYWORDS:** Head; brain; helmet; lateral impact; trauma; finite element analysis.

## BİR BİNEK ARAÇ İÇİN DÖRT-TEKERLEKTEN YÖNLENDİRME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

**Burak Ulaş**

Hexagon Studio A.Ş., Şasi ve Güç Aktarma Sistemleri Departmanı, Kocaeli

### ÖZET

Taksi konsepti olarak üretilen bir aracın Londra şehri için önerilecek sağdan direksiyonlu, elektrik motoru tahrikli versiyonu mevcuttur. Araçta, İngiliz taksi regülasyonunda tanımlanan 7.62 m minimum dış dönüş çapı şartının karşılanabilmesi için arka tekerleklere de yönlendirme sistemi uygulanacaktır. Bu çalışmada, sistemin tasarımı ve simülasyonuna ait çalışmalar özetlenerek, eyleyici sistemini gerçekleştirmek için yapılan çalışmalar anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Arka tekerlek yönlendirme, dört-tekerlekten yönlendirme, dönüş çapı.

## DEVELOPMENT OF FOUR-WHEEL STEERING SYSTEM FOR A PASSENGER VEHICLE

### ABSTRACT

The vehicle which is created as a taxi concept, has a version with right-hand drive and which is driven by an electric motor. In order to satisfy the minimum outer turn diameter of 7.62 m which is determined by the British taxi regulations, it was decided to implement a rear-wheel steering system. This study summarizes system design and simulation studies and also the application of the actuator system.

**KEYWORDS:** Rear wheel steering, four-wheel steering, turning diameter.

## 8x8 AĞIR TİCARİ TAŞIT HİDROPNÖMATİK SÜSPANSİYON SİSTEMİNİN MODELLENMESİ

**Kahraman Küçük\***, **Hünkar Kemal Yurt\*\***, **Kutluk Bilge Arıkan\*\*\***, **Hüseyin İmrek\*\*\*\***

\*Hidrokon Konya Hidrolik Mak. San. Tic. Ltd. Şti., Konya

\*\* Eksen Mühendislik, İstanbul

\*\*\*Atılım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Müh. Böl., Ankara

\*\*\*\*Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., Konya

### ÖZET

Bu çalışmada, 8x8 sürüş yeteneği olan, teleskobik bomlu vinç taşıyıcısı ağır ticari vasıtanın hidro-pnömatik (HP) süspansiyon sisteminin matematiksel modeli ve ilgili benzetimler aktarılmıştır. Çoğunlukla arazi koşullarında çalışan araçlarda, ağır ticari vasıtalarda ve askeri araçlarda kullanılan HP süspansiyonun yay ve sönümleyici etkileri ayrı ayrı modellenmiş, taşıt üzerindeki etkileri 1/8 taşıt modeli ve çoklu gövde dinamiği esaslarına göre MSC ADAMS Car yazılımı ortamında da matematiksel model kurulmuştur. Elde edilen modeller ve benzetimler süspansiyon sisteminin analiz ve optimizasyonları için temel oluşturmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ağır Ticari Vasıta, Hidro-pnömatik Süspansiyon, Modelleme, Benzetim.

## 8x8 AĞIR TİCARİ TAŞIT HİDROPNÖMATİK SÜSPANSİYON SİSTEMİNİN MODELLENMESİ

### ABSTRACT

In this study, modeling and simulation of the hydro-pneumatic (HP) suspension system of an 8x8 mobile crane heavy-duty vehicle is briefly reported. Spring and damper effects of the HP suspension system which is mostly employed in off-road, heavy duty and military vehicles, are modeled separately and implemented on 1/8 vehicle model and MSC ADAMS Car multibody dynamical model. Generated model structures will be used for suspension optimization and controller design purposes.

**KEYWORDS:** Heavy-duty vehicle, Hydropneumatic Suspension, Modeling, Simulation.

## BİR HAFİF METRO ARACINDA SÜSPANSİYON PARAMETRELERİNİN OPTİMİZASYONU İLE KRİTİK HIZIN ARTIRILMASI

**Muzaffer Metin ve Rahmi Güçlü**

Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Müh. Böl., Beşiktaş/İstanbul

### ÖZET

Bu çalışmada İstanbul ulaşımında kullanılan bir hafif metro aracına ait dinamik incelenerek yanal kararlılık için gerekli olan diferansiyel denklemler çıkartılmıştır. Matlab'te kurulan 27 serbestlik dereceli matematik model kullanılarak sistemin özdeğer ve kararlılık analizleri gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, sistemin kritik hızı tespit edilerek birincil ve ikincil süspansiyon katılık parametrelerinin hafif metro aracı yanal kararlılığına etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, birincil ve ikincil süspansiyon parametreleri optimize edilerek sistemin kritik hızı artırılmıştır. Yapılan tüm analizler boş ve dolu araç yükleme koşulları için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hafif metro aracı, dinamik model, kritik hız, optimizasyon.

## INCREASING OF THE CRITICAL VELOCITY BY OPTIMIZING SUSPENSION PARAMETERS FOR A LIGHT RAIL VEHICLE

### ABSTRACT

In this study, a light rail vehicle which used in Istanbul transportation is examined dynamically. Required differential equations are obtained in order to stabilization of the vehicle. By using 27 degrees of freedom mathematical model which demonstrated in Matlab, eigenvalue and stability analyses of the system are carried out. Then, critical velocity of the system is determined and the effects of primary and secondary suspension stiffness parameters are investigated in lateral stability analysis of the light rail vehicle. Besides, critical velocity of the system is increased by optimizing of primary and secondary suspension parameters. All analyses are performed by considering different vehicle loading conditions (empty and full).

**KEYWORDS:** Light rail vehicle, dynamic model, critical velocity, optimization.

## MINIMIZATION OF TIRE WEAR FOR TRACTOR SEMI-TRAILERS WITH COMMAND STEERING

**Başar Özkan\***, **Erchan Aptoula\*\***, **Tayfun Heren\*\*\***, **Hasan Mandacı \*\*\***, **Çağdaş Can\*\*\*\***

\*Okan University, Faculty of Engineering and Architecture, Mechanical Eng. Dept., Istanbul, Turkey

\*\*Okan University, Faculty of Engineering and Architecture, Computer Eng. Dept., Istanbul, Turkey

\*\*\* TIRSAN Treyler San. A.Ş., Adapazarı, Sakarya, Turkey

\*\*\* TIRSAN Treyler San. A.Ş., Adapazarı, Sakarya, Turkey

\*\*\*\*Okan University, Faculty of Engineering and Architecture, Electrical-Electronics Eng. Dept.,  
Istanbul, Turkey

### ABSTRACT

Steering the rear wheels of semi-trailers has become common to improve the maneuverability of the vehicle. Command steering is one of the methods of steering semi-trailers. Depending on the articulation angle, a mechanism steers the rear wheels accordingly. In this paper, this mechanism is optimized to meet two goals. One goal is staying within the boundaries of the road for specific tests. The second goal is to decrease tire wear. Both of these goals are achieved using a brute force search of the parameter space. The optimization process uses a kinematic model of the semi-trailer. The left rear tire of the kinematic model is used to steer the semi-trailer and the optimization objective is to decrease the error of the right rear tire according to the Ackerman condition.

**KEYWORDS:** Optimization, command steering, steering trailer, off-tracking.

## 8X8 TEKERLEKLİ ZIRHLI ARAÇ PERFORMANS MODELİ GELİŞTİRİLMESİ VE DOĞRULANMASI

İlkay Meşeli, Varlık Kılıç

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. Gölbaşı/Ankara

### ÖZET

Bu bildiri, 1986 yılında kurulmuş olan FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. çatısı altında üretilmekte olan 8x8 tekerlekli zırhlı araçlarının güç sistemlerinin ve aktarma organlarının araç performansındaki etkilerinin izlenmesi amacı ile yapılmış olan performans modeli sunulmuştur. Bu çalışma kapsamında 8x8 aracın güç aktarım diyagramı çıkartılmış ve diyagram üzerindeki araç bileşenleri Matlab-Simulink ortamında modellenerek, farklı araç konfigürasyonları için, hızlanma veyavaşlama benzetim sonuçları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yapılan testler ile karşılaştırılmıştır. Yapılan modelin doğrulanması ile birlikte farklı araç konfigürasyonları için araç performansı incelenebilmekte ve yeni araç tasarımı aşamasında eleman seçimlerini performansa olan etkileri gözlenebilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** 8x8, zırhlı araç, performans modeli.

## 8x8 WHEELED ARMoured VEHICLE PERFORMANCE MODEL DEVELOPMENT AND ALIDATIVON

### ABSTRACT

This paper presents development and validation studies on performance and fuel economy model for FNSS Defense System's 8x8 wheeled armored vehicle. Mathematical model of driveline and all its components are developed and simulated in Matlab-Simulink platform. Simulated acceleration and deceleration performance results of the vehicle are compared with test results and the model is validated. New model has been included in design process to improve component selection and sizing at concept phase and to investigate vehicle parameters on performance and fuel economy.

**KEYWORDS:** 8x8, armoured vehicle, performance model.

## TAŞIT VİRAJ DÖNMESİNDE SÜSPANSİYON YALPA KATILIĞI HESAPLAMASI

Tansel Ulusoy

Tansoto Bilgisayar Mühendislik, Bursa

### ÖZET

Taşıt konfor ve güvenlik hedeflerinin kısıtlarından dolayı süspansiyon sistemini tasarlamak güç ve zaman alıcıdır. Tasarım sürecinde hızlı ve asgari sayıda doğru fiziksel prototiplere ulaşılmasında sanal doğrulamalar önem taşır. Testler belirli aralıkta sonuçları karşılaştırmada kullanılabilir. Çalışmada, ölçülmüş taşıt özellikleri tepki duyarlılığı olan parametreler ve çıktı parametresi olarak yalpa ve yanal kayma açısı, tarafsız sürüş noktası ile arka tekerlek aks merkezi arası mesafe Mathworks MATLAB® yardımıyla hesaplanabilmektedir. Yazılan program: taşıta ait gerçek girdi değerleri kullanarak modüllerdeki değişkenleri hesaplar; süspansiyon viraj alma ve yalpa katılığını ve yanal kayma açısını hesaplar. Ve programın sonuçları aynı karakteristikler için MB sharc simülasyonu ve taşıt viraj testi yanal ivmesi sonuçlarıyla karşılaştırılır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Süspansiyon yayı, viraj alma sertliği, yalpa katılığı, yanal kayma açısı.

## CALCULATION OF SUSPENSION ROLL STIFFNESS IN CORNERING OF VEHICLES

### ABSTRACT

It is difficult and time consuming to design suspension system because of limiting targets of vehicle confort and safety. Virtual verification plays an important role of reaching rapid and minimum number of reliable physical prototypes in design process. Tests are used to make confrontation of results in certain conditions. In this work, measured vehicle spesifications are used to calculate most sensitive parameters and yaw rate and side slip angle, difference between neutral steering point and rear axle as an output parameter by using Mathworks MATLAB®. The written programme uses the real input data of vehicle in order to calculate variables in modules; and calculates cornering and roll stiffness of suspenson and side slip angle with respect to real vehicle spesifications. And results of the programme are compared with results of simulation of the same characteristics in MB sharc and with results of lateral acceleration value of test vehicle.

**KEY WORDS:** Suspension spring, cornering stiffness, roll stifness, side slip angle.



## İŞLETME PARAMETRELERİNİN PEM TİPİ YAKIT PİLİ PERFORMANSINA ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Elif Eker Kahveci, İmdat Taymaz

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Sakarya

### ÖZET

PEM yakıt pili anot ve katot tarafı için; akım toplayıcı tabaka, gaz difüzyon tabakası ve katalizör tabaka ve anot ile katot arasında bulunan membran dahil yedi tabakadan oluşmaktadır. Yapılan deneysel çalışma ile pil sıcaklığının, nemlendirme sıcaklığının, hidrojen debisinin ve oksijen debisinin güç yoğunluğu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Optimum koşullar belirlenirken Design-Expert 8.0 programı deneme sürümü altındaki Yanıt Yüzey Yöntemi (YYY) kullanılmıştır. Deneysel çalışma sonucunda sıcaklığın PEM yakıt pilinin performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğu görülmüştür. Artan sıcaklıkla birlikte sistemin performansı artmıştır. Ancak belirli bir sıcaklığın üzerindeki değerde ise performans düşmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** PEM yakıt pili, yanıt yüzey yöntemi, pil performansı.

## EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF OPERATION PARAMETERS ON A PEM FUEL CELL PERFORMANCE

### ABSTRACT

The PEMFC is made up of seven layers which consist the anode and cathode sides; current collector, gas diffusion layer and catalyst layer, and the membrane between the anode and cathode. The effects of hydrogen flow rate, oxygen flow rate, cell temperature and humidification temperature on power density is examined by the experimental study. Design-Expert 8.0 software trial version of determining the optimum conditions Response Surface Methodology (RSM) were used. It is found that temperature has an important effect on the performance of PEM fuel cell by the results of experimental study. The increasing temperature increases the performance of the system increases. Even though after exceeding a definite temperature cell performance decreases.

**KEYWORDS:** PEM fuel cell, response surface methodology, cell performance.

## YAKIT HÜCRELİ (PEM) ARAÇLARIN TASARIM ESASLARI VE ŞEHİRİÇİ TEST ÇEVİRİMİNE GÖRE SİMULASYONU

M. Umut Karaoğlan\*, N. Sefa Kuralay\*, M. Murat Topaç\*

\*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Anabilim Dalı,  
35397 Buca-İzmir

### ÖZET

Son yıllarda yakıt hücresinin taşıtlarda uygulanması ilgi odağı olmuştur. Elektriği depolayan kimyasal özellikli bir bataryadan farklı olarak, yakıt hücresi, hidrojen kaynağı devam ettiği sürece elektrik üretir. İçten yanmalı motorlu araçlarda karşılaştırıldığında, yakıt hücresel araçların, yüksek enerji verimi ve yanmaya maruz kalmadan enerjinin yakıttan elektrik enerjisine direk çevrilmesine bağlı olarak çok düşük emisyonlara sahip olma gibi avantajları mevcuttur. Bu çalışmada, en sık kullanılan yakıt hücresi tiplerinden biri olan PEM (Proton Exchange Membrane) yakıt hücresi kullanarak tasarlanacak bir taşıt için arzu edilen maksimum yokuş eğimi, maksimum hız ve ivmelenme gibi parametrelere göre elektrik motoru, yakıt hücresi ve bataryanın seçimini esas alan hesaplamalar yapılmıştır. Güç yönetim sistemlerinden şarj esaslı mod için sonuçlar sunulmuştur. Ayrıca tasarımı ve analizi yapılan yakıt hücresel araç için çevrim süresince enerji akışı şematik olarak gösterilmiş, kullanılan hidrojen miktarına göre yakıt deposu özellikleri ve menzil için hesaplamalar yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** PEM, yakıt hücresi, hibrit, otomotiv.

## DESIGN PRINCIPLE AND SIMULATION OF PEM FUEL CELL VEHICLE IN DRIVING CYCLE

### ABSTRACT

In recent decades, the application of fuel cells in vehicles has been the focus of increased attention. In contrast to a chemical battery, the fuel cell generates electric energy rather than storing it and continues to do so as long as a fuel supply is maintained. Compared with the ICE (Internal Combustion Engine) vehicles, it has the advantages of high energy efficiency and much lower emissions due to the direct conversion of free energy in the fuel into electric energy, without undergoing combustion. In this study, calculations based on choosing electric motor, fuel cell stack and battery according to parameters of maximum velocity, maximum grade and acceleration for designed vehicle that using one of the most common fuel cell PEM fuel cell is done. Results are presented for charge sustaining strategy as a power management system. Additionally energy flow is shown during the cycle for vehicle that designed, and calculations are done for fuel tank design and vehicle range according to amount of hydrogen usage.

**KEYWORDS:** PEM, fuel cell, hybrid, automotive.

## HETEROGENEOUS INTEGRATED VEHICULAR ELECTRONICS FOR FUEL CELL/SOLAR ELECTRIC VEHICLE (FCSEV)

**Lucian Ștefăniță Grigore**

Lumina University of South-East Europe, Bucharest, Romania

### **ABSTRACT**

This article discusses the possibility of building the next generation of electric vehicles through a novel concept which reunites the most recent advances in the fields of renewable energy, automobile propulsion systems and information-communication technology. More specifically, the novelty consists in equipping the vehicle with driving wheels, electric accumulators, hydrogen fuel cell, solar panels, advanced smart sensors and a highly-performing car computer. We will describe in what follows the different layers of this electric vehicle design, the various components required to build it, how they are interconnected and what is their justification.

**KEYWORDS:** Electric car, intelligent transportation, renewable energy.

## KATOD TARAFI ELEKTROSPİN METODU İLE YSZ İLE KAPLANMIŞ PEM YAKIT HÜCRESİNİN PERFORMANSININ DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Kevser Dincer\*, Ahmet Avcı\*

\*Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Selçuklu, Konya

### ÖZET

Bu çalışmada, PEM yakıt hücresinin katod tarafı elektrospin yöntemi ile Yttria stabilize edilmiş zirkonya (YSZ) ile kaplanmış ve PEM yakıt hücresinin performansı deneysel olarak incelenmiştir. 1,5 gr YSZ ve 10 mL ethanol ile bir solüsyon hazırlanmıştır. Bu solüsyondan alınarak elektrospin şırıngasına konulmuş ve elektrospin metodu ile PEM yakıt hücresinin oksijen tarafı YSZ ile kaplanmıştır. Elektrospin yönteminde 25 kV güç kullanılmıştır. Kaplama sonrası membranın kurması için 24 saat bekletilmiştir. Deneylerde, kaplama öncesi ve kaplama sonrası akım yoğunluğu, gerilim yoğunluğu ve güç yoğunluğu performansları kaydedilmiş ve birbiri ile mukayese edilmiştir. PEM yakıt hücresi YSZ ile kaplandığında, çalışma süresinde artış olduğu tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yttria stabilize edilmiş zirkonya (YSZ), yakıt hücresi, Polimer Elektrolit Membran (PEM), membran.

### EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PERFORMANCE CATHODE SIDE OF PEM FUEL CELL WITH ELECTROSPIN METHOD COATED WITH YSZ

#### ABSTRACT

In this study, performance of PEM fuel cell was experimentally investigated coating on the cathode side of the PEM fuel cell was accomplished with the electro spinning method by using yttria-stabilized zirconia (YSZ). A solution having 1.5 gr YSZ- 10 mL ethanol was prepared. This solution was taken out and filled into an electro-spinning syringe. Then the oxygen side of PEM fuel cell was cladded with YSZ by using electro-spinning method. The electro-spinning power used in this study was 25 kV. After coating, the membrane was left out to dry for 24 hours. In the experimental study, current density, voltage density and power density performances before and after coating have been recorded and then are compared to each other. It was found that run-time of the PEM fuel cell increase of coating with YSZ.

**KEYWORDS:** Yttria-stabilized zirconia (YSZ), Fuel cell, Polymer Electrolyte Membrane (PEM), membrane.

## DİZEL MOTORLARDA BİYODİZEL KULLANIMININ MOTOR KARAKTERİSTİKLERİNE ETKİSİ

Şükran Efe\*, M. Akif Ceviz\*\*, Galip Kaltakkıran\*\*, Erdoğan Güner\*\*

\* Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bayburt

\*\*Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Erzurum

### ÖZET

Dizel motorlar için alternatif bir yakıt olan biyodizel, dizel yakıtlarla karşılaştırıldığında bazı farklı fiziko-kimyasal özelliklere sahiptir. Bir bitkisel yağ, katalizör eşliğinde metil alkol ile reaksiyona girerek yenilenebilir bir yakıt üretebilir.

Bu çalışmada dört farklı bitkisel yağdan (kanola, ayçiçeği, mısır, soya) transesterifikasyon metodu ile üretilen biyodizelin yakıt olarak iki silindirli bir dizel motordaki kullanımı incelenmiştir. Deney sonuçları biyodizel kullanımının efektif yakıt tüketiminde artmaya, motor gücünde belirgin azalmalara neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca, farklı bitkisel yağlardan üretilen biyodizel numunelerinin fiziko-kimyasal özelliklerinden kaynaklanan motor davranışları incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dizel motor, biyodizel, transesterifikasyon, motor karakteristikleri.

## EFFECT OF BIODIESEL USED IN THE DIESEL ON THE ENGINE CHARACTERISTICS

### ABSTRACT

It is a renewable fuel which can be produced through the reaction of any vegetable oils with methyl or methyl alcohols in the presence of a catalyst. Biodiesel is an alternative fuel for compression ignition engines, and has some different physicochemical properties compared to diesel fuel.

In this study, the effects of using biodiesels as a fuel produced from four different vegetable oils as canola, sunflower, corn and soybean by using transesterification method have been investigated on a two cylinder direct injection diesel engine. The experimental results have showed that the using of biodiesel causes an increase in specific fuel consumption and a slight decrease in engine brake performance characteristics. Additionally, the changes in the response of engine due to the difference in the physicochemical properties of biodiesel produced from different vegetable oils have been analyzed.

**KEYWORDS:** Diesel engine, biodiesel, transesterification, engine characteristics.

## A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY ON SI ENGINE FUELLED BY HYDROGEN, HYTHANE AND GASOLINE

Mustafa Hatipoğlu\*, Nafiz Kahraman\*\*, S.Orhan Akansu\*\* B. Albayrak Çeper\*\*

\* UNIDO-ICHET (United Nations Industrial Development Organization-International Centre for Hydrogen Energy Technologies), Istanbul, Turkey

\*\*Department of Mechanical Engineering, Erciyes University, Kayseri, Turkey

### ABSTRACT

In this study, an experimental work on the performance and exhaust emissions of spark ignition engines fuelled by hydrogen (100% H<sub>2</sub>), hythane (H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>:20% hydrogen+80%natural gas) and gasoline has been carried out at different engine speeds and different ignition advances in the years 2010 and 2011. The work was performed on four-stroke cycle four-cylinder HF Kanuni spark ignition engine having compression ratio of 8.8:1, at 20, 30, 40, 50 CA BTDC ignition advances for 20/80 hydrogen/natural gas mixture fuel and 30, 40, 50 CA BTDC ignition advances for gasoline and 0, 3, 5, 10, 15 CA BTDC ignition advances for hydrogen fuel. At each experiment, engine performance parameters and emission (CO, CO<sub>2</sub>, HC and NO<sub>x</sub>) values were recorded. The results showed that THC values of H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> were lower than those of gasoline. It was also observed that when IT values were higher than 15 CA BTDC, backfire and detonation problems occurred for hydrogen fuel. As the spark timing is retarded to TDC, NO emission values decreased for each type of fuel. For Kanuni engine, the fuel consumption increased with retarded ignition timings (ITs).

**KEYWORDS:** Gasoline, Methane, Hydrogen, SI Engine, Emission, Ignition Advance.

## A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY ON SI ENGINE FUELLED BY HYDROGEN, HYTHANE AND GASOLINE

### ÖZET

Bu çalışmada, 2010 ve 2011 yıllarında farklı ateşleme avans ve farklı motor devirlerinde hidrojen, hythane ve benzin kullanılarak buji ateşlemeli bir motorun performans ve emisyon parametrelerinin deneysel çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma 8.8 sıkıştırma oranına sahip dört silindri, dört zamanlı HF Kanuni buji ateşlemeli bir motor üzerinde, hidrojen için 0, 3, 5, 10, 15, benzin için 30, 40, 50 ve hythane (metan+hidrojen) için 20, 30, 40, 50 ateşleme avanslarında yapılmıştır. Her bir deneyde, motor performans ve emisyon değerleri (CO, CO<sub>2</sub>, HC ve NO<sub>x</sub>) incelenmiştir. Sonuçlar, hythane için THC değerlerinin benzinden daha düşük olduğu göstermiştir. Ateşleme avansının 15 den yüksek olması durumunda, hidrojen yakıtı için geri tepme ve detonasyon problemleri gözlemlenmiştir. Ateşleme avansının üst ölü noktaya yaklaşması durumunda, her bir yakıt için NO emisyon değerleri azalmıştır. Kanuni Motor için ateşleme avansının gecikmesi ile yakıt tüketiminin arttığı tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Benzin, Metan, Hidrojen, Buji ateşlemeli motor, Emisyon, Ateşleme avansı.

## KIVA3V-R2 SIMULATIONS OF QUASI “MR-PROCESS” FOR 2-VALVE DIESEL ENGINE

**Alper Tolga Calik\*, Ozgur Oguz Taskiran\*, Rafiq Mehdiyev\*\***

\* Automotive Division, Faculty of Mechanical Engineering, Istanbul Technical University, İstanbul

\*\* TÜMOSAN A. Ş. (Türk Motor Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi), İstanbul

### **ABSTRACT**

MR-Process consists two stage combustion mechanism in twin swirl flow conditions which is created by special design of 2 intake manifolds and combustion chamber (CC) geometry of a 4-valve engine. It is a question if it is possible to apply a Quasi MR-Process by modifying CC of a 2-valve engine which has only one intake manifold. It has been reported that engine tests were successfully conducted on a 2-valve and modified CC (MR-2 CC) single cylinder test engine with one intake manifold using LPG and diesel fuels. And experiments are still ongoing with serial production four cylinder version of this 2-valve MR-2 CC engine. Nevertheless because of there is no optical access inside the engine, it is darkness if this supposed twin swirl flow (supposed to create Quasi Mr-Process) occurs inside CCs of those 2-valve engines. In this study, our aim is to improve the clarification of the swirl motion and air-fuel mixture formation for 2-valve diesel engines considered. Two different CC geometries of these 2-valve diesel engines were investigated in terms of Quasi MR-Process generation potential by using KIVA3V-R2 CFD analysis code. CFD predictions of swirl motion, air-fuel mixture formation and diesel spray combustion are given.

**KEYWORDS:** Air-fuel mixture formation, MR-Process, CFD Analysis, Twin Swirl.

## BÜYÜK HACİMLİ DİZEL MAKİNE EGZOZ SİSTEMİ TASARIMI

Şadi Kopuz\*, Ersen Arslan\*\*

\*Figes A.Ş. İstanbul

\*\*Figes A.Ş, Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada, bir dizel makineye ait egzoz sisteminin tasarımı gerçekleştirilmiştir. Egzoz sistemi tasarımı yapılırken; sistemin üç boyutlu modeli “ANSYS Workbench” kullanılarak oluşturulmuş, Sonlu Elemanlar Metodu (SEM) ile yapılan matematiksel modeller “ANSYS ICEM CFD” ile gerçekleştirilmiş ve geri basınç ve ısı analizleri kapsayan Hesaplamalı Akışkanlar Mekaniği (HAM) analizleri “ANSYS CFX” programı ile yapılmıştır. Egzoz sistemi içinde bulunan kuru tip susturucunun tasarımı yapılırken, akustik bir tasarım metodolojisi uygulanarak akustik karakteristiği belirlenmiştir. Egzoz sistemi tasarımı; dizel makineye ait üretici firma tarafından verilen dizayn kriterleri ve dizel makinenin kullanılacağı gemideki makine dairesi yerleşimi dikkate alınarak son haline getirilmiştir. Ayrıca, egzoz sisteminde bulunan yaş ve kuru tip susturucuların imalatları, bu çalışma kapsamında ortaya çıkan susturucu konstrüksiyonlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılmış olan akustik hesaplamaların doğruluğu seyir halindeki gemide yapılan gürültü ölçümü değerleri ile kontrol edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Egzoz sistemi, susturucu, geri basınç, basınç kaybı, gürültü, akustik, dizel makine.

## DESIGNING AN EXHAUST SYSTEM FOR LARGE-SCALE DIESEL ENGINE

### ABSTRACT

In this study, the design of the exhaust system belonging to a specific diesel engine has been realized. During the study of the design of the exhaust system; the three-dimensional model of the system has been constructed by using “ANSYS Workbench”, the mathematical models via Finite Element Method (FEM) have been done via “ANSYS ICEM CFD” and, the Computational Fluid Dynamics (CFD) analyses covering back pressure and thermal analyses have been performed by using “ANSYS CFX” program [1]. For the design of the dry-type silencer belonging to the exhaust system, the acoustic characteristics have been determined by applying an empirical methodology [2]. The design of the exhaust system has been finalized regarding the design criteria of the diesel engine given by the producer company and the outfitting of the engine compartment in which the diesel engine will be used. Besides that, the productions of the wet-type and dry-type silencers have been realized according to the silencer constructions driven from this study. The accuracy of the acoustical calculations have been checked with the test results which have been made on the sailing ship.

**KEYWORDS:** Exhaust system, silencer, muffler, back pressure, pressure loss, pressure drop, noise, acoustic, diesel engine.



## OTOMOBİL KAPI BARI PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ MALZEMELERDEN ÜRETİMİ VE TEST DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Emre Yiğitoğlu, Mesut Kaya, Metin Çallı, Tayfun Sığırtmaç

Coşkunöz Metal Form A.Ş. OSB Mavi Cadde No:5 Bursa Türkiye

### ÖZET

Araç hafifletme çalışmaları, karbon emisyon değerlerinin düşürülmesi amacıyla otomotiv endüstrisinin son dönem temel hedefleri arasında yer almaktadır. Hafiflik sağlanırken aynı zamanda ürünün emniyet beklentilerinin de karşılanması gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için yürütülen çalışmalar günümüzde yüksek mukavemetli çeliklerin kullanılması odağında sürdürülmektedir.

Bu çalışmada, otomobil kapısı içerisinde kullanılan kapı barı parçası yüksek mukavemetli malzemelerden üretilmiştir. Bilgisayar destekli sonlu elemanlar analizi yöntemi ile üç nokta bükme analizleri gerçekleştirilmiş ve laboratuvar ortamında yapılan testlerle kıyaslamaları yapılarak kullanım avantajları ortaya konmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yan Kapı Barı, Sonlu Elemanlar Analizi, Yüksek Mukavemetli Çelik Malzemeler, Martenzitik Çelikler, TWIP çelikleri.

## OTOMOBİL KAPI BARI PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ MALZEMELERDEN ÜRETİMİ VE TEST DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

### ABSTRACT

Automotive Industry recently focuses on studies for light-weight vehicle design in terms of reduction of carbon emission levels. In addition to this, developed products must not compromise the safety. In order to meet the safety requirements, manufacturers have been studying on usage of high strength steels for weight-reduction.

In this study, a side door impact beam has been produced from high strength steel materials. Product has been analyzed on FEA software. Advantages of the product were revealed by comparing the FEA software results with experimental test results.

**KEYWORDS:** Side Door Impact Beam, Finite Element Analysis, High Strength Steels, Martensitic Steels, TWIP Steels.

## CIVATA BAĞLARINDA TORK KAYBINI ENGELLEMEK AMACIYLA METODOLOJİ GELİŞTİRİLMESİ

**Kadir Çavdar\***, **Halil Bilal\*\***, **Umut İnce\*\*\***

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* TOFAŞ A.Ş., Arge Merkezi, Bursa

\*\*\* Norm Civata A.Ş., Arge Merkezi, İzmir

### ÖZET

Teknik yapılarda kullanılan bağlama civatalarında yaşanan çözülme olayları birçok nedenden kaynaklanabilmekte ve sonuçta büyük kayıplara neden olabilmektedir. Bu kayıpların engellenmesi için titreşim altında çalışan civatalarda kullanılmak üzere çeşitli metotlar önerilse de günümüzde sorunu tam olarak çözebilecek bir metot henüz bilinmemektedir.

Bu bildiride, özellikle otomobilde kullanılan bağlama civatalarının çözülmesi olayı incelenmiş ve yeni bir deneysel hesaplama metodolojisi önerilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Civata, çözülme olayı, geliştirme.

## DEVELOPMENT A METHODOLOGY ON THE SELF-LOOSENING OF THREADED FASTENERS

### ABSTRACT

There are many problems that we can see in the pre-stressed bolts used in technical structures and these problems can be caused by many reasons, ultimately may lead to huge losses. To try to prevent torque loss in the bolt under vibration the various methods are recommended, but to solve the present problem is not yet known exactly.

In this paper, the loosening fact of pre-stressed bolts used in cars was investigated and a new experimental calculation methodology is proposed.

**KEYWORDS:** Bolt, bolt loosening, development.

## KOLTUK KİLİT MEKANİZMASININ TÜM KOLTUK TİPLERİNE VE AÇMA SİSTEMLERİNE UYARLANMASI

Erol Solmaz\*, Uğur Akbulut\*\*, Mehmet Erman Yıldız\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* Rollmech Automotive A.Ş., Bursa

### ÖZET

Koltuk kilitleme mekanizmaları, binek araçların arka koltuklarının sırtık kısmında bulunan, ihtiyaç durumunda açılarak daha geniş bir bagaj hacmi yaratılmasına olanak sağlayan mekanizmalardır. Temel amacı seyahat esnasında koltuğu kilitleme pozisyonunda tutmak olan koltuk kilitleme mekanizmaları, otomotiv sektöründe bir emniyet parçası olarak kabul edilir ve ECE testlerinin gerekliliklerini sağlamalıdır. Koltuk kilitleme için geçerli kriter, aracın olası bir kaza anında maruz kaldığı kuvvet karşısında açılmaması ve koltuğu kapalı konumda tutmasıdır. Koltuk dizaynına bağlı olarak yatay ve dikey olarak iki farklı tipte dizayn edilir. Koltuk kilitleme mekanizması olmak üzere iki alt mekanizmadan oluşur. Açma mekanizması kabin içinden veya aracın bagaj kısmından koltuğun açılmasına olanak sağlar. Çalışmamızın amacı koltuk çerçevesine hem yatay hem dikey olarak monte edilebilen ve hem kabin içinden hem bagaj kısmından kontrol edilebilen bir koltuk kilidi tasarımı yapmaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Koltuk kilitleme mekanizmaları.

## ADAPTING A LATCH MECHANISM TO WHOLE SEAT FRAMES AND RELEASING SYSTEMS

### ABSTRACT

Back seat latches are located in backrest of the rear seats of passenger cars and when it is necessary it can open and provides wider luggage area. The main function of a seat latch keeping seat at locked position during the travel and crash so seat latches are accepted for as a security part and they have to provide the ECE requirements. The latch must resist forces which comes onto to the latch during the crash and it must keep seat closed. According to the seat design, the seat latches are designed in two different types and a seat latch mechanism consist of two base system, locking and releasing system. The releasing system can be located trunk on seat or trunk side and it opens seat latch when it is used. The purpose of this study is designing a seat latch which compatible with both of vertical and horizontal assembling and both of two different type of releasing systems.

**KEYWORDS:** Seat Latch, Seat lock.

## GERGİ KOLU ENTEGRE EDİLMİŞ MENTEŞE TASARIMI

Hüseyin Güzeldal, Uğur Akbulut, Caner Seymen

Rollmech Automotive San. ve Tic A.Ş, Organize San. Bölgesi Yeşil Cad.,Bursa

### ÖZET

Kargo kapı menteşeleri genel olarak yük taşıma amacı ile üretilen ticari araçlarda kullanılmaktadır. Kapıların 90°'de sabit olarak tutulması için gergi kolu ve kilit mekanizmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bu çalışmada gergi kolu ve kilit mekanizmasının menteşe üzerine entegre edilmesi ve kullanılan komponent sayısının ciddi miktarda azaltılması amaçlanmıştır. Yapılan bu yenilikçi tasarım ile Otomotiv sektöründe ciddi önemi olan kalıp yatırımları, üretim hattı kurulum maliyetleri, işçilik ve montaj sürelerinde önemli azaltılmalar yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kargo kapı, menteşe, gergi kolu.

## CHECK ARM INTEGRATED HINGE DESIGN

### ABSTRACT

Cargo door hinges are generally used in commercial vehicles. It is necessary to have a check arm and a latch mechanism in order to hold the door in 90° at constant position. This study aimed to integrate the check arm and latch mechanism on the hinge and reduce the component quantities. With this innovative design, tooling cost, production line investment, labour cost and assembly process time which have major importance for automotive industry are reduced significantly.

**KEYWORDS:** Cargo door, hinge, check arm.

## TAŞIT KAUÇUK BURÇLARININ HİPERELASTİK ve VISKOELASTİK MODELLENMESİ ve ANALİZİ

**Necmettin Kaya\***, **Merve Yavuz Erkek\*\***, **Caner Güven\*\***

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Görükle Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO Kalıpcılık Programı, Görükle Bursa

\*\*\*Rollmech Automotive San. ve Tic.A.Ş. Bursa

### ÖZET

Kauçuk malzemelerden yapılan taşıt elemanları, titreşim sönümleyici olarak taşıtların birçok bağlantı bölgesinde kullanılmaktadır. Bu ürünlerin yük altındaki yerdeğiştirme davranışları doğrusal değildir. Kauçuk burçlar taşıt araçlarında özellikle süspansiyon ve gövde bağlantılarında kullanılırlar. Taşıt dinamiği açısından da burçların, statik ve dinamik rijitlik değerlerinin arzu edilen değerler arasında kalması istenir. Bu çalışmada, silindirik burçların sonlu elemanlar yöntemi ile hiperelastik ve viskoelastik davranışlarının modellenmesi gerçekleştirilmiş ve test sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Doğrulanmış modeller optimizasyon aşamasında kullanılacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kauçuk burç, hiperelastisite, viskoelastisite.

## HYPERELASTIC AND VISCOELASTIC MODELING AND ANALYSIS OF VEHICLE RUBBER BUSHINGS

### ABSTRACT

The main functions of a rubber bushing are basically to join the elements between rigid structures in the vehicles, isolate vibrations through to the chassis and avoid the transmission of noise. Due to the increasing interest of multibody simulations of complete vehicles or subsystems, it is important to develop and effective models to represent the static stiffness of these rubber bushings. In this study, hyperelastic and viscoelastic finite element models of bushing are analyzed and compared with test results. Validated models will be used for optimization study in the future.

**KEYWORDS:** Rubber bushings, hyperelasticity, viscoelasticity.

## VEHICLE BRAKE NOISE EVALUATION & IMPROVEMENT VIA DYNAMOMETER CORRELATION

\*Akca, Dilek, \*Cerit, Ersen, \*\*Roman, Alexandre

\*Ford Otosan Product Development, Brake System Engineering, Gebze/Turkey

\*\*Fras-le S.A. Brazil

### ABSTRACT

This paper presents heavy commercial truck simplex air cam brakes high frequency squeal noise occurrence reduction via different chamfer combination testing while looking at the lubrication effect at the same time. The vehicle level objective and subjective brake noise data are firstly analysed to quantify brake noise perception from driver point of view. The highest noise recorded brake corner module was disassembled to get linings and drum for the first dynamometer testing. Before running noise evaluation procedure SAE J2521 adapted to heavy duty vehicles, the used linings were bedded. After that dynamometer results extrapolated to vehicle level were compared with the results obtained in the test vehicle. At lower frequencies, few occurrences over 50 dB were detected on vehicle. On dynamometer, same behavior was observed, with few occurrences above 50 dB up to 70 dB. The 50dB is the minimum value being predicted due to the dynamometer background noise. Most of noise occurrences over 50 dB predicted for the vehicle, based on dyno evaluation, refer to midrange frequencies. Data collected from vehicle shows noise levels up to 80 dB, and prediction based on dyno data reports occurrences up to 85 dB. This results predicted from dynamometer have a good correlation with the vehicle tested on Antalya route. Occurrences at 4 kHz observed in the vehicle were not found on dynamometer test. This may be due to vehicle coupling with the break system being much more flexible than rigid coupling on dynamometer brake fixture. Some mismatching frequencies comparing vehicle and dyno are very common, due to differences on coupling stiffness. In the range between 8 kHz and 10 kHz, the noise predicted based on dynamometer results are up to 65 dB and the same maximum amplitude is observed on vehicle. At the higher frequencies over 10 kHz, there are almost no noise occurrences over 50 dB on the prediction based on dyno test and the same behavior was observed on vehicle. Next, the dynamometer testing continued with the chamfered same linings to reduce noise level to the acceptable limits. Comparing dynamometer results of linings removed from vehicle and results collected from same linings after chamfered, chamfer efficiency on noise reduction is clarified. Since dynamometer and vehicle are well correlated, it is expected that chamfers will reduce the noise on vehicle to one fifteen of original behaviour from 30,81 to 1,96, representing the reduction in both number of noise occurrences and also noise amplitude.

**KEYWORDS:** Brake noise, vehicle dynamometer correlation, vehicle test procedure, brake squeal, pad chamfering.

## ANA MUHAREBE TANKI KULE DÖNME EKSENİ ATALET MOMENTİNİN ( $I_{zz}$ ) ALTI EKSENLİ HAREKET SİMÜLATÖRÜ ÜZERİNDE ÖLÇÜLMESİ

İzzet Çokal, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Paletli ve tekerlekli askeri araçların atış kontrol sistemlerinin tasarım ve optimizasyon sürecinde; kule yapısının kütle ve ataletsel özellikleri büyük öneme sahiptir. Kulenin toplam ağırlığı, ağırlık merkezinin dönme merkezine olan uzaklığı ve dönme eksenindeki atalet momentinin büyüklüğü; atış kontrol sisteminde kullanılan eyleyicilerin performansını doğrudan etkilemektedir. Atış kontrol sisteminin performans gereksinimlerini karşılayabilecek kapasitede doğru eyleyicilerin seçilebilmesi için, ağırlık merkezinin (cog) ve dönme eksenine atalet momentinin ( $I_{zz}$ ) doğru bir şekilde ölçülmesi gerekmektedir. Bu makalede, Otokar A.Ş. tarafından geliştirilen Ana Muharebe Tankının kule atalet momentinin altı eksenli simülasyon üzerinde ölçüm metodu anlatılmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Altı Eksenli Simülasyon, Yük hücresi, Açılma Hız Sensörü, Veri Toplama Sistemi, Atalet Momenti, Ağırlık Merkezi.

## ANA MUHAREBE TANKI KULE DÖNME EKSENİ ATALET MOMENTİNİN ( $I_{zz}$ ) ALTI EKSENLİ HAREKET SİMÜLATÖRÜ ÜZERİNDE ÖLÇÜLMESİ

### ABSTRACT

Weight distribution and inertial properties of wheeled and tracked military vehicle turrets, have an essential role on the design and optimisation of firing control systems. Total weight of the turret, distance of center of gravity (cog) to the rotation axis and the magnitude of inertia around the rotation axis ( $I_{zz}$ ); directly affects the performance of the actuators used in firing control system. In order to choose the correct actuators to meet the performance requirement of the firing control system, it is important to measure the COG and inertia around the rotation axis appropriately. In this paper, measuring method of the Inertia of Main Battle Tank Turret developed by Otokar A.Ş. is described.

**KEYWORDS:** Six-Dof Simulator, Loadcell, Angular Rate Sensor, Data Acquisition System, Inertia, COG.

## AMFİBİK BİR ASKERİ ARACIN SUDAKİ STABİLİTESİNİN İNCELENMESİ

Hasan Günal

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Bu çalışmada 6X6 konfigürasyonlu bir amfibik zırhlı askeri aracın sudaki dengesi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan yöntem deniz araçlarının stabilite inceleme yöntemlerinden farklılık arz etmektedir. Sudaki stabilitenin ve yüzme dengesinin bulunmasında katı cisim mekaniği yazılımı kullanılmıştır. Yöntemde basit olarak aracın tüm dış yüzeyleri küçük alanlara bölünmüş ve bu alanlara derinliğe bağlı olarak değişen kaldırma kuvveti uygulanmıştır. Bu metodla aracın belirlenen ağırlık ve ağırlık merkezinde durgun sudaki dengesi otomatik olarak bulunmuştur. Ayrıca aynı model üzerinden aracın çeşitli kısımlarından yaralanması durumundaki yüzme dengesi de incelenebilmiştir. Yine aynı model ve metodoloji aracın dalga ve rüzgar nedeniye alabora olma ihtimalini belirleyen metasantrik yüksekliği de belirlenmiş ve bu değer sonraki tasarımlara referans olarak kabul edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yüzme stabilitesi, Amfibik araç, Metasantrik yükseklik.

## AMFİBİK BİR ASKERİ ARACIN SUDAKİ STABİLİTESİNİN İNCELENMESİ

### ABSTRACT

In this study, floating stability of a 18 ton amphibious military vehicle was searched. The methodology of the study is different from the methodology used for the ship. A multi body dynamics software was used to determine the equilibrium and stability of the vehicle on the water. In this methodology, outer surface of the vehicle was divided to small areas and floating forces related to the depth was applied on these small areas. By this way equilibrium position of the vehicle on flat water was found automatically. In addition, by using this model floating equilibrium of the injured vehicle was also found. In addition, metasantric height which shows the stability of the vehicle on the water was also calculated with the same methodology. This metasantric height is going to be used as a reference value for the future designs.

**KEYWORDS:** Floating stability, Amphibious vehicle, Metasantric height.



## YÖNLENDİRİLEBİLİR İLAVE DİNGİL

**N. Sefa Kuralay\*\***, **Mehmet Günal\***, **Mustafa Umut Karaoğlan\*\***,  
**Atilla Yenice\***, **Can Olguner\***

\*Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş., İzmir

\*\* Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, İzmir

### ÖZET

Bu çalışmada, ilave dingil kullanan ağır ticari taşıtların viraj dönüş yarıçaplarını ve dönüş esnasında oluşan lastik aşınmasını azaltmak için dışarıdan kuvvet uygulanarak araç ön tekerleklerin dönüş açısına göre Ackerman prensibine uygun olarak yönlendirilebilen bir ilave dingilin tasarımı üzerinde durulmuş ve çalışma prensibi verilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ackerman prensibi, lastik aşınması, viraj dönüş yarıçapı, sonlu elemanlar analizi.

## STEERABLE TAG AXLE

### ABSTRACT

This study is about design of a steerable tag axle that steers the tag axle wheels, by applying external force, according to front axle angle with respect to Ackerman principle for improving the turning radius and also prevent the tyre wear during cornering and manouvering of heavy commercial vehicles. The study also covers working principle of the system.

**KEYWORDS:** Ackerman principle, tyre wear, turning radius, finite element analysis.

## ARAÇ KÖPRÜ ETKİLEŞİMİNİN YOLCU KONFORU ÜZERİNE ETKİSİNİN MODELLENMESİ

İsmail Esen\*, Mehmet Akif Koç\*\*

\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Karabük

\*\* Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Müh. Böl., Sakarya

### ÖZET

Bu çalışmada Euler-Bernoulli kirişi kabul edilebilen esnek bir köprü ile altı serbestlik dereceli yarım model bir aracın dinamik etkileşimi incelenmiştir. Araç köprü üzerinde ilerlerken köprü ile aracın bütünleşik titreşiminin yolcu konforu üzerine olumsuz etkisi sürücü ve yolcu açısından modellenmiştir. Araç hareket denklemleri ile köprünün hareket denklemi aracın temas noktalarında bütünleştirilerek zamana bağlı durum uzay eşitliği elde edilmiş ve farklı araç ilerleme hızlarında dinamik etkileşim zaman alanında çözümlenerek sonuçlar elde edilmiştir. Araç için hazırlanan yarım model tekerlekler, süspansiyon sistemini, gövde ve koltuklardan oluşmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç-köprü etkileşimi, yolcu konforu, yarım araç modeli.

## MODELLING THE EFFECTS OF VEHICLE-BRIDGE-INTERACTION ON PASSENGER COMFORT

### ABSTRACT

In this study, the dynamic interaction of a six DOF half vehicle and a bridge, an Euler-Bernoulli flexible beam, is investigated. While the vehicle moving on the bridge, the coupled vibration of the vehicle and bridge and its adverse effects on passenger comfort for both the passenger and driver were modelled. By integrating vehicle and bridge equations of motion at the contact points of the vehicle, the time-dependent state space equation was obtained and the results of dynamic interaction of different vehicle speed were obtained by solving in the time domain. Half model is composed of wheels, suspension system, vehicle body and seats.

**KEYWORDS:** Vehicle-bridge interaction, passenger comfort, half vehicle model.

## V-MODEL BASED FREQUENCY RESPONSE VALIDATION METHOD FOR VEHICLE LATERAL DYNAMICS SIMULATION MODELS USING SINE SWEEP MANEUVER

Emir Kutluay\*, Aziz Caglar Alaloglu\*\*, Hermann Winner\*\*

\*Hacettepe Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü.

\*\*Technische Universität Darmstadt, Institute of Automotive Engineering, FZD.

### ABSTRACT

In this study a step by step methodology for frequency domain validation of vehicle dynamics simulation models is presented. Vehicle dynamics models are used to predict the dynamic properties of proposed or existing vehicles and have an important role in development of many automotive technologies. The effectiveness of vehicle dynamics simulations can be improved, if the simulation and the modeling process are optimized and standardized. To this aim a data handling methodology based on V-Model framework is presented and the steps of this process concerning frequency domain validation are explained. The process is demonstrated using data obtained by performing the sine-sweep maneuver with a test vehicle. The results of the analysis are presented and the properties of the validation methodology are discussed. The proposed methodology aims to achieve time and cost efficient simulation projects with increased model reliability by enhancing the traceability of the validation process.

**KEYWORDS:** Vehicle Lateral Dynamics, Frequency Response, V-Model, Validation Methodology.

## OTOBÜS TASARIM VE TASARIM DOĞRULAMA SÜRECİNDE OPTİMİZASYON TEKNİKLERİ UYGULAMALARI

Fatih Kağnıcı\*

\*Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayii A.Ş.

### ÖZET

Otobüs gövde tasarımında farklı disiplinler dikkate alınarak tasarıma yön verilmektedir. Araç gövdesi tasarlanırken çarpışma güvenliği, NVH (Titreşim, Gürültü ve Rahatsızlık), dayanım ve ağırlık disiplinleri için belirli hedeflere sahip olmak zorundadır. Bu disiplinler genel olarak devrilme ve çarpma sonucu hasarlara karşı gövdenin gösterdiği şekil değiştirme ile gövdenin eğilmeye, burulmaya ve dinamik etkilere karşı gösterdiği direnç olarak düşünülebilir. Geleneksel otobüs gövde geliştirme sürecinde ancak gövde yapısı ortaya çıktıktan sonra çarpışma güvenliği, NVH ve dayanım ile ilgili hedefler incelenebilmektedir. Dolayısıyla tasarımda sürekli bir iterasyona gidilmektedir. Her ne kadar, CAE (Bilgisayar Destekli Mühendislik) yöntemleri bu sürece yardımcı olsa da tasarımın farklı hedeflere sahip olması, ortaya istenilen tasarımın çıkmasına engel olmaktadır. Bu çalışmada sunulan metodoloji sayesinde özellikle otobüs gövdelerinin karkas yapı profilleri tasarlanmadan daha önce çarpışma güvenliği, NVH ve dayanım ile ilgili disiplinler arasında minimum ağırlık hedef alınarak optimum bir otobüs gövdesi ortaya çıkarılacaktır. Tamamıyla CAE araçları ile optimizasyon yöntemleri kullanılarak elde edilecek gövde yapısının hem sanal hem de gerçek validasyonları yapılarak hedef değerler ile karşılaştırılabilecektir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otobüs, Gövde, Optimizasyon, Topoloji, Boyut, Kalınlık, Ağırlık, Çarpışma Güvenliği, NVH, Dayanım, Validasyon, Simülasyon, Sonlu elemanlar, Test.

## APPLICATION OF OPTIMIZATION TECHNIQUES IN BUS PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

### ABSTRACT

Bus body design direction is given by considering the different disciplines . When designing the vehicle body, crashworthiness, NVH, strength and weight must have specific goals for each discipline. These disciplines can be classified that torsion, bending and dynamic stiffness of bus body also deformation of the body in case of crash and rollover. In traditional bus development process, first bus body structure arise than crash safety, NVH and durability targets can be examined on. Although, CAE ( Computer Aided Engineering ) design methods assist in this process, though having different objectives, prevent the outbreak of the desired design is revealed. Through the methodology presented in this study, the carcasses of bus body building profiles before being designed, crash safety, NVH and durability targets related with the minimum weight of an optimal target the bus body will be revealed. CAE tools completely obtained using the optimization method of the structure body to be made in both virtual and real validations may be compared with target values.

**KEYWORDS:** Bus Body, Optimization, Validaiton, Simulation, Crash, NVH, Durability, Weight.

## OTOMOTİV SANAYİNDE KULLANILAN YÜKSEK MUKAVEMETLİ ÇELİKLERDE SEM-OIM TEKNİĞİ İLE BEYİNİTİK MİKRO YAPILARIN KANTİTATİF KARAKTERİZASYONU

Hakan Aydın

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

### ÖZET

Otomotiv sanayinde kullanılan yüksek mukavemetli çeliklerin mekanik özellikleri, mikroyapılarında bulunan martenzitik veya beynitik yapılarla çok yakından ilişkilidir. Mikroyapıdaki mevcut martenzitik veya beynitik yapıların karakteristiğine bağlı olarak mekanik özellikler belirlenir. Bu yüzden, yüksek mukavemetli çeliklerin mekanik özelliklerini öngörebilmek ve yüksek mukavemetli çeliklerin mikroyapıları ile mekanik özellikleri arasında ilgili korelasyonları oluşturabilmek için beynitik veya martenzitik mikroyapıların kantitatif karakterizasyonu son derece önemlidir. Bu amaçla, bu çalışmada sürtünme karıştırma katı hal kaynak yöntemiyle kaynak edilmiş yüksek mukavemetli HSLA çeliğinin kaynak bölgesinde oluşan beynitik yapıların SEM-OIM (Scanning Electron Microscopy-Orientation Imaging Microscopy) tekniği ile kantitatif karakterizasyonuna yönelik bir yaklaşım açıklanmaya çalışılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yüksek mukavemetli çelikler, Kaynak, Beynitik Yapı, Kantitatif Karakterizasyon, OIM (Orientation Imaging Microscopy).

## QUANTITATIVE CHARACTERIZATION OF BAINITIC MICROSTRUCTURES IN HIGH STRENGTH STEELS USED IN AUTOMOTIVE INDUSTRY THROUGH SEM-OIM TECHNIQUE

### ABSTRACT

Mechanical properties of high strength steels used in automotive industry are very closely related with martensitic or bainitic structures in the microstructures. Mechanical properties significantly depend on the characteristic of bainitic or martensitic structures in the microstructure. Therefore, quantitative characterization of bainitic or martensitic microstructures is extremely important to predict mechanical properties of high strength steels and establish the correlations between microstructures and mechanical properties of high strength steels. For this purpose, in this study, an approach for quantitative characterization of bainitic structures in the weld zone of friction stir welded HSLA steel through SEM-OIM (Scanning Electron Microscopy-Orientation Imaging Microscopy) technique was tried to explain.

**KEYWORDS:** High strength steels, Welding, Bainitic Structure, Quantitative Characterization, OIM (Orientation Imaging Microscopy).

## FATIGUE BASED TOPOLOGY OPTIMIZATION OF FORD TRUCK ANTI-ROLL BAR BRACKET

\*M. Burak Yegin, Fatih Koşar\*, Cüneyt Akarsu\*\*, Okan Doğru\*

\*Ford Otosan A.Ş, Vehicle Engineering, Durability/CAE, Kocaeli

\*\*Ford Otosan A.Ş, Vehicle Engineering, Method Development, Kocaeli

### ABSTRACT

Nowadays, a lightweight component design plays a significant role in both cost of a vehicle and fuel efficiency in competitive automobile industry. This paper describes the optimization study of an anti-roll bar bracket used in a heavy commercial vehicle, according to road load data (RLD). Anti-Roll bars are used to avoid rolling of a car. In order to measure real forces acting on anti-roll bar links, calibration study is performed in laboratory conditions. According to this study, measured strains are correlated with theoretical strain-force curve. After the correlation study, fatigue based topology optimization is made on anti-roll bar cast iron bracket according to road load data which is performed at Proving Ground. In this study packaging volume, different road profiles, fatigue cycle limits, material of bracket and manufacturing constraints are taken into consideration. Compared with initial design, the weight of anti-roll bar bracket is reduced by 25% while keeping the fatigue life in an acceptable level.

**KEYWORDS:** Topology optimization, RLD, fatigue analysis, anti-roll bar cast iron bracket.

## FATIGUE BASED TOPOLOGY OPTIMIZATION OF FORD TRUCK ANTI-ROLL BAR BRACKET

### ÖZET

Günümüzde araç komponentlerinin hafifletilmesi, araç maliyeti ve yakıt tüketimi açısından otomotiv endüstrisinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, ağır bir ticari araçta kullanılan denge çubuğu (ARB) döküm braketinin, yol yük verileri (RLD) yardımıyla optimasyonu anlatılmıştır. Denge çubuğu, araçta dönüş esnasında devrilmeyi engellemek amacıyla kullanılır. Bu çalışma kapsamında denge çubuğuna gelen yükleri doğru şekilde ölçmek amacıyla laboratuvar testleri gerçekleştirilmiş ve linklere gelen kuvvetler teorik birim şekil değiştirme – kuvvet eğrisine göre kalibre edilmiştir. Yapılan kalibrasyonun ardından test pistinden gelen yol yükleri kullanılarak, denge çubuğu döküm braketinin yorulma tabanlı topoloji optimizasyonu yapılmıştır. Bu çalışmada paketleme alanı, farklı yol profilleri, yorulma çevrim sayıları, döküm braket malzemesi ve imalat kısıtları gibi parametreler göz önüne alınmıştır. Topoloji optimizasyonu sonucunda braketin ağırlığı, yorulma dayanımı kabul edilebilir seviyelerde tutularak ilk tasarıma göre %25 oranında azaltılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Topology optimizasyonu, YYV, yorulma analizi, denge çubuğu döküm braketini.

## ALÇAK TABANLI OTOBÜSLERDE KULLANILAN PORTAL AKSTA PARAMETRE OPTİMİZASYONU

Emre Sert, Sertaç Dileröğlü, Mehmet Bilir

Anadolu Isuzu Otomotiv A.Ş

### ÖZET

Alçak Tabanlı Otobüsün kasis geçişi sırasında arka portal aksın, sol tekerlek bölgesinde karkasa çarptığı gözlemlenmiştir. Ölçülen deplasman değerini azaltmak için; hava körüğü ve amortisörün karkas bağlantı noktalarındaki "x" ve "y" koordinatlarının 40 mm arasında değişimlerinin etkisi incelenmiştir. En az deplasman değerini verecek şekilde bağlantı koordinatlarında optimizasyon yapılmıştır. Optimizasyon sonucuna göre, hava körüğünün bağlantı noktalarındaki "y" koordinatını değiştirmek en etkin uygulama olacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Portal Aks, Parameter Optimizasyonu, Süspansiyon Analizi, Adams/Car, Alçak Tabanlı Otobüs.

## PARAMETER OPTIMIZATION OF THE PORTAL AXLE USED IN THE LOW FLOOR BUSES

### ABSTRACT

When Low Floor Bus pass over the bump, It was was observed that the rear left wheel in the portal axle hit the body. The effect of  $\pm 40$  mm changes at the "x" and "y" coordinates that Air bellows and shock absorber connection on the body have been investigated in order the to reduce the measured displacement. To give a minimum value of the displacement, has been optimized at the coordinates of the connection. According to the optimization results, changing "y" coordinates at the air bellows connection must be most effective application.

**KEYWORDS:** Portal Axle, Parameter Optimization, Suspansion Analysis, Adams/Car, Low Floor Bus.

## KAUÇUK BURÇLARIN ŞEKİL OPTİMİZASYONU

Caner Güven\*, Merve Yavuz Erkek\*\*, Necmettin Kaya\*\*\*

\*Rollmech Automotive, Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO Kalıpcılık Programı, Bursa

\*\*\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Bölümü, Bursa

### ÖZET

Kauçuk malzemeler endüstride geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Ancak kauçuk ürünlerin çoğunluğu malzeme karakteristiklerinin karmaşıklığı nedeniyle tecrübe ve deneylere dayanarak tasarlanmaktadır. Bu çalışmada araçlarda kullanılan kauçuk burç geometrisinin şekil optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. İstenen statik rijitlik eğrisini sağlayan burç geometrileri şekil optimizasyonu ile belirlenmiştir. Sonlu elemanlar modelinde hiperelastik malzeme modeli tanımlanabilmesi için malzeme testleri yapılmış ve hiperelastik malzeme modeli seçilmiştir. Deney tasarımı yöntemi ile elde edilen fonksiyon üzerinden burç geometrisi optimize edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kauçuk burç, optimizasyon, sonlu elemanlar analizi, hiperelastik malzemeler.

## SHAPE OPTIMIZATION OF RUBBER BUSHINGS

### ABSTRACT

Rubber materials are widely used in industry. However, most of rubber components have been designed by experiences or experiments because of complicated characteristics of rubber materials. In this study, shape optimization of rubber bushing geometry which is used in vehicle was carried out. To define a hyperelastic model in finite element model, material tests were realized and a hyperelastic material model was chosen. Bushing geometry was optimized due to the function which is obtained with design of experiment method.

**KEYWORDS:** Rubber bushing, optimization, finite element analysis, hyperelastic materials.



## **SALINCAK KOLU PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ SACLARDAN GELİŞTİRİLMESİ VE OPTİMİZASYONU**

**Mesut Kaya, Metin Çallı, Emre Yiğitoğlu, Tayfun Sığırtmaç**

\*Coşkunöz Metal Form A.Ş., OSB Mavi Cadde No:5 Bursa Türkiye

### **ÖZET**

Bu çalışmada, hafif ticari bir araca ait salıncak kolu, yüksek mukavemetli iki sacın kaynakla birleştirilmesi ile tasarlanmış, inertia relief lineer ve nonlineer, kauçuklu çekme gibi tasarımın doğrulanması için gerekli sayısal analizler gerçekleştirilmiş ve optimize edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Salıncak kolu, sonlu elemanlar analizi, yüksek mukavemetli malzemeler.

## **SALINCAK KOLU PARÇASININ YÜKSEK MUKAVEMETLİ SACLARDAN GELİŞTİRİLMESİ VE OPTİMİZASYONU**

### **ABSTRACT**

In this study, a lower control arm (LCA) for a light-commercial vehicle is designed by welding of double metal sheets. LCA design has been analyzed on FEA software in order to obtain linear and nonlinear test requirements by using inertia relief option, tensile test requirements by using rubbers.

**KEYWORDS:** Lower Control Arm, finite element analysis, high strength steels.

## ABS FREN DİNAMIĞİNE YÖNELİK ÇOKLU MODEL GEÇİŞLİ DOĞRUSAL PARAMETRELERİ DEĞİŞKEN KONTROLÇÜ ALGORİTMALARININ TASARIMI

### S.Çağlar Başlamışlı

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl. 06800 Beytepe Ankara

#### ÖZET

Bu çalışmanın konusu elektromekanik fren sistemine sahip binek taşıtlara yönelik, yenilikçi, sürüş ve yol şartlarına göre uyarlanabilir, yüksek performanslı ABS (Antiblokaj Fren Sistemi) kontrol algoritmalarının tasarımıdır. Kontrolcü mimarisi olarak Doğrusal Parametreleri Değişken (DPD) tipi kontrolcüler çoklu model geçişli bir altyapı içerisinde yerleştirilmiş ve farklı yol şartları altında farklı kontrolcüler arası kararlı geçişlerin yapılmasını garantileyen kararlılık koşulları doğrusal matris eşitsizliklerinin çözümüyle elde edilmiştir. Benzetim sonuçları teklif edilen kontrolcü mimarisinin ABS kontrolünde yüksek etkinliği olduğunu göstermektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** ABS Kontrol Sistemi, Çoklu Model Geçişli Kontrol, Doğrusal Parametreleri Değişken Sistemler.

## DESIGN OF MULTIMODEL SWITCHING LINEAR PARAMETER VARYING CONTROLLERS FOR ANTILOCK BRAKE SYSTEM

#### ABSTRACT

The subject of this project is the design of innovative, high performance ABS (Antilock Braking System) control algorithms that are scheduled with road and driving conditions for passenger vehicles equipped with electromechanical brake systems. Linear parameter varying (LPV) controllers are embedded in a multimodel switching setting and the stable switching between different controllers under varying road conditions is guaranteed through the satisfaction of stability conditions expressed in terms of linear matrix inequalities. Simulation results show that the proposed controller architecture is effective in ABS control.

**KEYWORDS:** ABS Control System, Multi model switching based control, Linear Parameter Varying Systems.

## ADAP-TIRE: TAŞIT VE LASTİK DİNAMİK DURUM VE PARAMETRELERİNİN TAHMINİNE YÖNELİK GENİŞLETİLMİŞ KALMAN FİLTESİ ALGORİTMASININ BİR UYGULAMASI

Arash Hosseinian Ahangarnejad, S. Çağlar Başlamışlı

Hacettepe University, Department of Mechanical Engineering, Ankara, Turkey

### ÖZET

Bu bildiri de taşıt ve lastik dinamik durum ve parametrelerinin tahminine yönelik Genişletilmiş Kalman Filtresini algoritmasının bir uygulaması sunulmuştur. Geliştirilen algoritma (Adap-tire) bilimsel literatürde mevcut olan basit lastik modellerinin çevrimiçi uyarlanması üzerine kuruludur. Algoritmanın etkinliği Magic Formula lastik modeline sahip doğrusal olmayan düzlemsel taşıt modelinden gelen taşıt durumları ve lastik parametreleri değerlendirilerek incelenmiştir. Benzetim sonuçları bahsi geçen kritik öneme sahip taşıt durumları ve lastik parametrelerinin tahmininde son derece etkin olduğunu göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Genişletilmiş Kalman Filtresi, Durum ve Parametre Tahmini, Uyarlamalı Lastik Modeli.

## ADAP-TIRE: EKF FILTERING FOR VEHICLE STATE ESTIMATION BASED ON TIRE PARAMETER ADAPTATION

### ABSTRACT

This paper presents an application of the Extended Kalman Filter (EKF) algorithm for the estimation of vehicle/ tire dynamics states and parameters. The developed algorithm- Adap-tire relies on online adaptation of simple tire models available in the literature and is used here for vehicle handling estimation. The performance of Adap-tire is assessed by comparing estimated vehicle states (vehicle body sideslip angle) and tire parameters with characteristics of a nonlinear vehicle planar model with tires modeled according to the Magic Formula. Simulation results indicate that the proposed algorithm is very efficient in estimating critical vehicle states and tire parameters.

**KEYWORDS:** Extended Kalman Filter, State and Parameter Estimation, Adaptive Tire Model.

## İSTANBUL ŞEHİRİ TRAFİK KOŞULLARINDA ADAPTİF SEYİR KONTROLÜ İLE ARAÇ TAKİBİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İlker Altay\*, Raif Karahmetoğlu\*\*, Bilin Aksun Güvenç\*\*\*, Levent Güvenç\*\*\*

\*İstanbul Technical University, Department of Mechanical Engineering, İstanbul

\*\*Tümosan R&D, Arı Teknokent, İstanbul

\*\*\*Okan University, Mekar Labs, School of Engineering and Architecture, İstanbul

### ÖZET

Bu çalışmada, araştırma grubumuzun önceki çalışmalarında geliştirdiği Adaptif Seyir Kontrolü (ASK) sistemi DriveSafe proje veritabanından alınan gerçek sürüş verileri kullanılarak gerçekçi bir simülasyon ortamında test edilmiştir. DriveSafe veritabanı güvenli sürüş çalışmaları için İstanbul trafik koşullarında toplanmıştır. DriveSafe projesi verileri ile oluşturulan araç simülasyonlarda takip edilen öndeki araç olmuştur. Bu araç kendi ASK kontrolcümüzün denetimindeki sanal araç tarafından takip edilmektedir. ASK sistemi ve araç modeli 2011 Büyük Kooperatif Sürüş Mücadelesi (GCDC 2011) kooperatif sürüş deneylerinde test edilmiş olan Mekar takımı aracından alınmıştır. Bu çalışmada ASK sistemimiz gerçek verilerle, gerçekçi bir laboratuvar ortamında değerlendirilmiştir. Bir sonraki adım olarak, aynı ASK sistemi Carsim simülasyon ortamında diğer araçların ve trafik koşullarının da eklendiği simülasyonlarda denendi.

**ANAHTAR KELİMELER:** Adaptif Seyir Kontrolü (ASK), ASK Değerlendirilmesi, Sürüş Verisi.

## CAR FOLLOWING WITH ADAPTIVE CRUISE CONTROL EVALUATED IN İSTANBUL CITY TRAFFIC CONDITIONS

### ABSTRACT

In this study, an existing Adaptive Cruise Controller (ACC) based on the previous work of our research group is tested in a realistic simulation setting using actual driving data taken from the DriveSafe project database. This database was collected in İstanbul traffic conditions for driving safety studies. The DriveSafe project database generated actual car is selected as the leading vehicle. This is followed by our virtual vehicle with ACC. The ACC controller and the vehicle model are taken from the actual Team Mekar vehicle that was tested in the 2011 Grand Cooperative Driving Challenge (GCDC 2011) cooperative mobility experiments. The study is used for evaluating our ACC design in a realistic laboratory setting with real world data. As a further step, the same ACC controller was also implemented and tested in the CARSIM environment with the additional benefit of being able to add other cooperating vehicles and traffic conditions.

**KEYWORDS:** Adaptive Cruise Control, ACC Evaluation, Driving Data.

## DÜŞÜK MALİYETLİ, EĞİTİM AMAÇLI İÇTEN YANMALI MOTOR ELEKTRONİK KONTROL ÜNİTESİ DONANIM İÇEREN SİMÜLASYON SİSTEMLERİ

Sertaç Karaman, Levent Güvenç

İstanbul Okan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mekar Lab., Makina Müh. Böl., İstanbul

### ÖZET

Bu bildiride bir eğitim laboratuvarında kullanılabilecek içten yanmalı motor elektronik kontrol ünitesi donanım içeren simülasyon sistemi donanım platformları ve ilgili gerçek zamanlı işletim sistemleri sunulmuş ve karşılaştırılmıştır. Donanım içeren simülasyon sırasında motor elektronik kontrol ünitesine gönderilmek için sentetik krank şaftı hız sensörü ve kam şaftı hız sensörü sinyallerini üretmek için hazırlanmış bir Matlab grafik kullanıcı arayüzü tanıtılmıştır. Bu grafik arayüz donanım içeren simülasyon sırasında, motor elektronik kontrol ünitesi tepkisini kontrol etmek için arızalı sensör sinyalleri üretmek için de kullanılır. Grafik arayüz ile oluşturulabilen hatalı sinyallerin örnekleri gösterilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Donanım içeren simülasyon, içten yanmalı motor elektronik kontrol ünitesi.

## LOW-COST, EDUCATIONAL INTERNAL COMBUSTION ENGINE ELECTRONIC CONTROL UNIT HARDWARE-IN-THE-LOOP TEST SYSTEMS

### ABSTRACT

Different hardware platforms and their associated real time operating systems that can be used in an educational laboratory for illustrating engine ECU hardware in the loop testing are presented and compared in this paper. A Matlab graphical user interface prepared for generating synthetic crank and camshaft angular position sensor signals to be fed to the engine ECU during HiL testing is introduced. This GUI is used to generate faulty sensor signals to check the response of the engine ECU during HiL simulation. Examples of faulty signals that can be generated with the GUI are illustrated.

**KEYWORDS:** Hardware-in-the-loop simulation, engine electronic control unit.

## ARAÇ YOL YÜKLERİNİN DIŞ DİKİZ AYNAYA ETKİLERİ VE DIŞ DİKİZ AYNA TİTREŞİM PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

**Basri Çalışkan, İrfan Kamaş, Taner Karşlıoğlu**

FEKA Otomotiv Mamülleri San. ve Tic. A.Ş., Bursa

### ÖZET

Araç üstü güvenlik parçası olan dış dikiz aynanın titreşim girdilerini elde etmek için, öncelikle 4 serbestlik dereceli araç modellemesi yapılmış ve farklı yol girdileri için titreşim cevapları elde edilmiştir. Benzer şartları, laboratuvar ortamında gerçekleştirmek için oluşturulan test düzeneği anlatılmıştır. Farklı test şartlarını tanımlayarak gerçekleştirdiğimiz sonlu elemanlar analizlerinde dış dikiz aynaya ait çeşitli parametre değişimlerinin dış dikiz ayna cevabına etkileri incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yarım Taşıt Modeli, Titreşim Cevabı, Dış Dikiz Ayna, Sonlu Elemanlar Analizi.

## EFFECTS OF ROAD LOADS ONTO AN OUTER SIDE MIRROR AND EXAMINATION OF VIBRATION PARAMETERS OF OUTER SIDE MIRROR

### ABSTRACT

A system that has 4 DOF (Degree of Freedom) is created and solved in order to provide vibration inputs in conditions of different road loads, for the outer mirror which is one of the safety part of a vehicle. Test conditions to simulate road loads have been examined. Vibration response which depends on an outer side mirror system parameters was examined.

**KEYWORDS:** Half Vehicle Model, Vibration Response, Outer Side Mirror, Finite Element Analysis.

## MODELLING OF HEAVY DUTY TRUCK SYSTEMS FOR NVH ANALYSIS

**Birkan Tunç**

Ford Otosan A.Ş., Product Development, Gebze, Kocaeli

### **ABSTRACT**

Heavy commercial truck area is an important part of vehicle industry. Increasing competition in the market requires newly developed vehicles of companies to successfully handle different kind of attribute requirements beyond durability performance of trucks. While major design criteria of trucks is mainly based durability considerations, passenger cars are commonly designed with increased NVH and dynamic performance. Recent developments show that comfort of trucks becomes more important to achieve best product in the market. NVH investigation of vehicles can be divided into two main categories such as airborne noise contribution and structure born vibration and acoustic path analysis. There are powerful CAE tools in the market used to model structural behavior of the vehicles and address issues based on the models developed for NVH simulations. This paper introduces modelling approach of a heavy commercial truck with a finite element based CAE tool to simulate response of the vehicle under different powertrain loading conditions such as idle and wide open throttle situations.

**KEYWORDS:** Truck NVH, mathematical models, vehicle NVH, virtual prototyping, simulation, NVH CAE.

## DİZEL MOTOR GÜRÜLTÜSÜNÜN İLETİM YOLU ANALİZİ

Şengül Arı, Ahmet Güney

İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Makina Müh. Böl., İstanbul

### ÖZET

Motor titreşim ve gürültüsü taşıtın sürüş kalitesi ve seyahat konforu açısından da büyük önem taşımaktadır ve bu sebeple motor üreten firmalar için önemli bir çalışma konusudur. Bu çalışma kapsamında da dizel motorların gürültüsü ve gürültü transfer mekanizmaları incelenmiştir. 4 silindri iki dizel motora ait deneysel olarak elde edilen indikatör diyagramları ve gürültü seviyeleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca, iki motorun yanma basınçları, yakıt ile tahrik edilerek elde edilen indikatör diyagramlarından elektrik motoruyla elde edilen basınç diyagramları çıkartılarak elde edilmiştir ve bu basınç değerleri bir FFT dönüşümü ile frekans eksenine dönüştürülmüş ve karşılaştırılmıştır. Son olarak da, iki motorun transfer ve yayılım fonksiyonları, indikatör diyagramları, titreşim ve gürültü ölçümleri yardımıyla elde edilmiş ve karşılaştırılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dizel motor gürültüsü, iletim yolu analizi.

## TRANSFER PATH ANALYSIS OF DIESEL ENGINE NOISE

### ABSTRACT

Engine noise and vibration are very important parameters in terms of driving comfort and ride comfort, so these are very significant research areas for engine producers. In this study, diesel engine noise and noise transfer paths were presented. Indicator diagrams and noise levels of two different diesel engines were compared. Besides, combustion pressures of these diesel engines were attained with the pressure level difference between engine-driven and electric motor and these pressure values were converted to frequency domain with a FFT algorithm and compared. Finally, transfer and radiation functions of these two engine were also obtained by means of indicator diagrams, vibration and noise measurements and they were analyzed.

**KEYWORDS:** Diesel engine noise, transfer path analysis.



## BİR HAFİF TİCARİ ARAÇTA DIŞ DİKİZ AYNASI TİTREŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Selma Yıldırım, Sevda Telli Çetin\*, Hüseyin Karabulut\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Bursa

\*\* Ficosa Otomotiv A.Ş., Bursa

### ÖZET

Hafif ticari araçlarda kullanılan dikiz aynalar, dinamik ve aerodinamik yüklere maruz kalmaktadır. Bu yüklerin var olmasından ötürü aynada görüş performansını olumsuz yönde etkileyen belirli titreşim hareketi mevcuttur. Aynada oluşan titreşimler sürücünün görüşünü bozabilmekte ve sürüş güvenliğini tehlikeye atabilmektedir. Bu nedenle, titreşimlerin minimize edilmesi istenmektedir. Yapılan çalışmada aynanın mekanik titreşimleri incelenerek titreşim özelliklerinin iyileştirilmesi için öneriler araştırılmıştır. Bu maksatla, öncelikle aynanın modal analizi yapılmış ve doğal frekans değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca, modal çekiç ve sarsıcı testleri ile aynanın doğal frekansları deneysel olarak da ölçülmüş ve analiz sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmalarla, aynanın malzeme özelliklerinin ve tasarım değişikliklerinin doğal frekanslara etkisi araştırılmış ve vibrasyon karakteristiğini iyileştiren malzeme ve geometri değerleri tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dikiz Aynası, doğal frekanslar, modal analiz, titreşim testleri, sonlu elemanlar yöntemi.

## BİR HAFİF TİCARİ ARAÇTA DIŞ DİKİZ AYNASI TİTREŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

### ABSTRACT

The external mirrors which are used in light commercial vehicles are subject to dynamic and aerodynamic loads. Due to occurrences of these dynamic loads there will be certain vibrations which affect the mirrors' visual performance in an adverse manner. The vibrations of mirrors can disrupt the driver's vision and put at risk on driving safety. The desirable situations; minimize the vibration. In this study the mechanical vibrations on the mirror were investigated and mechanical vibration characteristics of the mirror were improved. Modal analyses were made with finite element method, using hypermesh package and natural frequencies were determined. The natural frequencies were measured by modal hammer test and shaker tests and the tests results were compared with the ones obtained by hypermesh finite element software. In hypermesh software, iterations has been done to see the effect of material specifications and geometrical changes. So the appropriate structure and material specifications which are improved vibration characteristics were determined.

**KEYWORDS:** Rearview mirror, natural frequencies, modal analysis, vibration tests, finite element method.

## TAŞITLARDA NVH PERFORMANSI GÖZETİLEREK UYGULANAN AĞIRLIK AZALTMA YÖNTEMLERİ

Yusuf Kartal\*, İsmail Ahmet Güney\*\*

\*Doğuş Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., İstanbul

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Müh. Böl., İstanbul

### ÖZET

Ağırlıkların her geçen gün artmasıyla birlikte son dönemlerde taşıt hafifletme projeleri otomotiv sanayi için öncelikli hedeflerden biri haline gelmiştir. Taşıt hafifletmenin; yakıt tasarrufu, emisyonunu azaltma, maliyet düşüşü ya da ivmelenme performansı gibi birçok getirisi bulunmaktadır. Fakat taşıtların hafifletilmesi NVH performansını olumsuz etkilemektedir. Bu zıtlık tasarımcılar için önemli bir engel teşkil etmiştir. Dolayısıyla aynı anda hem düşük ağırlıkta hem de iyi bir NVH performansına sahip taşıtlar yapabilmek çalışmanın temel amacıdır. Bu çalışmada NVH performansını gözeterek yapılan hafifletme yöntemlerine yer verilmiştir. Uygulanan yöntemler hafifletmeyle birlikte akustik ve titreşim performansını korumayı ya da geliştirmeyi amaçlamaktadır. Hafifletme yöntemleri gürültü kaynağı olan motor, taşıt gövdesi ve taşıt izolasyonu olmak üzere üç ana başlık altında irdelenmiştir. Motor için; emme manifoldu, karter ve denge milindeki hafifletmelerin NVH'e olan etkisi incelenmiştir. Gövde yapısı üzerindeki çalışmalarda ise klasik konsept ve üç tane yeni tasarlanmış konsept kıyaslanmıştır. Taşıt izolasyonu kısmında da taban ve tavan için yapılan optimizasyonlara yer verilmiştir. İrdelenen yöntemlerin her biri için hafifletme, gürültü veya titreşim değerleri verilmiş ve değerlendirilmiştir. Verilen hafifletme yöntemlerinden hemen hepsinin NVH performanslarında gelişim kaydedilmiştir. Gürültü ve titreşim performansı bakımından performansın korunmuş olması da bazı hafifletme çalışmaları için yeterli görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hafifletme, NVH, titreşim, gürültü.

## WEIGHT REDUCTION METHODS CONSIDERING NVH PERFORMANCE IN VEHICLES

### ABSTRACT

Weight reduction projects have become one of the primary targets for automotive industry with increasing of weight day by day. Weight reduction has a lot of benefits like fuel economy, emission reduction, cost saving and acceleration performance. But it adversely affects NVH performance of the vehicle. This contrast creates an obstacle for designers. Thus main aim of researches is to design both lightweight and good NVH performance vehicles. In this studying, weight reduction methods considering NVH performance are included. Methods that are applied intend to maintain or improve the acoustic and vibration performance with lightening. These methods are researched extensively in three major topics. These are engine, body and isolation. For engine; effect of lightening to the NVH in intake manifold, oil pan and balance shaft are analysed. As for vehicle body; traditional concept compared with three new design concepts. In vehicle isolation part; floor and roof optimization are included. For each methods weight, noise or vibration values are given and evaluated. For almost all of the methods a NVH performance improvement are monitored. In some parts maintaining of noise and vibration performance found enough.

**KEYWORDS:** Weight Reduction, NVH, vibration, noise.

## ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY FULL ELECTRIC BATTERY VEHICLE PROJECT – ITU EV

Özgür Üstün\*, \*\*, R.N. Tuncay\*\*, \*\*\*, Mert Safa Mökükcü\*, \*\*, Ömer Cihan Kıvanç\*\*, \*\*\*,  
Gürkan Tosun\*\*, \*\*\*,

\*İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

\*\*Mekatro R&D, İstanbul

\*\*\*Okan Üniversitesi, İstanbul

### ABSTRACT

In recent years all expositions of cars show that every OEM is developing at least one electric vehicle. This subject is growing because of petrol reserve limitation, advertisements of new technology, which grows more interest, and high efficiency of electric vehicles. From these ideas, Istanbul Technical University Alternative Energy Club members and it's supervisor created an electric vehicle project called ITU EV. This project is about developing a drive system for a conventional ICE vehicle. ITU EV project is funded by Istanbul Technical University by every means. It's designers are ITU students and ALEK supervisors. Starting year of the project is 2011. Project has four different main research areas. These are electric powertrain, battery part, controlling part and mechanical construction and outer design part. In this study, electric powertrain design, vehicle user interface and production parts of the project will be investigated. For electric drivetrain a special design 70 kW powered BLDC motor is produced and laboratory tests are made. The rated voltage is chosen as 355 V. For transmission output power of the motor shaft, vehicle's original transmission system will be used. For driving motor, an inverter design and assembly is made. The designed motor's power need calculations are made by hand and design is made by computer aided softwares. For infotainment a special vehicle user interface is created. In-vehicle communication is provided by CAN communication protocol. Data are processed on Matlab which is working in background and reflected into driver control panel.

**KEYWORDS:** Electrical vehicle, GUI, BLDCM, Vehicle Dynamics.

## ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY FULL ELECTRIC BATTERY VEHICLE PROJECT – ITU EV

### ÖZET

Son yıllarda elektrikli araç geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Dünyadaki petrol rezervlerinin azalması ve içten yanmalı motor ile çalışan araçların CO2 emisyonlarının yüksek olması nedeniyle hava kirliliği yaratmaları bu çalışmaların gelişmesini sağlamıştır. Elektrikli araç teknolojisi aslında en eski araç teknolojisidir. Elektrik motoru buluşu, içten yanmalı motor buluşundan önce yapılmıştır. Ancak ilk üretilen elektrikli araçların menzillerinin çok düşük olması ve hızlarının at arabalarından az olması bu teknolojinin gelişmesine ve ilerlemesine engel olmuştur. İlerleyen yıllarda bazı firmalar denemeler yapsa da, her seferinde farklı nedenlerden dolayı elektrikli araçların ortaya çıkmaları gecikmiştir. Elektrikli araç piyasasının gelişmesi ile birlikte üyeleri İTÜ Elektrik Mühendisliği Bölümü ve İTÜ Makina Mühendisliği Bölümü olan öğrenciler ile birlikte İTÜ Elektrik Mühendisliği Öğretim Üyesi Doç. Dr. Özgür Üstün'ün danışmanlığında İTÜ Alternatif Enerji Kulübü kuruldu. Kulübün kurulması ile birlikte 2011 yılında İTÜ Elektrikli Araç Geliştirme Projesi – İTÜ EV Projesi'ne de başlandı. Sistemde gerçek zamanlı çalışmaya imkan sağlayan sayısal işaret işleyici tüm sistemi kendi kontrolünde yönetebilmektedir. Geri planda çalışan bu makine kontrolünün kullanıcıya özgü bir arayüzünün olması gerekmektedir. Araç içi iletişim CAN haberleşme protokolü ile sağlanmaktadır. Bilgiler geri plan da çalışan Matlab üzerinde işlenmekte ve sürücü kontrol paneline yansımaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrikli araçlar, GUI, FDAM, Araç dinamiği.

## DEVELOPMENT OF A VECTOR CONTROLLED IPMS MOTOR DRIVE AND VEHICLE CONTROL UNIT FOR AN ELECTRIC VEHICLE

**Mustafa Karamuk, Mehmet Çepni, Sedat Gür**

OTAM A.Ş., Automotive Technologies R&D Center, İstanbul

### **ABSTRACT**

This paper covers various design aspects of electric vehicle development with main focus on powertrain system. In the first section of the paper, conceptual design issues including the types of electrical machines for electric vehicles are studied and a schematics is proposed as a guideline for development steps. As part of a national R&D concept, design activities in an electric vehicle project is presented, which covers development of an interior permanent magnet synchronous machine drive, vehicle control unit and experimental setup. On-going status in the project, simulation and test results are given.

**KEYWORDS:** Electric vehicle, vehicle control unit, motor drive, interior permanent magnet synchronous motor.

## DÖRT TEKERLEKLİ GÜNEŞ ENERJİLİ ELEKTRİKLİ TAŞITLAR İÇİN GÖVDE, TAHRİK SİSTEMİ VE YÜRÜYEN AKSAM TASARIMI

**Mustafa Topçu\*, Umut Çakmak\*, Büşra Uğurlu\*, Fatih Can\*\*, Orhan Atabay\*\*\***

\*İTÜ Makina Fakültesi Motorlar ve Taşıtlar Laboratuvarı Güneş Arabası Atölyesi 34469 Maslak İstanbul

\*\*ASELSAN MGEO Çankırı Yolu 7.km Akyurt Ankara

\*\*\*İTÜ Makina Fakültesi Motorlar ve Taşıtlar Laboratuvarı 34469 Maslak İstanbul

### ÖZET

Bu çalışma İTÜ Güneş Arabası ekibinin ARIBA 6 adlı aracında tasarım sürecinde ve tasarımdan sonra, süspansiyon geometrisinin ve kabuk tasarımının belirlenmesi, taşıtın bilgisayar ortamında modellenerek oluşturulan strateji çalışmalarının incelenmesi, daha stabil ve güvenilir bir araç için yapılan hesaplamaların incelenmesi amacıyla yapılmıştır. ARIBA 6'yı mümkün olduğunca stabil ve konforlu yapabilmek için pek çok süspansiyon geometrisi senaryoları denenerek, MSC/ADAMS ticari programında optimize edilip uygulanmıştır. Güneş enerjisi ile çalışan araçların en önemli özelliklerinden birisi de aracın daha az enerji harcaması için kabuk tasarımında özel, rüzgâr direncini minimum düzeye indirecek profillerin tercih edilmesidir. Bu profiller araç üzerinde öncelikle SOLIDWORKS yazılımında modellenip aracın farklı bölgelerinde kullanılarak ANSYS/FLUENT ticari programında analizleri yapılmış ve araca etkiyen rüzgar direnci minimize edilmiştir. Aracın tahrik sistemi ve stratejisi ise IPG/Car Maker ve Matlab programlarında modellenerek farklı senaryolarda elde edilebilecek en yüksek enerji verimliliği hedeflenmiştir. Bu çalışma güneş arabalarında kabuk tasarımı, süspansiyon tasarımı, stratejinin belirlenmesi ve daha stabil ve güvenilirliği yüksek bir güneş arabasının yapılmasına yönelik bir ön çalışma niteliğindedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Güneş Arabası, Yürüyen Aksam Tasarımı, Gövde Tasarımı, Tahrik Sistemi, Tüm-Taşıtlar Simülasyonu.

## DÖRT TEKERLEKLİ GÜNEŞ ENERJİLİ ELEKTRİKLİ TAŞITLAR İÇİN GÖVDE, TAHRİK SİSTEMİ VE YÜRÜYEN AKSAM TASARIMI

### ABSTRACT

This study was carried out to investigate suspension geometry and shell design of ARIBA 6, the sixth solar electric car of Istanbul Technical University Solar Car Team, while in design process and after design process; examining the research of strategy which is modelled in the computer environment and calculations for more stable and reliable vehicle several suspension geometry scenarios were tried and optimized by MSC/ADAMS commercial software and applied in order to make ARIBA 6 more stable and more comfortable. The most significant property of solar vehicles is that they make use of solar energy and they need to be very efficient at this point so tens of special profiles used to minimize aerodynamic resistance in order to consume less energy. These profiles firstly modelled by SOLIDWORKS commercial software and were put different regions on the vehicle and analyzed in ANSYS/FLUENT commercial software and aerodynamic resistance was minimized. Propulsion system and strategy of the vehicle is modelled and optimized by using IPG/Car Maker and MATLAB commercial softwares. Another benefit of this study is that these optimizations are preliminary works for aerodynamic design, suspension system design, determining strategy and to intend more reliable solar car.

**KEYWORDS:** Solar Car, Suspension System Design, Shell Design, Propulsion System.

## GERÇEK ZAMANLI HİBRİD ELEKTRİKLİ TAŞIT TASARIMI VE SİMÜLASYONU

Hakan Suvak\*, Kemal Erşan\*\*

\*Karabük Üniversitesi Meslek Yüksekokulu., Karabük  
\*\*Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Otomotiv Mühendisliği., Ankara

### ÖZET

Bu çalışmada 21.yy da yaygın olarak kullanılması düşünülen elektrikli bir taşıt için tasarım ve simülasyon programının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada seri hibrid elektrikli bir taşıt için DC motor ve batarya grubu matlab/simulink ortamında simüle edilmiştir. Ayrıca taşıtı harekete zorlayan ve taşıtın hareketine engel olan direnç kuvvetleri de hesap edilerek bir .m file dosyası yazılmıştır. UDDS (Urban Dynamometer Driving Schedule) şehir çevrimine göre zamana bağlı olarak taşıtın ihtiyaç duyduğu anlık güç ihtiyacı yazılan .m file dosyasına atılmış ve simülasyon yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hibrid taşıt, simülasyon, simulink.

## GERÇEK ZAMANLI HİBRİD ELEKTRİKLİ TAŞIT TASARIMI VE SİMÜLASYONU

### ABSTRACT

In this study, it is aimed to design an electric vehicle, which can be used widely in 21st century, and to develop a simulation software. DC motor and battery pack for a serial hybrid electric vehicle was simulated in matlab/simulink. Besides, driving force and resisting forces were calculated and printed as a .m file. Instantaneous force demand of the vehicle according to UDDS (Urban Dynamometer Driving Schedule) was recorded into the .m file and the simulation was done.

**KEYWORDS:** Hybrid vehicle, simulation, simulink.

## **TASARIM PROGRAMI CATIA İLE ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞASI VE AKTARMA ORGANLARI KAVRAM TASARIMI**

**\*Haşmet Cedden, \*\*Kemal Erşan**

\*Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Eğitimi. Böl., Ankara

\*\*Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl., Ankara

### **ÖZET**

Bu çalışmada, bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak elektrikli bir aracın şasi ve aktarma organları tasarımı gerçekleştirilmiştir. Tasarım yapılırken günümüz elektrikli araçlarında kullanılan parçaların ve sistemlerinin konumları incelenerek ve yer tespiti yapılarak, tasarım bu tespitlere göre şekillendirilmiştir. Yapılan tasarım çalışmasında yazılım olarak Dassault Systemes firmasının geliştirmiş olduğu CATIA programı kullanılmıştır. Günümüzde gemi inşa, havacılık ve otomotiv sektöründe yaygın şekilde kullanılan profesyonel bir yazılımdır. Bu programda elektrikli aracın tasarımı gerçekleştirilirken günümüz koşullarında uygulanabilirliği düşünülmüş, daha basit ve kolay bir şekilde üretimi amaçlanmıştır. Bu maksatla yapılan çalışmada dizayn edilen elektrikli bir aracın şasi, karoseri ve aktarma organları tertibatının yerleşimi ve konumlandırılması yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrikli araç, tasarım, şasi, CATIA.

## **CHASSIS AND POWERTRAIN CONCEPT DESIGN OF ELECTRIC VEHICLE BY USING CATIA COMPUTER PROGRAM**

### **ABSTRACT**

In this study, the chassis and powertrain design of electric vehicle was performed via three-dimensional computer program. During the design process, the system and components used in today's electric vehicle are observed and this design is formed according to these knowledge. In the design study is used CATIA program as software which is generated by Dassault Systemes company. Today, this software is used widely in shipbuilding, aerospace and automotive industry. In course of the process is considered the applicability and viability of the design. In the meantime the design was aimed to performed as easier producer. In this search for a electric vehicle which made design chassis, body and components of powertrain arrangements was made.

**KEYWORDS:** Electricity vehicle, design, chassis, CATIA.

## **AL-Sİ KAPLAMALI OTOMOTİV ÇELİKLERİNDE LAZER KAYNAKLI BİRLEŞTİRME UYGULAMALARI**

**Gürkan Kakaçoğlu, Tayfun Sığırtmaç, Ahmet Karaaslan, Alptekin Kısasöz**

Coşkunöz Metal Form A.Ş., OSB Mavi Cadde No:5 Bursa Türkiye

### **ÖZET**

Bu çalışmada, gelişen Otomotiv Sanayinde Lazer kaynak kullanımının önemi, özellikle Al-Si kaplamalı otomotiv çeliklerinde fiber lazer ile birleştirme sonrasında ulaşılan sonuçlar, değerlendirmeleri, parametrelere etki eden faktörler ve bunların optimizasyonu anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Fiber Lazer Kaynak, Al-Si kaplamalı çelikler, kaynak parametre optimizasyonu.

## **AL-Sİ KAPLAMALI OTOMOTİV ÇELİKLERİNDE LAZER KAYNAKLI BİRLEŞTİRME UYGULAMALARI**

### **ABSTRACT**

In this study, importance of the fiber laser welding and implementations on the developing Automotive Industry has disclosed. Variabilities on the welding area, evaluation of welding results, factors which are affects parameters and optimisation studies of parametres on AL-SI coated steels has described.

**KEYWORDS:** Fiber Laser Welding, AL-SI coated steels, Parametre optimisations on the welding.



## OTOMOTİV SANAYİSİNDE KULLANILAN VİTES KUMANDA MİLİNİN ROBOTİK GAZALTI (MAG) KAYNAĞINDA MEYDAN GELEN KAYNAK HATALARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mehtap Hıdıroğlu\*, Coşkun Karataş\* , Nizamettin Kahraman \*\*

\*Sıla Teknik Oto Yan San. A.Ş., Bursa

\*\*Karabük Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Müh. Böl., Karabük

### ÖZET

Bu çalışmada, otomotiv sanayisinde gaz altı robot kaynağı ile birleştirilmiş vites kumanda mili elemanlarında görülen kaynak hataları göz ile muayene edilmiştir. Kaynaklı birleştirmelerde görülen hatalar, makro olarak görüntülenerek incelenmiştir. Muayenede, simetrik olmayan geometrilerde çift taraflı iç köşe bağlantıları, kaynak dikişinin akması, gözenekler, sıçramalar gibi yüzeysel kaynak hataları tespit edilmiş ve söz konusu hataların önlenmesi adına çözüm önerileri sunulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Vites kumanda mili, Gazaltı kaynak hataları, Gözle Muayene.

## THE WELDING DEFECTS AND THE SUGGESTIONS OF GEAR SELECTOR ROD JOINED WITH ROBOTIC GAS METAL ARC WELDING IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

### ABSTRACT

In this study, the welding defects in the components of gear selector rod welded with robotic gas metal arc welding method were examined through visual inspection. These defects were examined in macro scale and analyzed. In the examination, some welding defects such as double-sided inner corner connections defects in nonsymmetrical geometries, pouring of the welding seam and the pores were detected and some solution suggestions were presented to prevent the defects in question.

**KEYWORDS:** Gear selector rod, MAG welding defects and Visual inspection.

## OTOMOTİV SAC METAL ŞEKİLLENDİRME KALIP ÜRETİM AŞAMALARININ STANDART ZAMANLARININ BELİRLENMESİ

İmren Öztürk Yılmaz\*, Necip Ceylan\*, Selim Özenç\*, H. Cenk Özmutlu\*\*,  
Seda Özmutlu\*\*, Gizem Göklü

\*Beyçelik Gestamp A.Ş Ar-Ge Merkezi., Bursa

\*\*Uludağ Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü., Bursa

### ÖZET

Otomotiv sektörünün bel kemiğini oluşturan kalıpcılık sektöründe gelişmeler sağlanması Türkiye yan sanayisinin gelişmesi ve kuvvet kazanması açısından önem arz etmektedir. Üretim planlama faaliyetleri verimliliğin artırılmasında temel unsurlardan bir tanesidir. Kalıpcılık sektöründe üretim çizelgeleme faaliyetlerinin yanı sıra, belli zaman pencerelerindeki kapasite planlama faaliyetleri ve müşterilere verilen tekliflerde fiyatlandırma yapılabilmesi önem arz etmektedir. Planlama faaliyetlerinin başarılı şekilde gerçekleştirilebilmesi için ise, kalıp üretim operasyonlarının sürelerinin doğru şekilde belirlenmesi gereklidir. Her kalıp farklı bir yapıya ve geometrik özelliklere sahip olduğundan, kalıp üretim sürelerinin doğru şekilde tahmin edilmesi ayrı bir problemdir. Bu çalışma kalıp üretiminde standart zamanların belirlenmesi ile birlikte doğru planlama yapılabilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Kalıp üretim sürelerinin etkin şekilde tahmin edilmesi amacı ile yapay zeka modelleri ve istatistiksel modeller kullanılmıştır. Üretim standart zamanlarının doğru şekilde tahminlenmesi faaliyetlerinin günlük rutin bazda uygulanması için çalışmaların bir yazılım haline getirilmiş; işletme içerisinde tahminleme fonksiyonunun sürekli ve standart şekilde gerçekleştirilmesi de sağlanmıştır. Kalıpcılık sektöründe üretim aşamalarının standart zamanlarının doğru şekilde tahmin edilmesi ile birlikte doğru planlama çalışmalarına geçilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomotiv sac metal kalıpcılığı, kalıp üretim süreleri.

## DETERMINATION OF THE STANDART TIME OF PRODUCTION PROCESS OF AUTOMOTIVE SHEET METAL FORMING DIES

### ABSTRACT

It is important to make improvements in the die sector to have a stronger automotive sector in Turkey. Production Planning is one of the main functions to increase productivity. Besides scheduling, capacity planning and pricing is important in the die sector. In order to perform successful scheduling, it is necessary to know the die processing times. Since each die has different properties, it is a challenge to estimate processing times for die operations. This study aims to estimate the processing time for die operations. In this study, expert systems are proposed to estimate die operation processing times. Then, the proposed models are designed and developed as a software tool for daily and routine use; hence the estimation of processing times could be performed successfully for planning functions. Consequently, further studies could be triggered for planning..

**KEYWORDS:** Automotive sheet metal dieing, die processing times.

## FARKLI TÜRDEKİ YÜKSEK MUKAVEMET ÇELİKLERİNİN PUNTA KAYNAĞI İLE BİRLEŞTİRİLMESİNDE KAYNAK ZAMANI VE MEKANİK ÖZELLİKLER ARASINDAKİ KORELASYONLAR

Hakan Aydın<sup>\*,\*\*\*</sup>, İsmail Durgun<sup>\*\*</sup>, Mümin Tutar<sup>\*</sup>, Ali Bayram<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

<sup>\*\*</sup>Tofaş-Fiat, Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Bursa, Türkiye

<sup>\*\*\*</sup> Corresponding author: hakanay@uludag.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, iki farklı yüksek mukavemet çeliği (DP600-DP1000) elektrik direnç punta kaynağı ile farklı kaynak zamanlarında birleştirilerek kaynak zamanı ve mekanik özellikler arasındaki korelasyonlar belirlenmiştir. Ayrıca, kaynak zamanı ve çekirdek çapı arasındaki ilişki de ortaya konularak, kaynaklı numunelerdeki çekirdek çapı ve mekanik özellikler arasındaki korelasyonlarda tespit edilmeye çalışılmıştır. Kaynaklı numunelerin mekanik özellikleri olarak çekme yükü ve çekme uzamasının belirlenmesi için numuneler çekme deneylerine tabi tutulmuşlardır. Çekme deneyleri sonucunda, en düşük kaynak zamanı haricinde, kaynaklı numunelerdeki tüm kopmalar DP1000 üzerinde gerçekleşmiştir. Tüm numunelerdeki kopmaların yüksek mukavemet değerleri veren çekirdekli tipte olduğu görülmüştür. Kaynak zamanı-çekirdek çapı, kaynak zamanı-çekme yükü ve çekirdek çapı-çekme yükü arasında lineer sayılabilecek korelasyonlar elde edilmiştir: Kaynak zamanının artışıyla kaynaklı numunelerin çekirdek çapları ve çekme yükleri lineer bir artış göstermiştir. Özellikle kaynak zamanı ve çekme yükü arasında lineere çok yakın bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, çekirdek çapı artışıyla da çekme yükü lineere yakın bir şekilde artmıştır. Ancak, kaynak zamanı-çekme uzaması ve çekirdek çapı-çekme uzaması arasında ise herhangi bir korelasyon kurulamamıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yüksek mukavemetli çelikler, Elektrik direnç punta kaynağı, Kaynak zamanı, Mekanik Özellikler.

## CORRELATIONS BETWEEN WELDING TIME AND MECHANICAL PROPERTIES OF SPOT WELDED DISSIMILAR JOINTS FOR HIGH STRENGTH STEELS

### ABSTRACT

In this study, correlations between welding time and mechanical properties of electrical resistance spot welded dissimilar high strength steel joints (DP600-DP1000) were determined. Also, a relationship between welding time and nugget size was established and the correlations between nugget size and mechanical properties of the spot welded joints were identified. In order to tensile load and tensile deformation as mechanical properties of the spot welded joints, tensile tests were carried out. As a result of tensile tests, except for the lowest welding time, the fractures of the spot welded were realized on DP1000 side. The fractures of all spot welded joints were pull-out button type fracture providing high mechanical properties. Almost linear correlations between welding time-nugget size, welding time-tensile load and nugget size-tensile load were obtained: Nugget size and tensile load of the spot welded joints increase with increasing of welding time. Especially, an almost completely linear relationship between welding time and tensile load was found to be. In addition to this, tensile load has increased almost linearly with increasing of nugget size. However, no correlations between welding time-tensile deformation and nugget size-tensile deformation has been established.

**KEYWORDS:** High strength steels, Electrical resistance spot welding, Welding time, Mechanical properties.

## DİKİŞ KAYNAKLI BİR T-BİRLEŞİMİN YAPISAL MUKAVEMETİNİN İNCELENMESİ

Uğur Altay, Kadir Elitok

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş. Arifiye, Sakarya

### ÖZET

Metallerin birleştirilmesi için sıkça kullanılan yöntemlerden biri olan dikiş kaynağının hem statik hem de çevrimsel yükler altındaki yapısal mukavemetinin henüz tasarım aşamasında doğru ve pratik bir şekilde değerlendirilebilmesi önemli bir çalışma konusudur. Bu çalışmada, bir tek-terafli köşe kaynak dikişinin statik mukavemetini değerlendirmek ve üzerindeki gerilme halini anlamak amacıyla gerilme ve kuvvet tabanlı nümerik / analitik hesaplama teknikleri incelenmiştir. Çalışma, köşe dikiş kaynaklı örnek bir bağlantı üzerinde, eğilme durumu özelinde gerçekleştirilmiştir. Kaynaklı bağlantıyı yansıtmak için oluşturulan farklı sonlu elemanlar modelleri ve değerlendirme teknikleri incelenip birbirleri ile kıyaslanmıştır. Sonlu elemanlar analizleri MSC Nastran2013 ve ANSYS14.5.7 çözücülerini kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Dikiş Kaynağı, Yapısal Analiz, Sonlu elemanlar, Mukavemet, Yorulma, Etkili Boğaz Alanı, Gerilme, Katılık, Hot-Spot-Gerilmesi, Etkili-Çentik-Gerilmesi, Membran-Eğilme Gerilmesi, Ansys, Nastran.

## INVESTIGATING THE STRUCTURAL STRENGTH OF A FILLET WELDED T-JOINT

### ABSTRACT

Practical assessment of static and fatigue strength of seam welds early in the design process is still an important topic for the industry. In this paper stress and force based numerical / analytical techniques are investigated to assess the strength of a single sided fillet welded T-joint. The study is performed on a representative T-Joint with single-sided seam weld specifically for a bending dominated event. The finite element (FE) models generated to reflect the seam weld and the relevant assessment techniques are investigated and compared to each other. The FE models are run using the FE solvers MSC Nastran2013 and ANSYS14.5.7

**KEYWORDS:** Seam Weld, Static Strength, T-joint, Stress, Ansys, Nastran, Stiffness, Fatigue, Finite Element, Effective Throat Area, Hot-Spot Stress, Effective-Notch-Stress, Membrane-Bending Stress.

## PLASTİK PARÇA ÜRETİMİ SONRASINDA GÖRÜLEN ET KALINLIK PROBLEMLERİNİN SOĞUTMA PROSESİNE ETKİSİ

Fahri İbişoğlu, İrfan Kamaş, Taner Karslıoğlu

FEKA Otomotiv Mamülleri San. ve Tic. A.Ş., Ar-ge Böl., Bursa

### ÖZET

Sektör genelinde firmalar arasında rekabetin önemi günümüzde gün geçtikçe artmaktadır. Her sektörde olduğu gibi plastik sektöründe de hedef kısa sürede, düşük maliyetle üretim gerçekleştirmek, neticesinde kalite seviyesi en üst düzeyde üretim yapmaktır. Plastik enjeksiyon proses sürecinde çevrim zamanı çok önemlidir. Soğutma prosesi de bu çevrimin en önemli ayaklarından birini oluşturmaktadır. Bu süreyi en uygun seviyelere çekmekle çevrim süresinin kısılacağı unutulmamalıdır. Bu durum tamamen üniform bir ürün dizaynı ve iyi soğutmalı kalıp dizaynı yapmakla mümkün olabilir. Bu etkenleri kolaylaştırmak maksadıyla bilindiği gibi simülasyon programlarının piyasadaki konumu önemli bir yer edinmiş durumdadırlar. Bu çalışmada da moldflow insight analiz programı yardımı ile kalıp dizayn öncesi önce ürün tasarımında yapılan müdahaleler, daha sonra ürün dizaynında sınırlandırılmış durumlarda iyi kalıp kalıp soğutma sistemi dizaynı ve kalıpta ısı alış-verişini artırmak amacıyla, kalıp çeliklerinde normal çelik yerine kullanılan bakır-berilyum alaşım malzemeler ile çevrim zamanında en optimum seviyeler yakalanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Plastik enjeksiyon, Moldflow, Kalıp, Soğutma süresi, Çevrim.

## THE EFFECTS OF THICKNESS PROBLEMS TO THE COOLING PROCESS DURING THE PRODUCTION OF PLASTIC PARTS

### ABSTRACT

The competition between companies across the industry has been increasing day by day. The goal is to manufacture the cheapest product with the best quality at the shortest time possible. The cycle time is very important in plastic injection process. Cooling process is one of the main important section of the whole process. The whole process can be shortened by taking the cooling process time to most suitable levels. This situation is possible only with a uniform product design and well-cooled mold design. The role of the simulation programs to ease these elements in the industry and processes is now in a very important stage. In this paper, the optimal levels of the cycle time are obtained by the modifications of the product design before the mould design, good cooling cycle design of the mould where some limitations occur at the product design and using Copper-Berilium alloyed materials instead of regular steel for the mould steels to increase the heat convection at the mould with the help of the moldflow simulation programs is explained in detail.

**KEYWORDS:** Plastic injection, Moldflow, Mold, Cooling time, Cycle time.

## ÇEŞİTLİ ÜRETİM PARAMETRELERİNİN NaOH KULLANILARAK ÜRETİLEN MISIR YAĞI BİYODİZELİNİN BAZI YAKIT ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Mert Gülüm, Atilla Bilgin

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Bölümü, 61080 Trabzon

### ÖZET

Bu çalışmada, katalizör olarak sodyum hidroksit (NaOH) ve alkol olarak metanol (CH<sub>3</sub>OH) kullanılarak, transesterifikasyon reaksiyonu ile üretilen en düşük viskoziteye sahip mısır yağı biyodizelinin üretim parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla katalizör miktarı, reaksiyon sıcaklığı, reaksiyon süresi, alkol/yağ mol oranı gibi transesterifikasyon reaksiyonuna etki eden başlıca üretim parametrelerinin, üretilen mısır yağı biyodizelinin dinamik ve kinematik viskozitesine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan, en düşük viskoziteyi veren üretim parametreleri, sırasıyla, 0,90 oranında katalizör kullanımı, 50 reaksiyon sıcaklığı, 60 dakika reaksiyon süresi ve 9:1 alkol/yağ mol oranı olarak belirlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Transesterifikasyon, üretim parametreleri, viskozite, mısır yağı biyodizeli, sodyum hidroksit.

### THE EFFECTS OF VARIOUS PRODUCTION PARAMETERS ON THE SOME FUEL PROPERTIES OF PRODUCED BIODIESEL FROM CORN OIL BY USING NaOH

#### ABSTRACT

This study aims determination of production parameters for the producible lowest viscosity corn oil biodiesel by using sodium hydroxide (NaOH) as catalyst and methanol (CH<sub>3</sub>OH) as alcohol. For this purpose, the effects of main production parameters that influence the transesterification reaction such as catalyst amount, reaction temperature, reaction time, alcohol/oil molar ratio on the dynamic and kinematic viscosity of produced corn oil biodiesel was investigated. From the results obtained, production parameters that give the lowest viscosity was determined as 0,90 catalyst amount, 50 reaction temperature, 60 minutes reaction time and 9:1 alcohol/oil molar ratio.

**KEYWORDS:** Transesterification, production parameters, viscosity, corn oil biodiesel, sodium hydroxide.

## KATALİTİK KONVERTÖR MODELLEMESİNDE KULLANILAN REAKSİYON MODELLERİNİN ETKİLERİNİN SAYISAL İNCELENMESİ

Nureddin Dinler, Fatih Aktaş, Nuri Yücel

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Ankara

### ÖZET

Emisyon kontrol teknolojileri motorlu taşıtlarda yoğun olarak çalışılan konulardan birisidir. Özellikle kanun ve yönetmelikler ile emisyon sınır değerleri azaltılmakta ve içten yanmalı motor üreticileri de bu konuda çalışmaya devam etmektedirler. Bu çalışmada katalitik konvertör kanalı içerisinde bulunan kanallardaki reaksiyonların modellenmesi konusunda metan gazının indirgenmesi incelenmiştir. Metan gazının seçilme nedeni metanın en basit hidrokarbon olması ve benzinin yanması sonucunda oluşan parçalanmamış en basit hidrokarbon bileşeni olmasıdır. Öncelikle tek denklemlilik metan-hava yanma reaksiyonu dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlar gerçek durumla uyumlu değildir. Daha sonra ise yüzey reaksiyon modeli olarak dört denklemlilik değerli metal katalitik reaksiyonları içeren model incelenmiştir. Dört denklemlilik model incelenirken katalitik konvertörün yüzey sıcaklıkları değiştirilmiştir. Yüzey sıcaklıklarının etkisini görebilmek için dört farklı sıcaklık değerinde inceleme yapılmıştır. En son olarak ise yirmi üç denklemlilik değerli metal katalitik reaksiyonları içeren metan gazı indirgeme modeli dikkate alınmıştır. Denklem sayısının artması ile birlikte model düşük sıcaklıklarda da verimli olarak çalışabilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Katalitik konvertör, egzoz gazı, içten yanmalı motorlar.

## NUMERICAL INVESTIGATION OF REACTION MODELS USED FOR CATALYTIC CONVERTOR MODELING

### ABSTRACT

Emission control technologies are one of the major subjects on motor vehicles. Especially, laws and regulations reduced the limits of emission values, and internal combustion engine manufacturers continue to work on this subject. In this study, reduction of methane gas as reaction modeling in a channel of a catalytic convertor is investigated. The reasons for selecting methane gas are, first, methane is the simplest hydrocarbon gas, and the simplest hydrocarbon compound may be found in the exhaust gas of multi hydrocarbon compound gasoline. First of all, one equation methane-air combustion model was taken into account. Results were not compatible with the real situation. Later, surface reaction model of four equation model including precious material was investigated. Surface temperature of the catalytic converter was changed. Four different temperature values were investigated to see the effects. In the last part, twenty three equation model for reduction of methane gas was used. It was concluded that the models with more equations give efficient results in lower temperatures.

**KEYWORDS:** Catalytic convertor, exhaust gas, internal combustion engine.

## COMPARISON OF TWO MODELING TECHNIQUES FOR PISTON-LINER INTERACTION IN TERMS OF PISTON SECONDARY MOTION USING AVL EXCITE

Çağatay Kocaoğlu\*, M.Selçuk Tabak\*\*

\*AVL Research&Engineering Turkey,

\*\*FORD-OTOSAN

### ABSTRACT

With increasing demand for better NVH characteristics of vehicles, demand for more advanced and accurate NVH simulation methodologies are increasing. Noise radiating from powertrains constitutes one of the three pillars of Powertrain NVH. With piston dynamics having the potential of affecting the radiating noise especially at low engine speeds and being hard to assess, this paper is dedicated to the comparison of the capabilities of two different piston-liner interaction techniques utilized in a specialized Multi-Body Dynamics simulation tool, AVL Excite. In one of the techniques, piston-liner interaction is modeled with a simple joint - between liner and conrod small end where piston is attached as point mass- that is basically a linear spring-damper system. In the other one, a 3D piston FE (Finite Element) model is included and piston-liner interaction is achieved via an elasto-hydrodynamic (EHD) joint that is capable of modeling the oil film between the liner and the piston. Analyses have been performed for idle speed and rated power speed at hot conditions. Surface velocity results are taken from points on the cylinder block surface around TDC height where it is more likely to observe the undesired piston slap phenomenon and both modeling techniques are investigated.

**KEYWORDS:** Piston Secondary Motion, Multi-Body Dynamics, Vibration, NVH, Elasto-hydrodynamics (EHD).



## ENDÜSTRİYEL BİR OCAK BEKİNİN PERFORMANS ANALİZİ

Merve Çıbık\*, Melike Avcı\*, Pınar Ertürk\*, M.İhsan Karamangil\*\*, Ali Sürmen\*\*\*

\* Uludağ Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 16059 Bursa, Türkiye

\*\* Uludağ Üniversitesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, 16059 Bursa, Türkiye

\*\*\* Bursa Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

### ÖZET

Dünyanın bir çok bölgesinde evsel ve endüstriyel tip uygulamalarda karşımıza çıkan ocak beklerinin verim ve emisyon değerleri büyük önem arz etmektedir. Bu sistemlerin kullanıldığı yerlerde ortam havasının direkt insanlar tarafından tüketilmesi kapalı alanlara ait hava kirliliğini hala daha önemli kılmaktadır. Bu çalışmada, sanayide kullanılan endüstriyel tip bir bekin performans analizi yapılmıştır. Bek performansını etkileyen bazı tasarım parametreleri değiştirilerek üretilen bekler test edilmiş ve elde edilen deneysel sonuçlar Minitab programında değerlendirilerek optimum bek tasarımı elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Bek, yanma, emisyon.

## PERFORMANCE ANALYSIS OF AN INDUSTRIAL BURNER

### ABSTRACT

In many regions of the world, efficiency and emission values of the gas burners encountered in domestic and industrial applications have great importance. That these systems are used in areas where ambient air is consumed directly by people, the indoor air pollution has still more important. In this study, performance analysis of an industrial gas burner has been made. Produced burners by varying the some design parameters affecting the burner performance were tested and optimum burner design was obtained after the experimental results are evaluated by using Minitab Program.

**KEYWORDS:** Burner, combustion, emission.

## WORLD TRENDS OF CO<sub>2</sub> EMISSION REGULATIONS AND REDUCTION TECHNIQUES FOR LIGHT-DUTY VEHICLES

**Remzi Şahin**

KTO Karatay University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering Department, Konya

### **ABSTRACT**

In order to achieve the Kyoto Protocol reduction target, many political initiatives have been introduced to reduce CO<sub>2</sub> emissions especially in the developed countries. In this paper, we surveyed trends of the future CO<sub>2</sub> emission regulations for light-duty vehicles in U.S.A, Europe and Japan. Moreover, we also reviewed the technologies available to meet these regulations. Then, as a step to help improve CO<sub>2</sub> emission reduction within the automobile sector, the trend of the required fuel consumption regulations were introduced.

**KEYWORDS:** CO<sub>2</sub> emission reduction, mission regulation, fuel Consumption, light-duty vehicles.

## ÖNDEN MOTORLU BİR ARAÇTA AKTİF GRİL KAPATMA SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

Şener Yılmaz\*, Koray Erdoğan\*, Umut Cırık\* Alp Tekin Ergenç\*\*

\*Heksagon Studio Mühendislik A.Ş., Kocaeli

\*\*Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Müh. Böl., İstanbul

### ÖZET

Bu çalışmada literatürde Aktif Grill Kapatıcı olarak anılan sistemin, ticari sınıftaki bir araca uygulanması CFD araçları kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada izlenecek yöntem, aracın dış geometrisi ve kaputaltı bileşenlerini de içeren dış akış ve kaput altı akışın bir arada incelenmesi ve burada elde edilen sonuçlar ışığında prototip imalatı ve devamında yol testleri ile analiz sonuçlarının karşılaştırılması şeklinde özetlenebilir. İlk aşamada aktif akış kontrolü ve bunun bir alt bileşeni olan aktif kapatıcıların literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra CFD araçları yardımıyla kaputaltı hava ve ısı akışı incelenmiştir. İkinci aşamada prototip imalatı, kapatıcının kontrol algoritmasının belirlenmesi ve yol testlerinin uygulanması gerçekleştirilecektir. Sayısal modele dahil olan elemanlardan bahsetmek gerekirse; kaput altında motor, motor soğutma modülü, egzoz sistemi ve bağlantı boruları 3 boyutlu olarak yer almaktadır. Bu kısım grift bir bölge olduğu için “wrap mesh” tekniği kullanılmıştır. Model oluşturulurken kaporta, kaput altı elemanları ve ızgara kısımlarında farklı eleman boyutları kullanılmıştır. Analizlerde temelde iki farklı koşul olarak ızgaranın açık ve kapalı olma durumu incelenmiştir. Sonuçlar, aracın baz hali ile AGS modelin kapalı olduğu şartlardaki CD değerleri ile motor ve dış akış bölgelerindeki basınç, hız, sıcaklık dağılımını detaylı olarak göstermektedir. Son olarak çalışmanın önemli bir kısmı olan; soğutma grubunun aerodinamik sürüklenmeye (cooling drag) etkisini anlamak amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Aktif Izgara Kapatma, Kaput Altı Akış, Araç Soğutma Yönetimi, Motor Soğutma Modülü, Hesaplamalı Akışkan Mekaniği.

## ACTIVE GRILLE SHUTTER SYSTEM DEVELOPMENT FOR FORWARD WHEEL DRIVE VEHICLE

### ABSTRACT

In this study, we aimed implementation of Active Grille Shutter system to a commercial vehicle by using CFD tools. The methodology that we used during the study, it is discussed both external and under hood thermal management analysis. The results we gained from the analysis are validated by road tests and post processes. First stage of the study consists of the literature review of AGS which is a subsystem of Active Flow Control subject. The next step is to study the under-hood solution accounting for air flow and thermal issues by using CFD tools. The second stage; it is aimed to produce a prototype, a control algorithm for AGS and road test cycles. The components which are used in numerical models are engine, engine cooling module, exhaust system and joint hoses in terms of CAD data. Wrap mesh is used because; this region is very complex for a typical CFD analysis. Different mesh densities have been implemented for body, engine compartment and front grille section.

During the CFD simulation, it is analyzed basically two cases which are AGS (ON) and AGS (OFF) conditions. The results are presented as a comparison for the respect of CD for both external and under-hood thermal flows as pressure, velocity and temperature variables. Finally, other important point of this study is understanding the aerodynamic cooling drag effects by AGS.

**KEYWORDS:** Active Grille Shutter, Underhood Flow, Vehicle Thermal Management (VTM), Engine Cooling Module, CFD.

## BİR TAŞIT KAYAR KAPI MEKANİZMASINDA AYARLANABİLİR KAPI DURDURUCU

Cengiz Mete Uzundere, Özkan Karakoç

ROLLMECH AUTOMOTIVE San. ve Tic. A.Ş. OSB Yeşil Cadde Bursa

### ÖZET

Otomotiv endüstrisinde özellikle sistem tedarikçisi olarak yer alan firmaların yenilikçi tasarım için yapacakları tasarım ve optimizasyon çalışmaları sektördeki konumlarını belirleyici durumdadır. Bu nedenle, rekabet edebilecek teknolojiye dayalı üretim yapabilmek ve son kullanıcının konfor beklentilerine karşılık verebilmek için kayar kapı sistemlerinde yenilikçi yaklaşımlar ile üretimden kaynaklı toleransların düşürülmesi gerekmektedir. Bu bildiride araçlarda kayar kapı açıldıktan sonra getirildiği konumda kilitle kalmasını sağlayan ve kuvveti ayarlanabilir bir durdurucu mekanizmaya sahip bir kayar kapı sistemi ile ilgili tasarım çalışmaları anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç kayar kapı sistemi tasarımı ve imalatı, Kayar kapı mekanizması, Kapı durdurucu.

## BİR TAŞIT KAYAR KAPI MEKANİZMASINDA AYARLANABİLİR KAPI DURDURUCU

### ABSTRACT

Now a days, the firms that are involved in the automotive industry as supplier of systems will do design and optimization studies for innovative design and their position in the sector are determined by these studies. Therefore, in order to make production based on competitive-technology and respect to the final customers confort expectation, production tolerances of sliding door systems should be decreased with inovative design approach. In this paper, design studies of adjustable door stop at sliding door system which is using the hold the door at the open position are discussed.

**KEYWORDS:** Vehicle sliding door system desgin and production, Sliding door mechanism, Door stop.

## ÖN MENTEŞE TASARIMLARININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ VE DİNAMİK TESTLER İLE DOĞRULANMASI

Hande Şengüenalp, Serdar Doğan

Rollmech Automotive San. ve Tic A.Ş, Organize San. Bölgesi Yeşil Cad., Bursa

### ÖZET

Günümüzde doğru ve güvenilir tasarımları daha kısa sürede ve daha düşük maliyetlerde yapabilmek önem kazanmıştır. Bu konuda son zamanlarda önemli ölçüde tercih sebebi olan sonlu elemanlar yöntemi, yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem ile karmaşık mühendislik problemleri hassas bir şekilde çözülebilmekte, tasarımcıya optimum tasarıma ulaşması konusunda yardımcı olabilmektedir. Buna ek olarak test için üretilen prototip maliyetlerinin de düşürülmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada otomotiv ve müşteri standartlarına uygun olarak ön menteşe tasarımı sırasında yapılan sonlu elemanlar analizleri ve doğrulama amaçlı yapılan statik ve dinamik testlerden bahsedilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ön menteşe Tasarımı, Sonlu elemanlar analizi, Statik&Dinamik Testler.

## ÖN MENTEŞE TASARIMLARININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ VE DİNAMİK TESTLER İLE DOĞRULANMASI

### ABSTRACT

Nowadays, accurate and reliable designs has become more important to do in less time and at lower costs. In this regard recently, finite element method is significantly preferred and it has been used widely. With this method, complex engineering problems can be solved precisely also the designer can achieve the optimum design. In addition to, produced test prototypes costs reduced. In this study, performed analysis, static and dynamic tests are mentioned according to done automotive and customer specifications during front hinge design.

**KEYWORDS:** Front Hinge Design Finite Element Analysis, Static&Dynamic Tests.

## ÇİFT EKSENLİ MENTEŞELERİN DAR TOLERANSLARLA ÜRETİMİNE ALTERNATİF EKSANTRİK PİM KULLANIMI

Özkan Karakoç, Mehmet Erman Yıldız

Rollmech Automotive, Bursa

### ÖZET

Çift eksenli menteşeler genellikle ticari araçların 180 dereceden fazla açılması istenen arka kargo kapılarında kullanılıp kapıyı tutma ve kapının açılmasına klavuzluk etme görevini üstlenirler. Eksen sayısı ve ilgili alt komponentlerin delik sayısının çokluğundan dolayı çift eksenli menteşeyi bitmiş ürün toleransları içerisinde üretmek güç olduğu için menteşeye eksantrik pimle ayar imkanı sağlanıp ürün istenilen tolerans içerisine alınabilir. Yapılan bu çalışmada menteşenin farklı toleranslarda dağılım gösteren alt komponentleriyle toplandığında hangi ölçüde tolerans dışına saptığı ve eksantrik pim kullanılarak ayar yapılmak suretiyle nasıl tolerans içine çekildiği açıklanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Menteşe, çift eksenli menteşe, eksantrik pim.

## ÇİFT EKSENLİ MENTEŞELERİN DAR TOLERANSLARLA ÜRETİMİNE ALTERNATİF EKSANTRİK PİM KULLANIMI

### ABSTRACT

Two axis hinges are generally used for rear cargo doors which is able to open wider than 180 degree on commercial vehicles. Hinge holds the door and guides the door until maximum opening angle. Because of number of axis and sub- component holes, there is low possibility to produce the hinge within finished product tolerance. By using eccentric pin, there is adjustment opportunity for making hinge within tolerance even with wider sub-component tolerance range. This study covers hinge finished product tolerance deviation and making hinge within tolerance by eccentric pin adjustment.

**KEYWORDS:** Hinge, two axis hinge, eccentric pin.

## OTOBÜS KOLTUĞU GELİŞTİRİLMESİ

**Mükremin Eraslan\*, Nihat Cibelek\*, Erhan Polat\*, Cengiz Konak\*,  
Kağan Aydoğdu\* Seda Özmutlu\*\***

\* Major SKT A.Ş Ar-Ge Merkezi., Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü., Bursa

### ÖZET

Bu çalışma, kısa mesafe olarak tanımlanan 80-100 km. aralığındaki şehirlerarası yolcu taşımacılığında kullanılan otobüsler için sabit ve katlanabilen yolcu koltuğu tasarlayıp imal edilmesi ile ilgilidir. İlgili ürünler Major SKT için yeni bir ürün grubu olup, çalışma sonunda elde edilmesi beklenen kazanımlar ile otobüs firmalarının taleplerinin karşılanması hedeflenmektedir. Proje faaliyetleri doğrultusunda; otobüs içinde kullanılacak koltuk tipleri standart (sabit) tip ikili yolcu koltuğu, öne doğru katlanan ikili yolcu koltuğu, minderi katlanabilen hostes koltuğu ve arka beşli yolcu koltuğudur.

Çalışma kapsamında ürünlerin ön tasarım çalışmaları CATIA programında yapılmış olup, ardından fizibilite çalışması ve finansal analiz yapılarak ürünün firma bünyesinde müşteri ve yasal gerekliliklere uygun olarak üretilebileceğine karar verilmiştir. Komple koltuğun ve metal karkasın tasarımında CATIA; kılıf tasarımında ise Acumark tasarım programları kullanılmıştır. Tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarının ardından prototip ürün imalatı yapılarak prototip ürünlere ilgili testler uygulanacaktır. Prototip ürünlerin gerekli testlerden hedef değerleri almasının ardından Ar-Ge aşamaları sonlandırılarak, seri imalat çalışmalarına başlanacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomotiv koltuk üretimi, otobüs koltuğu, tasarım, prototip imalat.

## BUS SEAT DEVELOPMENT

### ABSTRACT

This study is about developing non-adjustable and folding seats for short distance busses, which are aimed to travel within the 80-100 km. range. These products represent a new product range for Major SKT, and at the end of the study the demand of the bus manufacturers are expected to be covered. The products considered in the study are non-adjustable double passenger seat, folding forward double passenger seat, co-driver seat and rear bench.

Pre-design studies are performed with CATIA, followed by feasibility studies and financial analysis. The products are found to be feasible for production. The design of the entire seat and the metal construction is performed with CATIA, and the seat cover with Acumark. After design and design verification stages, prototypes are developed and held subject to proper tests. The study is finalized, and the products are conveyed to serial manufacturing, after receiving ideal results from the prototype tests.

**KEYWORDS:** Automative seat production, bus seats, design, prototype production.

## DESIGN AND MANUFACTURING OF A MODULAR STEERING SYSTEM TEST BENCH FOR DURABILITY, PERFORMANCE AND CHARACTERIZATION TEST APPLICATIONS

Elif Kılınç\*, Orhan Atabay\*\*, Şeref Server Ersolmaz\*, Hatice Erdoğan\*

\*Automotive Technologies Research & Development Center, İstanbul

\*\*Istanbul Technical University, Mechanical Engineering Faculty, Automotive Laboratory, İstanbul

### ABSTRACT

Steering systems form one of the most important interfaces between vehicle and driver. The forces are transmitted from the tires to the steering wheel. While the steering system is highly important for driving safety, the durability, performance and characteristics of the system is also important for the properties of the full-vehicle. Owing to these consequences, steering system test benches are designed in this study for checking durability, evaluating performance and investigating characteristics of steering systems. Although the existing steering tests are performed with dependence on test drivers and hence it real road testing for steering systems cause a waste of valuable development time and introduce high test and development budgets with the actual increase of vehicle variants especially those with electric steering assist functions. Due to these facts steering system testing and development moves to the laboratories and Hardware-In-The-Loop testing devices to overcome these situations.

Within the scope of this work, to simulate the real kinetic and kinematic relations on a steering system, a 3 axis and a 5 axis steering system test bench are designed in OTAM Laboratories as modular structures in order to research and develop various steering systems independently from full-vehicles. In addition to the durability, performance and characterization tests for a steering system, a driving simulator can also be coupled with the whole system to perform driver-in-the-loop tests. The driving simulator setup enables to check the subjective feeling of different setups with respect to different hardware components and steering-ECU software evaluation steps.

**KEYWORDS:** Steering System Test, Road Vehicle Steering Systems, Durability, Performance and Characterization Tests.



## TRAKTÖR ÖMÜR ANALİZİNDE ESNEK CİSİM DİNAMİK MODELİ KULLANILMASI

Aydın Gültekin\*, Gamze Saranlı\*, Gürkan Güven\*, Murat Balaban\*, Emre Yetkin\*,  
Aydın Kuntay\*\*, Hünkar Yurt\*\*

\*Türk Traktör, Ankara

\*\* Bias Mühendislik, İstanbul

### ÖZET

Bu çalışmada yeni bir traktörün geliştirme sürecinde yapılan dayanıklılık analizleri ve tasarım iyileştirmesi anlatılmaktadır. Traktörün ilk prototipinin örnek saha ve laboratuvar testleri yapılmıştır. Bu testlerin benzetimi esnek cisim dinamiği modelleriyle kurulmuştur. Traktörün sahadaki davranışı sanal ortamda tekrar edilmiş ve sonlu elemanlar ile yorulma hesaplamaları yapılmıştır. Tasarımda yapılan değişikliklerle ömürde önemli iyileştirmeler elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Traktör, yorulma analizi, sonlu elemanlar yöntemi, test.

## TRACTOR DURABILITY IMPROVEMENT BY USING FLEXIBLE BODY DYNAMICS BASED FATIGUE ANALYSIS

### ABSTRACT

Durability analysis and related design improvements of a new tractor are given in this paper. Some of the field and laboratory tests are done for the first prototype. Flexible body dynamics model of the tractor is created. Further tests are done in virtual model and fatigue analysis has been performed. Design changes has significantly improved the fatigue life of the tractor.

**KEYWORDS:** Tractor, fatigue analysis, finite element method, test.

## YENİ NESİL ZIRHLI ARACIN ÖMÜR TESTİNİN HIZLANDIRMA SÜRECİNE YÖNELİK TEST VE DOĞRULAMA FAALİYETLERİ

Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Murat Talay, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Bir aracın geliştirme ve doğrulama sürecinin en önemli adımlarından bir tanesi gövde dayanım testleridir. Dayanım testlerinin amacı, aracın kullanım ömrü boyunca karşılaşılabileceği yapısal sorunları önceden tesbit etmek ve bu doğrultuda önlemler almaktır. Dayanım testleri; özel test parkurlarında, laboratuvar ortamında simülatörlerde veya çok yoğun kullanılmayan bozuk ikincil yollarda gerçekleştirilebilir. Burada amaç; testi hızlandırmak ve aracın kullanım ömrü boyunca maruz kalacağı kuvvet yüklemesini birkaç ayda veya birkaç haftada gerçekleştirmektir. Bu bildiride, Otokar bünyesinde geliştirilen yeni nesil bir zırhlı aracın hidrolik yol simülatörü (four poster) üzerinde gerçekleştirilen dayanım testi aşamaları anlatılacaktır. Bu aşamalar; aracın kullanım misyonuna uygun yol senaryolarının belirlenmesi, belirlenen yollardan yol verisi toplanması, toplanan verilerin hasar analizi yapılarak kısaltılması, hidrolik simülatör üzerinde iterasyonlar yapılarak yol profillerinin oluşturulması ve veri kısaltma işleminin simülatör üzerinde doğrulanmasıdır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** 4 Poster, dayanıklılık testi, hasar analizi, data kısaltma, yorulma.

## YENİ NESİL ZIRHLI ARACIN ÖMÜR TESTİNİN HIZLANDIRMA SÜRECİNE YÖNELİK TEST VE DOĞRULAMA FAALİYETLERİ

### ABSTRACT

One of the most important steps of development and verification process of a vehicle is structural durability tests. The purpose of the structural durability tests is to specify the possible failures that the vehicle may come across during customer usage and apply preventative solutions. Durability tests can be executed on proving grounds, on simulators in laboratories or on rarely used secondary roads. The main purpose is to accelerate the test and apply the full-life loading in a few months or a few weeks. In this paper; durability test stages of a new generation armoured vehicle developed by Otokar will be presented stage by stage. These stages are; specifying the appropriate road scenarios based on customer usage, data collection on those specified road surfaces, accelerating the collected data with damage content analysis, iteration on hydraulic road simulator, creating the road profiles and verification of the data acceleration process.

**KEYWORDS:** Four Poster, durability test, damage analysis, reducing the data, fatigue.

## OTOMOTİV SANAYİNDE DİNAMİK GERİLMELER ALTINDA ZORLANAN ELEMENLARIN ÖMÜRLERİNİN BİRİKİMLİ (KÜMÜLATİF) HASARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Can Çivi, Necati Tahralı, Saim Kural\*, Enver Atik

Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, MANİSA

### ÖZET

Otomotiv sanayisinde kullanılan parçalar genel olarak dinamik gerilmeler altında çalışmaktadır. Dinamik gerilmeler altında çalışan parçalarda göz önünde bulundurulması gereken en önemli husus, yorulma kırılmasıdır. Yorulma kırılması çatlak oluşumu ve uzun sürelerde ilerleyen çatlağın yarattığı kesit azalışı ile beraber parçanın üzerine gelen yükü taşıyamayıp ani olarak kopması sonucu oluşur. Otomotivde kullanılan parçalar, değişken gerilmelere maruz kalmalarının yanı sıra farklı genliklerdeki gerilmelere farklı sürelerde maruz kalırlar. Bu da parçalar üzerinde birikimli hasar oluşmasına sebebiyet verir. Bundan dolayı bu parçaların ömür analizinin birikimli hasar teorilerine göre gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada 4 ileri 1 geri vitesli aracın, vites çıkış milinin birikimli hasara göre ömür analizi gerçekleştirilmiş ve kullanılan ömür ile parça kesitindeki azalış ve dolayısı ile parça üzerine etki eden gerilmedeki artış incelenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Dinamik Gerilme, Yorulma, Ömür, Birikimli Hasar.

## DETERMINING OF LIFE OF DYNAMIC STRESS ENFORCED AUTOMOTIVE PARTS ACCORDING TO CUMULATIVE DAMAGE

### ABSTRACT

Generally, the parts used in the automotive industry have been working under dynamic stress. Fatigue fracture is the most important type of damage for these parts. Fatigue fracture occurs with crack formation and crack propagation. This propagation is very slowly and it cause decreasing of diameter of cross-section. As a result of this an instantaneous rupture occurs. Also these parts are used in different stresses at different times. It brings into cumulative damage on parts. Because of this life analyses of these parts should be performed according to cumulative damage theories. In this study, life analyses of transmission output shaft of a vehicle which has 4 forward and 1 reverse speeds were performed. Decreasing of real cross-section diameter and real stress values according to life were determined.

**KEYWORDS:** Dynamic Stress, Fatigue, Life, Cumulative Damage.

## TİCARİ ARAÇLARIN ARKA AKSINDA KULLANILAN VİRAJ DENGİ ÇUBUĞUNUN TASARIMI ve YORULMA ANALİZİ

Güven Yavuz, Timur Soğancı, Kadir Oğuzcan Ger

Hexagon Studio Mühendislik ve Tasarım A.Ş.

### ÖZET

Geliştirilmekte olan bir araç projesi kapsamında viraj denge çubuğunun kullanılmasına karar verilmesinden kavramsal tasarımına, kavramsal tasarımdan da nihai ürüne kadar yapılan ürün geliştirme adımları ve nihai ürünün testler ile yorulma ömrünün doğrulanması anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Taşıt Dinamiği, Viraj Denge Çubuğu, Castigliano Teoremi, Sonlu Elemanlar Yönetmi, Yorulma Analizi.

## THE STABILIZER BAR USED IN REAR AXLE OF COMMERCIAL VEHICLES DESIGN, FATIGUE ANALYSIS and TEST

### ABSTRACT

In the scope of a developing vehicle project, from decision of using a stabilizer to its conceptual design and steps of design process of the ultimate design is described and validation of fatigue strength of the product is explained

**KEYWORDS:** Vehicle Dynamics, Stabilizer, Anti Roll Bar, Castigliano Theory, Finite Element Method, Fatigue Analysis.

## DİSK TİPİ BİR JANTIN KÖŞELEME YORULMA DAVRANIŞININ SONLU ELEMENLAR ANALİZLERİ İLE İNCELENMESİ

**Mehmet Yener Akdoğan\***, **Emre Esener\*\***, **Süphan Ercan\*\*\***, **Mehmet Fırat\***

\*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., Sakarya

\*\* Bilecik Ş.E. Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine ve İmalat Müh. Böl., Bilecik

\*\*\* Ege Vitrikiye, Tool Design and Manufacturing Dept., İzmir

### ÖZET

Jant üretimi ve testleri otomotiv yan sanayinde önemli yer tutan üzerine çalışılması gereken konuların başında gelir. Nitekim jant üretimi, içinde birden fazla üretim yöntemi ve mühendislik problemi barındıran, yenilikçi çözümlere ihtiyacı olan bir konudur. Jantlar kullanım ömürleri boyunca yorulma yüklerine maruz kaldıkları için, yorulma testleri büyük önem arz etmektedir. Ancak günümüz teknolojisinde fiziksel testlerin yanı sıra sonlu elemanlar analizleri de üretimde önemli yer tutmaya başlamıştır. Bu çalışmada, 17,5" tubeless bir jantın köşeleme yorulma testleri ve sonlu elemanlar analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan simülasyonlar sonucunda jantın köşeleme yorulma dayanımının yaklaşık 180000 çevrim olduğu görülmüştür. Yapılan fiziksel testlerde jantın aynı yüklemeyle 350000 çevrimde düzlem bölgesinden çatladığı tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yorulma analizi, sonlu elemanlar yöntemi, jant.

## INVESTIGATION OF CORNERING FATIGUE BEHAVIOUR OF DISC TYPE WHEEL RIM WITH FINITE ELEMENT ANALYSIS

### ABSTRACT

Wheel rim manufacturing and experiments are extremely important in automotive industry. However, wheel rim manufacturing has incremental processes and engineering problems. Fatigue loading is critical for wheel rims therefore experiments and finite element analysis are also important to determine the fatigue behaviour of the rim. In this study, a 17,5" wheel rim is investigated by cornering fatigue tests and finite element analysis. As a result of finite element analysis 180000 cycles are determined as the cornering fatigue strength of the rim and experiments are reached up to 350000 cycles.

**KEYWORDS:** Fatigue analysis, finite element method, wheel rim.

## CONNECTING ROD DURABILITY ANALYSES OF A HEAVY DUTY DIESEL ENGINE

Ahmet Hamdi Güzel, Serhat Erpolat

FORD OTOSAN AŞ, Motor ve Güç Aktarma Organları Mühendisliği, Gebze / Kocaeli

### ABSTRACT

The aim of the study is to assess durability of a heavy duty connecting rod. Connecting rod operates in elastic range, so stress life approach is adopted for fatigue safety factor evaluation. Finite element models use three-dimensional linear-elastic models with multifunctional continuum elements. In addition, sub-modeling technique is used to perform fatigue analysis of threads of connecting rod bolts. Assessment begins with kinematic analysis of connecting rod and analytical evaluation of buckling. Kinematic analysis is performed by means of a code developed in-house and subsequent structural analyses are performed in Abaqus. Two separate structural analyses are performed: one to simulate machining process to the big-end bearing surface and the other to apply two extreme loading conditions determined according to engine operating conditions. Fatigue safety calculations are performed using commercially available fatigue post-processor FEMFAT.

**KEYWORDS:** Connecting Rod, Finite Element Analysis, High-Cycle-Fatigue, Sub-model, Thread Durability.

## CONNECTING ROD DURABILITY ANALYSES OF A HEAVY DUTY DIESEL ENGINE

### ÖZET

Bu çalışma kapsamında ağır ticari araç motorlarına ait bir biyel kolunun dayanımı incelendi. Biyel kolu elastik bölgede çalışan, yüksek çevrimli yüke tabi bir parça olduğundan gerilmeye dayalı yorulma teorileri kullanıldı ve yorulma güvenlik katsayıları hesaplandı. Bu amaçla üç boyutlu, lineer-elastik sonlu elemanlar modelleri kuruldu. Global modellerin yanında, submodeller hazırlanarak biyel kolu civataları klavuz deliklerinde yorulma hesabı yapıldı. Analizler analitik denklemlerle kinematik ve burkulma analizleri yapılarak başladı. Bu analizler şirket-içi hazırlanan kodlarla gerçekleştirildi. Sonlu elemanlar içinse Abaqus çözücüsü ve yorulma için Femfat yorulma son-modelleme programı kullanıldı. Birbirini takip eden iki ayrı analiz koşturuldu. Bunun nedeni imalat sırasında civatalar sıkıldıktan sonra bozulan silindirikliği düzeltmek için talaşlı imalat yapılmasıydı. İlk analizin amacı da civata sıkılması sonrası bozulan silindirikliği düğüm noktalarını oynatarak gerilim dağılımını bozmadan sınırlamaktı. İkinci analizde de biyel kolunun tabi olduğu çekme ve basma koşulları uygulandı. Bunun haricinde çekme yükü altında büyük ucun ne kadar deforme olduğu ve titreşimli aşınma riskinin olup olmadığı incelendi.

**ANAHTAR KELİMELER:** Biyel Kolu, Sonlu Elemanlar Analizi, Yüksek Çevrimli Yorulma, Sub-modelleme.

## AMFİBİK BİR ZIRHLI ARAÇ USKURUNUN TASARIM OPTİMİZASYONU

Çağrı İyidiker, Ramazan Kaba, Markos Çağan

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş. Sakarya

### ÖZET

Bu çalışmada bir amfibik zırhlı araç projesinde kullanılmak üzere tasarlanan uskur modelinin titreşim analizleri gerçekleştirilerek titreşim kaynaklı problemler tespit edilmeye çalışılmıştır. İlk önce yapının doğal frekans analizi su ile etkileşimli olarak gerçekleştirilerek (Coupled) uskurun belli frekansa kadar doğal frekansları elde edilmiştir. Daha sonra CFD analizi gerçekleştirilerek pervanenin kanat yüzeylerine etki eden toplam basınç kuvvetleri hesaplanmıştır. Hesaplanan pervane yükünün %10' u akış düzensizliğinden dolayı değişken olarak etki etmektedir. Bu değişken yükün çevrimsel olarak etkidiği kabul edilmektedir. CFD analizleri ile elde edilen itme kuvveti ve pervane dönme eksenindeki momentin %10' u, LMS VirtualLab' de kullanılarak frekans cevap analizi gerçekleştirilmiş ve böylece pervane yatağındaki pervanenin dönme frekansına bağlı deplasman ve dönme değerleri elde edilmiştir. Son olarak, maksimum cevabın oluştuğu frekansa denk gelen yükleme koşulları modele uygulanarak yapı üzerindeki gerilme değerleri elde edilmiştir. Analizlerin sonucunda elde edilen kritik gerilmelerin düşürülebilmesi için tasarım iyileştirmesi yapılmıştır. Yapılan bu iyileştirme, pervanenin tahrik frekans aralığında bulunan doğal frekansı, çalışma aralığının dışına ötelemeye yöneliktir. İyileştirmeden sonra aynı analizler yeni model için de tekrarlanmış ve son durumda kritik gerilmeler güvenli bölgeye çekilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Uskur, titreşim analizi, akış analizi, akuple modal analiz.

## AMFİBİK BİR ZIRHLI ARAÇ USKURUNUN TASARIM OPTİMİZASYONU

### ABSTRACT

In the present work, design optimization of the propeller of an amfibic armored vehicle was studied and vibration based strength problems were tried to be investigated. Firstly fluid – structure coupled modal analysis of the structure was performed and modal frequencies of structure were obtained up to some frequency. Then, CFD analysis was performed in order to get the pressure fields on the blades of the propeller. It is assumed that 10% of the propeller loads got from CFD analysis is alternating due to non-uniform propeller inflow. Therefore, using 10% of the propeller loadings obtained from CFD analyses, frequency response analysis was performed with LMS VirtualLab. Finally, maximum displacement and rotation response obtained from the frequency response analysis were applied to the bearing of the propeller in order to get the stress field for the worst case. After getting the critically stressed regions in the structure, some enhancements were made in order to decrease the stress level of these hot spots. The enhancements aim to shift the natural frequency outside the propeller's excitement frequency. After enhancements the same analyses were repeated and it is observed that the critical stress values decreased to a safe region

**KEYWORDS:** Propeller, vibration analysis, CFD analysis, coupled modal analysis.

## AĞIR TİCARİ ARAÇ SÜSPANSİYON SİSTEMİNDE KONFOR VE DAYANIM OPTİMİZASYONU

**Mahmut Duruş, Berktuğ Aydın, Ergün Tutuk, Can Özkardeşler, Melih Saçlı Ahmet  
Paşaoğlu, Kadir Koç, Kadir Oray Aksoy, Ezgi Güneş, Eren Aydemir**

Ford Otomotiv Sanayi A.Ş., Gebze / Kocaeli

### ÖZET

Bu çalışmada 8x4 İnşaat Serisi Damperli araçların farklı tip kabin ve şasi süspansiyon alternatifleri altında davranışları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar konfor ve dayanım özellikleri çerçevesinde beş araç; iki farklı kabin süspansiyonu ve beş farklı şasi süspansiyon tipinin kombinasyonları üzerinden karşılaştırılmıştır. Çalışmayla aracın belirlenen lokasyonlarından toplanan ivmeler kullanılarak ön-arka şasi süspansiyonun ve kabin süspansiyonunun transfer fonksiyonları hesaplanıp titreşim karakterleri ortaya çıkarılmıştır. Şasiye asılı taşıyıcı braketlerin üzerine gelen ivmelerin yarattığı hasar oranları da karşılaştırılıp dayanım anlamında ortaya çıkan avantajlar incelenmiştir. Kullanılan makas tipine göre kapasiteleri farklılık göstermektedir. Seçilecek makas tipinin kullanım alanına göre uygulanabilirliği ve teknik fizibilitesi de seçim konusunda önemli hususlardan biridir. Bu çalışmayla konfor, dayanım ve kapasite ekseninde araç optimizasyonu sağlanmış ve doğru süspansiyon tipi seçilebilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Süspansiyon, Sürüş Konfor, Yorulma, Döngesel Yoğunluk Düşlevi, Titreşim Tabanlı Yorulma Analizi.

## STUDY ON RIDE COMFORT AND DURABILITY OPTIMIZATION BASED ON HCV SUSPENSION SYSTEM PERFORMANCE

### ABSTRACT

This study analyses 8x4 construction series tipper vehicles performance with different frame and cab suspension alternatives. The main idea behind the investigation is to optimize comfort and endurance performance. Five vehicles with two different cab suspensions and five different frame suspensions are used for the test. In this paper, the first aim is to provide vibration characteristics by using collected acceleration data, the data is collected from predefined locations on vehicles and transfer functions that are derived with mathematical models to compare ride characteristics. Durability performance is the other target of this study. During the durability analysis, acceleration data are used as an input and inertia relief method provides to compare damage of the brackets that joined to chassis frame. Capacity of the leaf spring is based on the type and this is another contributor for optimization. This study provides us to determine the main design parameter of suspension systems to optimize the vehicle durability, capacity and ride comfort.

**KEYWORDS:** Suspension, Ride Comfort, Fatigue, Power Spectral Density, Vibration Fatigue Analysis.



## OTOMOTİV FABRİKA İÇİ ARAÇ TAŞIMA HATLARI İÇİN OPTİMUM SKİD TASARIMI

Necmettin Kaya\*, İdris Karen\*\*, Gürol Çokünlü\*\*\*, Önder Tokçalar\*\*\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*Orhangazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*\*TOFAŞ Arge Merkezi, Üretim Teknolojisi Geliştirme Müdürlüğü, Bursa

### ÖZET

Otomotiv araç üretim ve boya kataforez hatlarında kullanılan ve araçları üzerinde taşıyan kafes yapılarda (skid) zamanla oluşan kalıcı deformasyonlar üretim hatlarında problemlere ve yeni skid alımlarına neden olmaktadır. Kullanılan skid'lerin kullanım ömürlerinin uzaması ve zamanla oluşan "muzlaşma" diye tabir edilen kalıcı deformasyon probleminin ortadan kaldırılması için daha rijit ve hafif yapıların kullanılması kaçınılmazdır. Bu çalışmada, maksimum rijitlikte ve minimum kütlede skid tasarımı için yapısal optimizasyon yöntemleri kullanılarak yeni bir skid tasarımı gerçekleştirilmiştir. Topoloji optimizasyonu ile optimum malzeme dağılımı belirlenmiş, malzeme dağılımı yorumlanarak üretilebilir skid tasarımı gerçekleştirilmiş, optimum ve temin edilebilir profil kesiti belirlenmiş ve kesit boyutları standartlardan seçilmiştir. Kalıcı deformasyon problemine çözüm olabilecek yeni bir skid tasarımı geliştirilerek sonlu elemanlar analizler ile doğrulanmıştır. Belirlenen yeni skid tasarımının TOFAŞ tarafından prototip olarak imal ettirilerek mevcut kataforez boya hattında denenmesi ve tasarım doğrulama testlerinin yapılmasının ardından kullanıma geçilecektir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Araç taşıma hattı, skid, optimum skid tasarımı.

## OPTIMUM SKID DESIGN FOR VEHICLE TRANSPORTATION IN AUTOMOTIVE FACTORY

### ABSTRACT

Permanent deformation of vehicle carrying lattice structures (skid) is one of the important problems at vehicle cataphoresis paint and production lines. This problem leads to stop the production lines and buy to new skids. In order to eliminate the permanent deformation, more rigid and light skid structure design is inevitable. In this study, new skid is designed using structural optimization methods to have maximum rigidity and minimum mass. Topology optimization method was used to determine the optimal material distribution, the results are interpreted to model a new skid design. Then optimum cross section profile is selected from standard cross-sectional dimensions. New skid design was then analyzed and compared to previous design. After prototyping the new design, testing and validation will be performed at TOFAŞ, and then it will be used at cataphoresis paint production lines.

**KEYWORDS:** Vehicle transportation line, skid, optimum skid design.

## OTOMOBİL ÖN TAMPON ÇARPIŞMA SİMÜLASYONU ve OPTİMİZASYONU

İsmail Öztürk\*, Necmettin Kaya\*\*, Ferruh Öztürk\*

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa

### ÖZET

Bu makalede, %100 ofsetli çarpışmada seçilen bir otomobil ön tampon ve darbe emici sisteminin enerji absorpsiyonu incelenmiştir. Bu amaçla lineer olmayan sonlu elemanlar modeli oluşturulmuş ve Ls-Dyna yazılımı ile çözülmüştür. Tasarım fonksiyonlarının oluşturulmasında deney tasarımı yöntemi kullanılmış ve toplam ağırlığın minimizasyonu için boyut optimizasyon problemi tanımlanmıştır. Optimizasyon problemi Matlab yardımı ile çözülerek %100 ofsetli çarpışma durumu için optimum sac kalınlığı bulunmuştur. Ayrıca bu çalışma ile darbe emici üzerinde oluşturulan katlanma başlatıcı geometrilerin çarpma başlangıcındaki maksimum tepki kuvvetlerini önemli ölçüde düşürdüğü fakat toplam enerji absorpsiyonuna etkisinin oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Tampon, darbe emici, çarpışma simülasyonu.

## CRASH SIMULATION OF VEHICLE FRONT BUMPER AND OPTIMIZATION

### ABSTRACT

The objective of this paper is to investigate the crash energy absorption of bumper-crash box system subjected to 100% offset impact loading. Nonlinear finite element model was created and impact test was simulated using Ls-Dyna software. Design of experiment method is used to construct approximated design functions then size optimization technique is applied to solve the problem of minimization of the total weight. Matlab was used to solve the size optimization problem and optimum sheet thickness value was determined for the impact condition of 100% offset. It has been shown that crushing initiator geometry on the crash box significantly decrease the maximum initial reaction force but its effect on energy absorbing capacity is relatively small.

**KEYWORDS:** Bumper, crash box, crash simulation.

## YOLCU KOLTUKLARINDA TOPOLOJİ TASARIM YAKLAŞIMLARI İLE OPTİMİZASYON

\*Ferruh Öztürk, \*\*Gökhan Şendeniz

\*Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Bursa

\*\*GRAMMER Koltuk Sistemleri San. ve Tic. A.Ş. DOSAB Mustafa Karaer Caddesi Bursa

### ÖZET

Koltuk üreticileri Bilgisayar Destekli Mühendisliği gün geçtikçe daha da fazla kullanmaktadırlar. Yapılan yeni çalışmalar sayesinde hem prototip maliyetleri hem de gerçek test maliyetleri önemli ölçüde azalmaktadır. Bu çalışmada yolcu koltuğu öncelikle ECE-R14 çekme testi simülasyonlarına tabi tutulmuştur. Ardından ayaklara topoloji optimizasyonu uygulanarak ağırlık anlamında kazanımlar elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Koltuk bağlantı elemanları, Explicit analiz, Topoloji optimizasyonu, ECE-R14.

## OPTIMUM TOPOLOGY DESIGN APPLICATIONS IN VEHICLE SEAT DESIGN

### ABSTRACT

Seat manufacturers are using CAE more and more everyday. Through to new studyings, both the prototype and the actual test costs are significantly reduced. In this study, passenger seat is firstly subjectede to ECE-R14 pull test simulations. Then, weight gains were obtained by applying topology optimization to the pedestal.

**KEYWORDS:** Seat pedestal, Explicit analysis, topology optimization, ECE-R14.

## TAŞITLARDA HOG TEMELLİ GÖMÜLÜ YAYA BELİRLEME SİSTEMİ TASARIMI ve GERÇEKLEMESİ

Ahmet Remzi Özcan\*, Vedat Tavşanoğlu\*\*

\*Bursa Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, 16190,  
Osmangazi, Bursa

\*\*Işık Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 34398, Maslak, İstanbul

### ÖZET

Artan görüntü işleme çalışmaları ve gelişen teknoloji, görüntü işleme temelli sistemlerin uygulama alanlarını hızla genişletmektedir. Günümüzde, bilgisayarla görü sistemleri ile yüz tanıma, plaka tanıma, yaya tanıma gibi nesne tanıma uygulamalarına sıklıkla rastlanılmaktadır. Son yıllarda yaya tanıma sistemleri, otomotiv teknolojileri alanında da kendine uygulama sahası bulmakta, trafikte yaşanan kazalar ve nedenleri üzerine hazırlanan raporlar, bu alanda yapılan çalışmalar için motivasyon kaynağı olmaktadır. Bu çalışmada Yönlü Gradyanların Histogramı (HOG) algoritması ve Destek Vektör Makinesi (SVM) kullanılarak bir yaya tanıma uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yaya tanıma uygulamalarında öznelik çıkarıcı bir yöntem olarak sıklıkla kullanılan HOG algoritması Sahada Programlanabilir Kapı Dizileri (FPGA) ile donanımsal olarak, çıkarılan özneliklerin sınıflandırılması ve yaya tanıma işlemi ise mikroişlemci üzerinde, SVM ile yazılımsal olarak gerçekleştirilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yönlü Gradyanların Histogramı, Destek Vektör Makinesi, Bilgisayarla Görü, Yaya Tanıma, Sahada Programlanabilir Kapı Dizileri.

## HOG BASED EMBEDDED PEDESTRIAN DETECTION SYSTEM DESIGN AND IMPLEMENTATION IN THE VEHICLES

### ABSTRACT

Image processing based systems rapidly expand the application areas with developing image processing studies and technology. Object recognition applications such as face, license plate, pedestrian recognition with computer vision systems is frequently encountered nowadays. In recent years, pedestrian recognition systems find its field of application on automotive technologies areas to prevent traffic accidents. Reports prepared on reasons of this accidents be motivation source for studies which is done in this area. In this study, a pedestrian recognition application was developed by using Histogram of Oriented Gradients (HOG) algorithm and Support Vector Machine (SVM). HOG algorithm which is frequently used as a feature extraction method in pedestrian recognition applications was implemented in FPGA hardware then classification of extracted features and pedestrian recognition are done by SVM software by microprocessor.

**KEYWORDS:** Histogram of Oriented Gradients, Support Vector Machine, Computer Vision, Pedestrian Recognition, Field Programmable Gate Array, Vehicle Design.

## IMPROVING CONTROL MECHANISM OF AN ACTIVE AIR-SUSPENSION SYSTEM

**Alireza Kazemini, Hasan Hacışevki, Neriman Özada**

Eastern Mediterranean University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering,  
Gazimağusa, TRNC, Mersin 10 Turkey

### ABSTRACT

The technology of pneumatic vibration isolation for air-suspensions is developing gradually. As environmental vibroisolation requirements on precision equipment and air-suspensions become more stringent, the use of pneumatic isolators has become more popular, and their performance is subsequently required to be further improved. Due to air-suspension systems prevalence in heavy vehicles today, improving control strategy and software base reformation can be an economical solution for performance improvement. In this study an active control technique, based on pressure is applied to a pneumatic vibration isolator to enhance the isolation performance in the low frequency range where the passive techniques have difficulties. An air spring from air suspension system was modelled as the pneumatic isolator in a quarter-car model. The test plan for suspension model was in two approaches, model based simulation and experimental test, in order to evaluate the quarter-car suspension system. First, a mathematical model of an air-suspension for a quarter-car was built, in MATLAB-Simulink program. Then, the suspension prototype was prepared for the approach of experimental study. The experimental test design was based on physical equipment's and performed in lab-view. Body acceleration, tire forces and suspension travel were outputs of experimental test. The optimization was investigated in two parts of dynamic performance including handling and comfort, and suspension travel as a structural performance. The results from experimental study were compared with simulative test from Simulink software in order to evaluate the percentage of simulation accuracy of active and passive approaches.

**KEYWORDS:** Suspension, pneumatic, air-spring, control strategy, simulation and experimental tests.

## BİR TİCARİ ARAÇ İÇİN ELEKTRONİK KONTROL ÜNİTESİ GELİŞTİRMESİ

Önder Erdoğan, Onur Ok, Caner Büyüktürkel

Hexagon Studio A.Ş., Kocaeli

### ÖZET

Bu çalışmamızda farklı özelliklere sahip modüllerin beraber çalışmasını tek bir modül geliştirerek verimli çalışması hedeflenmiştir. Bu sayede pazardaki ihtiyaçlara göre eklenebilecek özellikler veya yeni geliştirilen teknolojilerin entegre edilmesi daha kolaylaşabilmektedir. Oluşturduğumuz prototip araçlarımızda karşılaştığımız sorunlar karşısında modülümüzün programlanabilir oluşu, sorunları anlık çözümlenememesinde kolaylık sağlamıştır ve sorunların tekrarlanmaması için ne tarz önlemler almamız gerektiğini göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Modül, Pazardaki ihtiyaçlar, Prototip.

## DEVELOPING AN ELECTRONICAL CONTROL UNIT FOR COMMERCIAL VEHICLE

### ABSTRACT

In our study, we aimed to improve one module that worked efficiently compatible with other different modules which had different features. By this way, we could add new properties or integrated new developed technologies that the market wanted easily. Our I/O modules' programmable feature provided us to solved the instant problems that we met in our prototype vehicles and also it showed what kind of measures that we took to avoid these problems.

**KEYWORDS:** Module, Market wants, Prototype.

## ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ

Hüseyin Bayram, İzzet Çokal, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Askeri ve ticari araçlarda en önemli alt sistemlerinin başında süspansiyon sistemi gelmektedir. Özellikle ticari araçlara göre daha zor şartlarda kullanılan askeri araçlarda süspansiyon sisteminin önemi katlanarak artmaktadır. Askeri araçlar bozuk yollarda kullanıldığı gibi aynı zamanda gövdesinin zırh sacından olması nedeni ile ağırlığıda oldukça fazladır. Süspansiyon sistemi hem bozuk yoldan gelen darbeler hemde gövdenin ağırlığı nedeniyle uygulanan baskının ortasında kalmaktadır. Bu nedenlerden dolayı süspansiyon sistemi üzerinde özellikle durulması gereken bir sistemdir. Bu bildiride Otokar'ın özgün ürünü olan askeri araçlara uygulanan süspansiyon testleri anlatılmaktadır. Süspansiyon testlerinin genel içeriği, hangi standartlara dayandığı ve uygulamalardan örnekler yer almaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Süspansiyon, test, soğurulan güç, yunuslama açısı, yanal ivme.

## ASKERİ ARAÇLARDA SÜSPANSİYON SİSTEMİ TEST SÜRECİNİN İNCELENMESİ

### ABSTRACT

Suspension system is one of the most essential subsystems of commercial and military vehicles. Especially for military vehicles which are used in more difficult conditions than commercial vehicles, suspension system has even much more importance. Besides being used on off-road conditions, their weight is also higher because of the armour used on their body structure. Suspension systems work under high load, caused by impacts coming from road surface and also the weight of the body structure. Therefore, suspension system is a critical subsystem which should be taken into account during design process. In this paper, suspension test that are executed for military vehicles developed by Otokar is going to be described. Additionally, some general information about the suspension test procedures, reference standards and examples from the applications will be given.

**KEYWORDS:** Suspension, test, absorbed power, angle pitch, lateral acc.

## EYLEMSİZLİK TENSÖRÜNÜN HIZLI, HASSAS VE DÜŞÜK MALİYETLİ ÖLÇÜM İÇİN HAREKETLİ PLATFORMLAR

E.Teoman Önder\*, \*\*, S. Çağlar Başlamışlı\*, Onur Tunçer\*\*\*

\* Hacettepe University Department of Automotive Engineering., Ankara

\*\*Erzurum Technical University Department of Mechanical Engineering, Erzurum

\*\*\* Istanbul Technical University Department of Aeronautical Engineering., Istanbul

### ÖZET

Değişik konfigürasyonlarda hareketlenebilen platformlara bağlanan kompleks şekilli katı bir cismin eylemsizlik tensörünün özyinelemeli en küçük kareler algoritmasıyla çevrimiçi ölçümü yapılmıştır. Eylemsizlik tensörü parametreleri, araç aynı anda üç dönme eksenini etrafında hareket ederken, çevrimiçi olarak güncellenmektedir. Hareketli platform üzerine bağlanmış bir ivme ölçer gerçek ivmelenme verisini, her ayaktaki kuvvet sensörleri ise kuvvet verisini sağlar. Netice olarak üst platformun dinamik denklemleri en küçük kareler biçiminde yazılmış ve eylemsizlik tensörünün altı bağımsız değişkeni hız kazanmak ve hafıza tasarrufu sağlamak amacıyla ardışık olarak en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmiştir. Benzetimler sonucunda ilgili tüm değerlerin gerçek değerlerine hızla yakınsadığı görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELER:** Eylemsizlik tensörü, çevrimiçi ardışık parametre tahmini.

## PLATFORMS FOR RAPID, PRECISE AND LOW COST MEASUREMENT OF INERTIA TENSOR

### ABSTRACT

Online inertia tensor measurement of a complex shape solid body mounted on motion platforms of varying configurations is performed via a recursive least squares algorithm. Inertia tensor parameters are updated online while the platforms simultaneously rotate about their yaw, pitch and roll axes. An inertial measurement unit mounted on the motion platform provides real time acceleration data and load cells on each leg provide the force data. Thus the governing dynamic equations (Newton Euler equations) of the platform are cast in a least squares form and the six independent entries of the inertia tensor are estimated recursively in order to gain speed and save memory. In simulations fast convergence to actual values are obtained for all parameters of interest.

**KEYWORDS:** Inertia tensor, online recursive parameter estimation.



## FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE NON-STANDART GEARS

**Mahir Uzun, Ali İnan**

Bingol University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Bingol, Turkey

### **ABSTRACT**

In this study, before manufactured by the CNC milling machine method of the concave-convex tooth profile of the pinion gears, after was made solid model than was made finite analysis of these gears. Then was used these models, was created of the same size with values herringbone gears and spur gears. After was created these models, the finite element method using ANSYS analysis program using three different gears of groups under actual working conditions under the stress conditions determination is made. As a result of this determination with a concave-convex tooth profile gears are more advantageous than spur gears and herringbone gears.

**KEYWORDS:** Non-standard gears, concave-convex gears, finite element analysis.

## GENERAL APPROACH ON DIAGNOSIS AND ANALYSIS OF AUTOMOTIVE HVAC BLOWER UNIT NOISE

**Ayhan Yağcı, Cem Meriç, Aytekin Özkan**

TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası Anonim Şirketi, Bursa

### **ABSTRACT**

There are some secondary, tertiary noise sources masked by the main noise sources such as engine, tire, wind etc. in Automotive NVH (Noise Vibration and Harshness). HVAC (Heating, Ventilating, Air Conditioning) system components inside the cabin such as the blower and the blower motor are among these secondary noise sources. The scope of this paper is on identification, diagnosis and analysis of the noise issues related to the HVAC blower. Noise types according to their characteristics and their frequency region are classified. Information and suggestions for source determination, diagnosis, measurement methodology and analysis are presented based on the real-life NVH issues experienced in automotive world.

**KEYWORDS:** HVAC blower noise, blower fan motor noise, frequency analysis, diagnosis, measurement method.

## AKS KAYNAKLI TEKRARLI GÜRÜLTÜ PROBLEMLERİ

Mehdi Yıldız, Aytekin Özkan

TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası Anonim Şirketi, Bursa

### ÖZET

Araç geliştirme sürecinde karşılaşılan en önemli gürültü problemlerinden biri de sürüş esnasında aracın ön tarafından gelen, motor, tekerlek yada güç aktarma elemanlarındaki düzensizliklerden kaynaklanan, tekrarlı ses problemidir. Bu çalışmada sürüş hızına bağlı olarak değişkenlik gösteren, aks kaynaklı tekrarlı gürültü probleminin kaynağının belirlenmesi için yapılan subjektif değerlendirmeler, objektif ölçümler ve analiz yöntemleri sunulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Motor harmonikleri, Tekrarlı ses, Doğal frekans ölçümleri.

## DRIVE SHAFT INDUCED CYCLIC NOISE PROBLEMS

### ABSTRACT

One of the most important noise problem encountered in the vehicle development process, which is caused by the disorders in engine, tires or powertrain systems, coming from the front side of the vehicle while driving is cyclic noise problem. In the scope of the study, the subjective evaluations, objective measurements and the analysis methods to be used in evaluating are provided to identify the drive shaft induced cyclic noise problems that vary depending on driving speed.

**KEYWORDS:** Engine orders, Cyclic/Harmonic noise, Natural Frequency Measurements.

## MUFFLER DESIGN BY NOISE TRANSMISSION LOSS MAXIMIZATION OVER A NARROW BAND FREQUENCY RANGE

**Mostafa Ranjbar, Milad Kermani**

Department of Mechanical Engineering, Eastern Mediterranean University,  
Famagusta, North Cyprus via Mersin 10, Turkey

### **ABSTRACT**

Maximization of noise transmission loss in mufflers using shape modification approach is an important issue for automobile and aerospace industries. In this paper, we focus on the noise transmission loss maximization on a narrow band frequency of 200 Hz, one-third-octave band. This frequency range is considered as the design area for the muffler. Various geometries, i.e., inlet and outlet radius, silencer radius and their lengths are experienced at this regard. The influenced of geometrical dimensions of muffler parts on the amount noise transmission loss is investigated. Numerous results from this study like the shape of inlet and outlets which can be used for designing of more effective mufflers are reported.

**KEYWORDS:** Noise, Transmission Loss, Design, Narrow Band Frequency, Geometry Modification, Muffler.

## EGZOZ SİSTEMİNİN MODAL ANALİZ KORELASYON VE MODEL GÜNCELLEMESİ

Halil Ateş\*, Mehmet Yahşi\*, Ferruh Öztürk\*\*

\* TOFAŞ, Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Bursa

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü Bursa

### ÖZET

Günümüzde bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile birlikte otomotiv sektöründe bilgisayar destekli mühendisliğin kullanılması yaygınlaşmıştır. Sonlu elemanlar yönteminin kullanılması ile prototip çalışmaları daha verimli hale gelmiştir. Fakat sonlu eleman modeli oluşturulma aşamasında yapılan kabul ve yaklaşımlar nedeniyle, sonlu eleman modeli, gerçek modeli temsil edemeye bilmektedir. Bu nedenle sonlu elemanlar yöntemi ile gerçek modele ait deneysel modal analiz sonuçları birbiriyle karşılaştırılır. Korelasyon çalışması ile farklılıklar ortaya çıkarılır ve model güncelleme çalışması yapılarak gerçek modele en yakın sonlu eleman modeli elde edilir. Bu yayında, bu şekilde sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılacak dinamik analiz sonuçları, gerçek modelin gösterdiği dinamik davranışlara en yakın şekilde elde edilmekte olduğu bir egzoz sistemin modal analiz korelasyon ve model güncelleme çalışması ile anlatılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Titreşim, Modal Analiz, Model Güncelleme, Korelasyon, Egzoz Sistemi.

## MODAL ANALYSIS CORRELATION AND MODEL UPDATING OF EXHAUST SYSTEM

### ABSTRACT

Nowadays, use of computer-aided engineering in automotive industry has grown up with the development of computer technology. Prototype studies have become more efficient with use of finite element method. But because of the finite element model creation process and approaches adopted in the finite element model, representing the real model. Therefore finite element method and real model of experimental modal analysis results compare with each others. Correlation study revealed differences to do with the work done and the model update the model closest to the actual finite element model are obtained. In this way, the dynamic analysis results using the finite element method, show the real dynamic behavior of the model most closely are obtained for modal analysis correlation and model updating of exhaust system.

**KEYWORDS:** Vibration, Modal Analysis, Model Updating, Correlation, Exhaust System.

## OTOMOBİL RADYATÖRLERİNDE BORU SAYISININ ISIL PERFORMANSA VE ETKENLİĞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Ahmet Serhan Canbolat, Burak Türkan, Recep Yamankaradeniz, Muhiddin Can,  
Akın Burak Etemoğlu

Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl. BURSA

### ÖZET

Enerji verimliliği son yıllarda en çok kullanılan terimlerin başında gelmektedir. Otomotiv sektöründe de bu konu üzerinde çalışmalar sürekli olarak yapılmaktadır. Bu bağlamda otomobil soğutma sisteminin en önemli elemanlarından biri olan radyatörlerin ısı performansının artırılması, aynı boyuttaki bir radyatörün daha verimli hale getirilmesi önemli bir çalışma konusudur. Bu çalışmada boru sayısının radyatörün ısı performansına etkisi incelenmiştir. Farklı boru sayısına sahip 4 radyatörün bilgisayar ortamında nümerik analizleri yapılmış ve çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Radyatör, hesaplamalı akışkanlar dinamiği, ısı performans, ısı transferi.

## OTOMOBİL RADYATÖRLERİNDE BORU SAYISININ ISIL PERFORMANSA VE ETKENLİĞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

### ABSTRACT

Recently, energy efficiency is one of the most commonly used terms. This issue is constantly being worked also in automotive sector. In this context, improving thermal performance and heat transfer effectiveness of an automobile radiator which is one of the most important components of the automobile cooling system, is a very important subject of study. In this study, the effect of number of tubes in a radiator into the thermal performance and heat transfer effectiveness were investigated. Four radiator which have different number of tubes were analyzed numerically and the results were interpreted.

**KEYWORDS:** Radiator, computational fluid dynamics, thermal performance, heat transfer.

## AERODYNAMIC TEST PROCEDURE DEVELOPMENT

R. Ömür İçke

Ford Otosan A.Ş., Product Development, Gebze, Kocaeli

### ABSTRACT

Energy consumption has become the most important problem since the first machine. Based on this, people have concerned to increase efficiency of devices. In machine industry, automotive industry has a big portion, if fuel economy is taken as a basis. Especially, heavy duty truck segment has located an important point in market. Therefore, giving real and low fuel efficiency number to customer is an important issue. In fuel economy parameters, the most important and the blurriest input is the aerodynamic drag coefficient. To measure the aerodynamic drag coefficient or even though computational fluid dynamic (CFD) method is used for giving drag coefficient, to correlate CFD method, at least one time the aerodynamic test should be performed. Beside, testing vehicle at wind tunnel bring the economical problem. In this case, finding an alternative solution which has a high accuracy and low cost has been required. By using wheel force transducer (WFT) devices, aerodynamic test has been performed and a solution has been found to this problem. The objective of this paper is to discuss development of a new aerodynamic test methodology.

**KEYWORDS:** Aerodynamic, wheel force transducer, test methodology, on road test.

## SIMULATION OF WINDSHIELD DEFOGGING PROCESS

**Mustafa Mutlu\*\***, **Gökhan Sevilgen\***, **Muhsin Kılıç\*\***,

\*Uludağ University, Faculty of Engineering, Automotive Engineering Department, 16059/Görükle Campus, Bursa

\*\*Uludağ University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering Department, 16059/Görükle Campus, Bursa

### ABSTRACT

In this study, a three dimensional numerical simulation of defogging process of an automobile windshield is presented. All numerical analyses were performed in transient conditions and simulations of windshield defogging process were achieved by using Ansys Fluent commercial software package. Droplet model was embedded into a three dimensional Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation by using User Defined Code (UDF) for computation of demisted area of windshield. We also considered three dimensional fluid flow, temperature distribution, and heat transfer characteristics of interior surfaces of the automobile cabin. The standard k- $\epsilon$  turbulence model was chosen with standard wall functions for the turbulent modelling in numerical calculations. The results obtained from the numerical simulations were in good agreement with the experimental data presented in this study.

**KEYWORDS:** Defogging, CFD, windshield.



## STATIC and DYNAMIC STIFFNESS IMPROVEMENT of a COMMERCIAL TRUCK CHASSIS for NVH and WEIGHT CONSIDERATIONS

Müslüm Yaman, Ahmet Salih Yılmaz, Fatih Kağnıcı

Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.S., Otomotiv Caddesi No:2 41435 Cayirova/Kocaeli

### ABSTRACT

A commercial truck “chassis frame static stiffness” and “dynamic stiffness of chassis attachment points” are major concern in vehicle NVH. Moreover, competition in automobile market is getting increase with respect to fuel economy, especially for the commercial truck. Due to the increasing competition, there is a significant necessity about reducing fuel consumption level for commercial truck companies. The weight of the vehicle is one of the most important factor that affecting the fuel economy. In this paper, chassis side rail characteristic dimensions’ effect on static stiffness and shape effect of rear damper cross on attachment point dynamic stiffness were investigated from NVH point of view considering weight of truck chassis.

**KEYWORDS:** Static stiffness, dynamic stiffness of attachment point, topography optimization, finite element method.

## NVH ve AĞIRLIK PARAMETRELERİ DİKKATE ALINARAK, TİCARİ BİR KAMYON ŞAŞISİNİN STATİK ve DİNAMİK RİJİTLİK GELİŞTİRMESİ

### ÖZET

Ticari bir kamyonun “şasi statik rijitliği” ve “bağlantı noktalarının dinamik rijitliği” araç NVH’i açısından önemli bir ilgi alanıdır. Buna ek olarak, yakıt ekonomisi açısından otomobil marketindeki rekabet giderek artmaktadır. Bu rekabet, özellikle ticari kamyonlarda daha önemli boyutlara ulaşmıştır. Artan rekabet gözönünde bulundurulduğunda, yakıt tüketiminin azaltılması kamyon şirketleri açısından önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Araç ağırlığı ise, yakıt ekonomisini etkileyen en önemli faktördür. Bu çalışmada, NVH bakış açısı ile, şasi yan rayının karakteristik ölçülerinin statik rijitliğe etkisi ve arka damper braketinin geometrik şeklinin, bağlantı noktalarının dinamik rijitliğine etkisi ağırlık gözönünde bulundurularak incelenecektir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Statik rijitlik, bağlantı noktalarının dinamik rijitliği, topoğrafya optimizasyonu, sonlu elemanlar yöntemi.

## TEST PİSTLERİ TASARIMI, SINIFLANDIRMASI ve BAKIMI

Hüseyin Göbülükoğlu, İzzet Çokal, Erdal Usta

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Bir aracın tasarım doğrulamasının en önemli aşamalarından biri test aşamasıdır. Bu aşamada, araçta çıkabilecek bütün hata ve arızaların tesbit edilmesi ve tasarım birimlerine geri bildirimlerde bulunulması gerekmektedir. Araç doğru test edilmediği takdirde, müşteri kullanımı sırasında sorunlarla karşılaşılacaktır ve bu durum üretici firmanın prestijini olumsuz etkileyecektir. Aracın doğru ve güvenli bir şekilde test edilebilmesi için, yapılan testin gereksinimlerine uygun test pistlerinin bulunması önem teşkil etmektedir. Ülkemizde otomotiv ve savunma sanayi firmalarının test ihtiyaçlarını karşılayacak ticari bir test pisti olmadığından dolayı, Otokar yerleşkesinde ticari ve tekerlekli / paletli askeri araç test gereksinimlerini karşılamak üzere bir test pisti tasarlanmış ve faaliyete geçirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Test pisti, parkur, arazi, profilometre, PSD analizi.

## PROVING GROUNDS DESIGN, CATEGORISATION and MAINTENANCE

### ABSTRACT

One of the most important stages of a vehicle design verification is testing stage. At this stage, all possible errors and faults must be detected and feedback reports should be given to the design department. If the vehicle is not tested correctly, problems will occur during customer usage and this will negatively affect the manufacturer's prestige. It is very important to have a proving ground that meets the test requirements, in order to test the vehicles correctly and safely. In Turkey, there is not any commercial proving grounds which meets requirements of automotive and defense industry companies. Therefore, a proving ground has been established on Otokar territory which meets the test requirements of commercial vehicles and wheeled / tracked military vehicles.

**KEYWORDS:** Proving ground, track, course, off-road, profilometer, PSD analysis.

## ZIRHLI ARAÇLAR İÇİN MAYIN KORUMA SEVİYESİ TESPİTİNDE TEST ve DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

**Ahmet Başdoğan, Hakan Canpolat, Erdal Usta**

Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya

### ÖZET

Özellikle savaş/yakın savaş/terör riskinin yüksek olduğu coğrafyalarda bulunan ülkelerin güvenlik ve savunma konseptlerinin en önemli enstrümanını, farklı misyonlara yönelik geliştirilmekte ve kullanılmakta olan zırhlı araçlar teşkil etmektedir. Bu zırhlı araçların üstlendikleri misyonu layıkıyla yerine getirebilmesi zor koşullarda fonksiyonunu devam ettirme, yüksek mobilite ve yüksek koruma seviyesi gibi temel parametrelere bağlıdır. Yüksek koruma seviyesi kapsamı içerisinde kendine yer bulan mayın patlama etkilerine karşı dayanıklılık -bir zırhlı araç için önemli bir tercih sebebi olmasından dolayı- zırhlı araç geliştirme süreçlerinin vazgeçilemez bir adımı olmuştur. Otokar geliştirmekte olduğu mayına karşı dayanıklı zırhlı araçlar için tasarım, analiz ve testten oluşan adımları belirgin bir süreç çerçevesinde takip etmektedir. Bu sürecin final adımını teşkil eden mayın testleri Otokar tarafından NATO AEP 55 standardında tariflendiği üzere gerçekleştirilmekte, yine aynı standartta belirtilmiş olan yaralanma kriterleri ve araç mukavemeti açısından değerlendirilmekte ve tasarım/analiz birimlerine geri bildirimlerde bulunmaktadır. Bu dökümanda Otokar'ın mayın testleri alanında sahip olduğu altyapı ve tecrübe perspektifinde zırhlı bir aracın mayın koruma seviyesinin tespitine yönelik test ve değerlendirme faaliyetlerini içeren bir yaklaşım sunulmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Mayına Dayanıklı Araç Geliştirme, Mayın Testleri, Nato Aep 55, Yaralanma Değerlendirme Analizi.

## ZIRHLI ARAÇLAR İÇİN MAYIN KORUMA SEVİYESİ TESPİTİNDE TEST ve DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

### ABSTRACT

One of the most important instrument of defence and security concepts is the armored vehicles developed and used for several missions especially in ominous geographical areas of the world. Armored vehicles' completing the missions properly, which they undertake, based on three main parameters such as; continuing functionality in harsh environments/conditions, high level of mobility, high level of protection. Protection against mine blast effects is the essential part of armored vehicle development processes due to its incontrovertible role in armored vehicle comparison and choice. Otokar Automotive and Defence Co's armored vehicle mine blast protection ability is composed with a clear/knowledgeable process consist of design, analysis and test. The final step of this process is mine blast protection test which is performed and evaluated in terms of occupant injuries/vehicle resistance according to NATO AEP 55 standart. In this document, the test and evaluation activities for determining the mine blast protection level of an armored vehicle are presented in perspective of Otokar's mine blast test basis and experience.

**KEYWORDS:** Mine Protectant Vehicle Development, Mine Blast Tests, Nato Aep 55, Injury Evaluation Analysis.

## ARAÇ EMC BAĞIŞIKLIK TESTLERİ, STANDARTLARIN GELİŞTİRİLMEMEYE AÇIK NOKTALARI

**İbrahim Türer\***, **Sinan Başer\***, **Hulusi Açıkgöz\*\***, **Melih Celal Akmehmet\***,  
**Murat Uysal\***, **Erdal Usta\***

\* Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., Sakarya  
\*\* KTO Karatay Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Konya

### ÖZET

Araçların üzerinde kullanılan elektronik ekipmanların sayısı ve önemi her geçen gün artmaktadır. Bu paralelde araçlar için zorunlu olan elektromanyetik uyumluluk (EMC) testleri daha da önemli hale gelmekte ve karmaşıklaşmaktadır. Bu çalışmada bu testlerden bağışıklık testleri incelenecektir. Avrupa Birliği ve Birleşmiş Milletler gibi organizasyonların önerdiği standartlardaki geliştirilmesi gereken noktalara vurgu yapılacak, standartlar ile gerçek dünya arasındaki uyumsuzluklar belirtilecektir. Daha sonra araçların boyutlarının ve şekillerinin araç içerisinde oluşacak elektrik alan dağılımlarına etkisi incelenecek, hassas elektronik ekipmanların ve kabloların yerleştirilmesi ile ilgili öneriler sunulacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** EMC, bağışıklık, test, araç.

## ARAÇ EMC BAĞIŞIKLIK TESTLERİ, STANDARTLARIN GELİŞTİRİLMEMEYE AÇIK NOKTALARI

### ABSTRACT

The number and importance of electronic equipments is increasing day by day. In parallel, compulsory EMC tests for vehicles get more important and complicated. In this work, immunity tests are studied. Some aspects in standards (suggested by organizations such as European Union and United Nations) needed to be improved are emphasized. The mismatch between standards and real world is given. Afterwards, electric field distribution in a vehicle is studied depending on dimensions and shapes of vehicles. Finally, some recommendation on placement of sensitive electronic equipments and cable harnesses is given.

**KEYWORDS:** EMC, immunity, test, vehicle.

## OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YENİ TANI KOYMA SÜRECİ

Özgür Hügöl, Armağan Altınışik, Bora Şefkat

Tofaş Kalite Direktörlüğü, Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada karmaşık otomotiv arıza analizleri için tanı koyma yaklaşımı, problem çözme sürecine dayalı olarak geliştirilmiştir. Bu diağnoz yaklaşımıyla, semptomların ortadan kaldırılması yerine etkin fenomen tanımlaıyla birlikte standart diağnoz adımlarını uygulayarak, proses, firma ve proje sorumluluklarının belirlenmesi hedeflenmektedir. Birinci seviye diağnoz olarak tanımlanan bu süreç, 7 adımlı problem çözme sürecinin ilk iki adımını oluşturmakta ve sistemin adı Diagnosys7 olarak adlandırılmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Otomotiv, tanı koyma, problem çözme, fenomen, kök neden.

## NEW DIAGNOSTIC PROCESS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

### ABSTRACT

In this study, the diagnostic approach for complex automotive fault analysis were developed based on the problem solving approach. This approach aimed to define the diagnostic procedure not to eliminate the symptoms but to define project, supplier and process responsibilities to reach the real root cause of the problem. In this study, the first two steps of the universal problem solving approach was detailed to seven step diagnostic process and named as Diagnosys7.

**KEYWORDS:** Automotive, diagnostics, problem solving, root cause, phenomenon description.

## DEVELOPMENT & APPLICATION OF A GENERAL PURPOSE TEST AND CONTROL SOFTWARE FOR TEST BENCHES

İlker Günaydın\*, Özer Koca\*, Murat Cem Ünal\*, Sedat Gür\* and \*\*Orhan Atabay

\*OTAM Automotive Technologies Research and Development Company, Istanbul

\*\* Istanbul Technical University, Mechanical Engineering Faculty, Automotive Laboratory

### ABSTRACT

In today's automotive industry, technology is developing rapidly. Each passing day, companies unveil their innovations to announce end-customers how their product is safer or more comfortable. To maintain automotive standards and customers' safety, these innovations are needed to be tested and confirmed before they applied in real products. Therefore, the role of hardware-in-the-loop (HIL) testing systems arises. Each system or component on road vehicles has its unique requirements and standards for testing and development process. For steering systems, which will be majorly discussed in this paper, driving pleasure is directly associated with forces on steering wheels caused by road conditions, vehicle speed, hydraulic/electric power assistance and the angle of the steering wheel because effects of forces are conducted over tires and steering system to the steering wheel. For engines, performance characteristics such as power and torque, fuel consumption, emission levels, downsizing, vibrations and drivability are main aspects of development. HIL testing systems simulate real-like world conditions and effect on newly developed systems. These systems consist of specific subsystems according to its applications. This paper discusses two main topics. Firstly, a user friendly general purpose testing and control software that can be configured for almost any sensor and actuator on the market will be described in the article. In this section, special features and major aspects of this testing and control software will be given. Afterwards, adaptation of the software to a HIL system, the steering system test bench, will be shown to illustrate the customization of the software.

**KEYWORDS:** Steering systems, test benches, test rigs, hardware-in-the-loop testing, automated testing software.

## **CMM ÜZERİNE ADAPTE EDİLEN LAZER TARAMA KAFALARININ ÖLÇÜM SONUÇLARININ GERÇEK İŞ PARÇALARI ÜZERİNDE GEÇERLİ KILINMASI**

**Özgür Ogur, Armağan Altınışik, Alper Ersoy**

TOFAŞ, Diyagnoz Ölçüm Laboratuvarı, Yalova Yolu 10.km, Bursa/Türkiye

### **ÖZET**

TOFAŞ ölçüm laboratuvarında kullanılan DEA Bravo 4 kollu 18 m uzunluğunda CMM ölçüm sisteminin 2 kolu üzerine Nikon XC65DX-LS lazer tarama kafası adapte edilmiş olup gerçek ölçüm parçaları üzerinden kabul testleri gerçekleştirilmiştir. ISO 10360 normunda belirsizlik ölçümleri ve kullanıcılar için doğrulama ölçümleri CMM tezgahları için tanımlanmış olup hali hazırda lazer tarama cihazları için herhangi bir norm ile tariflenmiş bir prosedür bulunmaktadır. Dolayısıyla üreticiler ISO 10360'da yer alan probing error ve multi-stylus test metodları ile belirsizlik değerleri hesaplamakta ve bunu katalog değeri olarak beyan etmektedir. Fakat bu testler özel üretilmiş master parçalar üzerinde yapılmakta ve gerçek iş parçalarının yansıma, rijitlik, renk, termal genleşme katsayısı, geometrik özellikleri vs. etkilerden dolayı sistemin kullanılacağı laboratuvar şartlarındaki gerçek performansını bildirmemekte ve referans şartlarda bir sonuç olarak kayda girmektedir. Bu çalışmada sırasıyla tetikleme hatası, uzunluk hatası ve açı hatası ölçülmüş ve katalog değerlerine paralel bulunmuştur. Akabinde geometrik eleman oluşturma hataları ve maksimum hacim içi uzunluk hataları gerçek iş parçaları üzerinde tespit edilmiş ve hesaplanan ölçüm belirsizliği otomotivde kullanılan tolerans değeri gözönünde bulundurularak cihazın güvenle ölçebileceği tolerans aralıkları; büküm, kesim, delik, yüzey gibi ölçüm noktaları için ayrı ayrı yetenek testleri ile belirlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomotiv, CMM, lazer tarama, ölçüm belirsizliği, doğrulama testleri.

## **VERIFICATION OF MEASUREMENT RESULTS PRODUCED BY LASER SCANNER ADAPTED ON LARGE CMM WITH TYPICAL WORKPIECES MEASURED ON THE CMM**

### **ABSTRACT**

Nikon XC65DX-LS laser scanner is adapted on DEA Bravo 4 arm, 18 m length existing CMM in TOFAŞ measurement laboratory. According to ISO 10360, acceptance tests and uncertainty of measurement procedures are clarified for CMM's, but there are no existing ISO standarts for laser scanners adapted on CMM's. Therefore, manufacturer declarations in the catalogues are probing error and multi-stylus test error which are used for CMM accuracy statements. Also, these error statements are calculated with master measurement pieces which do not represent the automotive component details and forms. In practical, this CMM will be used for sheet metal workpiece measurements which has different geometric features, rigidity and optic behaviours from gauge blocks or ball-bars. As a consequence, re-verification of these accuracy pronouncements in the user laboratory can be assumed as an evaluation of the measurement performance in reference conditions. In this study, probing, volumetric length and scanning errors are determined as described in ISO 10360 norm series. Then, geometrical feature extraction and maximum volume used in BIW length measurement capabilities are determined with different repeatability tests on body side panel and painted car. Finally, the capability results are compared with sheet metal tolerances used in automotive and interpreted as acceptable.

**KEYWORDS:** Automotive, CMM, laser scanner, measurement uncertainty, verification test.

## **SURVEY ON NUMERICAL ANALYSIS METHODS USED IN OBD CALIBRATION**

**Özgür Tunçer, Mustafa Engin Emekli, Ozan Nalcıoğlu**

Ford Otomotiv Sanayi, Product Development, Powertrain Calibration & Controls Department,  
Gebze, Kocaeli

### **ABSTRACT**

As emission regulations continue to become more stringent for emissions, OBD targets get closer to tailpipe emission limits. Limitations forces OBD calibration to be tighter to detect real world failures while warranty issues force OBD calibration to be more robust during customer usage. Modern powertrain development is targeting to meet challenging development targets in a continuously shorter time frame. Time consuming testing stages and large fleet data handling is required. Tight emission requirements and increasing complexity of modern powertrains can only be handled by using advanced tools, able to handle more data set and analysing data sets by statistical approaches. Statistical numerical analysis methods in OBD calibration are investigated through this study and Matlab GUI based tool development concept is discussed.

**KEYWORDS:** Numerical Analysis, OBD Calibration, Error Distribution.



## ROUTE PLANNING FOR ELECTRIC BUSES

Levent Aksoy\*, Yavuz Gunalay\*\*

\*Maltepe University, FEAS, Int'l Trade & Logistics Mgt. (Eng.) Dept., Istanbul

\*\*Bahcesehir University, FEAS, Logistics Mgt. Dept., Istanbul

### ABSTRACT

Electric vehicles still lack the flexibility and thus the prevalence of internal combustion engines mostly due to inadequacy of battery technologies. Electric vehicles designed for general use, mostly result in economic, operational and sometimes technical infeasibilities. Eliminating these feasibility issues is necessary in taking advantage of electric vehicles. Many of those infeasibilities can be eliminated through individual customization and configuration of vehicles according to their intended use and areas. Our study tries to answer according to what criteria electrification of city buses should be made in order to maintain economic feasibility. These criteria are applied on selected city bus lines and the configuration parameters are determined.

**KEYWORDS:** Electric Vehicles, Bus Route Planning.

## ELEKTRİKLİ OTOBÜSLER İÇİN ROTA PLANLAMASI

### ÖZET

Elektrikli taşıtlar pil teknolojilerinin yetersizlikleri nedeniyle petrol ile çalışan taşıtların kullanım esnekliğini ve dolayısıyla yaygınlığını henüz kazanamamışlardır. Genel kullanım için tasarlanmış taşıtlar çoğu zaman ekonomik, operasyonel ve bazen de teknik anlamda uygun olmayan sonuçlar doğurmaktadır. Bu uygunsuzlukların giderilmesi elektrikli taşıtların avantajlarından faydalanılması için gereklidir. Bu uygunsuzlukların çoğu elektrikli taşıtların kullanım amaçlarına ve alanlarına göre özelleştirilmesi ve yapılandırılması ile giderilebilir. Çalışmamız şehir içi yolcu taşımaya yönelik otobüslerin elektrikleştirilmesi çalışmalarının ekonomik uygunluğun sağlanabilmesi için hangi kriterlere göre yapılması gerektiğini incelemektedir. Bu kriterler seçilen bir hat üzerine uygulanarak yapılandırma parametreleri belirlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Elektrikli Taşıt, Otobüs Güzergâh Planlaması.

## AUTONET – AN AUTOMATIC SCHEDULING TOOL FOR IN-VEHICLE NETWORKS

**Burak Alkan\*, Ece Güran Schmidt\*, Klaus Werner Schmidt\*\*  
Duygu Çulum Karani\*\*\*, Utku Karakaya\*\*\***

\*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Ankara

\*\*Çankaya Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Ankara

\*\*\*TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Bursa

### ABSTRACT

Software tools for the development of ECU networks are widely used in industry. Such tools provide a large variety of functions including configuration, system test and simulation,. Nevertheless, they assume that the configuration of message parameters for in-vehicle networks such as Controller Area Network (CAN) and FlexRay is performed manually. This paper presents the development of the software tool AutoNET that supports message scheduling for CAN networks, FlexRay networks and in-vehicle networks that involve gateways. In this paper, we focus on message scheduling for CAN and outline the implemented methods for the schedulability analysis and the computation of CAN priority assignments. Hereby, several practical constraints such as the occurrence of bus errors, the usage of FIFO queues instead of priority queues in the ECUs and the extension of existing CAN message sets are included in the description. Furthermore, the implementation of all methods in the form of a C++ software library and the development of a graphical user interface (GUI) is discussed.

**KEYWORDS:** Controller Area Network (CAN), Schedulability analysis, Response time analysis, Priority assignment policies.

## AUTONET - ARAÇ AĞLARI İÇİN OTOMATİK ÇİZELGELEME PROGRAMI

### ÖZET

Elektronik Kontrol Birimi (Electronic Control Unit-ECU) ağlarının geliştiriminde yazılım araçları sık olarak kullanılmaktadır. Bu yazılım araçları sistem konfigürasyonu, testleri ve simülasyonu için çok sayıda fonksiyon desteklemektedirler. Buna karşılık Controller Area Network (CAN) ve FlexRay araç ağları için mesaj konfigürasyon parametrelerinin ağ tasarımını yapan mühendisler tarafından elle hesaplanması gerekmektedir. Bu bildirinin konusu olan AutoNET, CAN, FlexRay ve ağkapısı modülleri içeren araç ağları için otomatik mesaj çizelgelemesi yapan bir yazılım aracıdır. Bu kapsamda bildiride AutoNET aracında kullanılan CAN mesaj çizelgelemesi yöntemleri, çizelgelebilirlik analizleri ve CAN mesajlarının öncelik hesaplamaları anlatılmaktadır. Bu analiz ve hesaplamalarda veriyolu hataları, ECU donanımındaki arabellek organizasyonu ve var olan CAN mesaj setlerinin yeni mesajlarla genişletilmesi gibi pratik problemler de ele alınmaktadır. Bildiride, tartışılan analitik yöntemlerin AutoNET aracında gerçekleştirilmesi için kullanılan C++ yazılım kütüphanesi ve grafik kullanıcı arayüzü de sunulmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Denetleyici Alan Ağı, Çizelgeleme Analizi, Tepki Süresi Analizi, Öncelik Atamaları.

## INVESTIGATION OF THE EFFECT OF POLYESTER AUTOMOBILE UPHOLSTERY FABRICS ON WEAR OF POLYESTER WOVEN FABRICS

Behcet Becerir, Mine Akgun, Halil Rifat Alpay

Uludag University, Faculty of Engineering, Textile Engineering Department, Bursa

### ABSTRACT

Wear effect of automobile upholstery fabrics on polyester woven fabrics was researched. Changes in wear properties were assessed by colour measurements and colour difference. Plain and sateen patterned dyed polyester fabrics with the same warp and weft densities were abraded by different automobile upholstery polyester fabrics which have different surface roughness values and by standard wool abrasion fabric at increasing abrasion cycles. Wear and colour properties of fabrics under abrasion test changed with the roughness properties of the upholstery fabrics used in test and with increasing abrasion cycles. Surface roughness properties of fabrics used in abrasion test affected the colour properties of fabrics under test and the affect changed with constructional parameters together with the surface roughness.

**KEYWORDS:** Polyester automobile upholstery woven fabrics, fabric surface roughness, abrasion, colour difference.

## POLİESTER DOKUMA OTOMOBİL KOLTUK DÖŞEMELİKLERİNİN POLİESTER DOKUMA KUMAŞLARIN ESKİME DAVRANIŞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

### ÖZET

Bu çalışmada, otomobil kumaş döşemelikleri ile sürtünmeye maruz kalan poliester kumaşların eskime davranışlarının araştırılması amaçlanmıştır. Kumaşlardaki eskime durumu kumaşlarda meydana gelen renk farkı değerleri ile değerlendirilmiştir. Sabit çözümlü ve atkı sıklığında iki farklı (bezayağı ve 1/5 saten) örgü yapısında dokunan poliester kumaşlar farklı yüzey pürüzlülüğü değerlerine sahip poliester otomobil döşemelik kumaşlar ve aşınma testlerinde kullanılan standart aşındırıcı zemin (yün) ile farklı aşınma devir sayılarında aşınma işlemine tabi tutulmuştur. Aşınmaya maruz kalan poliester kumaşın eskime ve renk değişim davranışı otomobil döşemelik kumaşların pürüzlülükleri ve aşınma devir sayısına bağlı olarak değişim göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Poliester dokuma otomobil koltuk döşeme kumaş, kumaş yüzey pürüzlülüğü, aşınma, renk farkı.

## BATARYA ELEKTRİKLİ TAŞITLAR (BET) İÇİN BAKIM-ONARIM TEKNOLOJİLERİ VE EĞİTİM-ÖĞRETİM PROGRAMLARI

Yavuz Soydan\*, Per-Henrik Persson\*\*, Lucian Grigore\*\*\*, Ömer Kadir Morgül\*,  
Hasan Küçük\*, Akın Oğuz Kaptı\*, Zekeriya Parlak\*, İsmet Yılmaz\*\*\*\*, Metin Çil\*\*\*\*\*

\*Sakarya Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Esentepe, Sakarya, Türkiye

\*\*Infocar Training AB, Arsta, Sweden

\*\*\*The University of South-East Europe, Romania

\*\*\*\*KOSGEB Sakarya Hizmet Merkezi

\*\*\*\*\*MEB Sakarya Mesleki Eğitim Merkezi

### ÖZET

Batarya Elektrikli Taşıtlar (BET), geçen yüzyılın ilk ve ikinci yarısının başlarında ortaya çıkıp sonra ortadan kaybolmakla birlikte; günümüzde batarya, şarj, kontrol, malzeme ve taşıt teknolojilerindeki baş döndürücü ilerlemelere paralel olarak hızla gelişmekte ve vazgeçilemez bir teknoloji olarak hızla yaygınlaşmaktadır. 2010 yılı itibarı ile Mercedes, BMW, WV, Renault, Nissan, Mitsubishi gibi önemli markaların yanı sıra irili ufaklı pek çok marka BET seri üretimini başlatmış durumdadır. BET ve İçten Yanmalı Motorlu Taşıtlar (İYMT) arasında, sistemi oluşturan bileşenler ve kullanılan teknolojiler açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Elektrik sürüş sistemi dışında kalan rutin bakım- onarım teknolojileri ve gereksinimleri gibi diğer konularda da İYMT'a göre önemli farklılıklar söz konusu olmaktadır. BET'in 600 V'a kadar çıkan yüksek voltajlı sistemlere sahip olması nedeniyle, bu taşıtlara müdahale edecek bakım- onarım personelinin farklı ve özel bir eğitim-öğretim programından geçmeleri gerekmektedir. Bu makalede, BET için geliştirilen bakım-onarım teknolojileri ve mesleki eğitim-öğretim programları konusunda bir çalışma sunulmuştur. Ayrıca, "VEMEV" (Vocational Education Platform for Maintenance of Electric Vehicles) projesi kapsamında yürüttüğümüz çalışmalar değerlendirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Batarya Elektrikli Taşıtlar (BET), Bakım Teknolojileri, Mesleki Eğitim-Öğretim, VEMEV.

## THE MAINTENANCE TECHNOLOGIES AND EDUCATION-TRAINING PROGRAMS FOR BATTERY ELECTRIC VEHICLES (BEVS)

### ABSTRACT

Battery Electric Vehicles (BEVs) are advancing rapidly and gaining popularity as an indispensable technology at the present time, parallel to the dizzying advances in battery, charging, control, material and vehicle technologies, although it appeared and then disappeared at the beginning of the first and second half of the last century. As of the year 2010, the major brands such as Mercedes, BMW, WV, Renault, Nissan and Mitsubishi as well as many other large and small brands have already begun the mass production of the BEVs. There are significant differences between BEVs and Internal Combustion Engine Vehicles (ICEVs) with regards to the system components and their technologies. Significant differences are also concerned on the issues other than electric drive system such as routine maintenance technology and their needs compared to the ICEVs. Maintenance personnel of BEVs are required to go through the different and special education-training program since that these vehicles have high-voltage systems up to 600 volts. In this article, the maintenance and repair technologies, and vocational education and training programs developed for BEVs were reviewed. In addition, the studies conducted by us in "VEMEV" (Vocational Education Platform for Maintenance of Electric Vehicles) project were evaluated.

**KEYWORDS:** Battery Electric Vehicle (BEV), Maintenance Technologies, Vocational Education-Training, VEMEV.

## PARMAK İZLİ EHLİYET KONTROL SİSTEMİ (PIEKS)

Hasan Köse\*, Serdar Kokar\*, Ahmet H. Ertaş\*\*

\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, 78050, Karabük, Türkiye

\*\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 78050,  
Karabük, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada güvenli araç kullanımını sağlamak amacıyla geliştirilen parmak izli ehliyet kontrol sistemi detaylı olarak tanıtılmıştır. Parmak izli ehliyet kontrol sistemi, sisteme yüklü olan parmak izi bilgisi ile kişinin ehliyetine yüklenmiş olan parmak izi bilgisinin karşılaştırılması temeline dayalı olarak çalışmaktadır. Karşılaştırma işlemi ile verilerin eşleşmesi durumunda araç çalışmakta, aksi durumda araç çalışmamaktadır. Aracın çalışması durumunda okutulan parmak izi bilgisi veri tabanına kaydedilmekte ve bu şekilde aracın hangi zaman dilimlerinde kimler tarafından kullanıldığı tespiti de yapılmaktadır. Geliştirilen bu sistem sayesinde ehliyetsiz araç kullanımının önüne geçilmiş ve güvenli araç kullanımı sağlanmış olacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Akıllı kart, Parmak izi okuyucu, Emniyetli araç kullanımı.

## DRIVING LICENSE CONTROL SYSTEM BASED ON FINGERPRINT

### ABSTRACT

In this article driving license control system based on fingerprint for safety driving was explained in detail. Driving license control system simply compares the fingerprints which are pre-loaded to the system and loaded to the driving license. If the data match then the vehicle's engine starts, if not the vehicle's engine does not start. After the starting of vehicle's engine, fingerprint information is recorded by data base. This recording will provide the information who has drive the vehicle and in which time interval. With the aid of this developed system unlicensed driving can be prevented and safety driving can be provided.

**KEYWORDS:** Smart card, Fingerprint reader, Safety driving.

## GERÇEK KAZA İVMELENME DEĞERLERİNDEN YARARLANILARAK KAZA ALGILAMA VE RAPORLAMA SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLENMESİ

Fatih İmamoğlu, Aşkın Demirkol

Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik-Elektronik Mühendisliği A.D.

### ÖZET

Bu çalışmada, bir aracın kaza yapması durumunda kaza bölgesinin koordinatlarını otomatik bir merkeze (112 vs) kısa mesaj olarak kaza bilgisi ile beraber bildiren sistemin tasarımı ve gerçekleştirilmesi ele alınmıştır. Sistem trafik kazası oluşur oluşmaz bildirim yaparak acil yardım ekiplerinin kazaya hızlı müdahalesine olanak tanır. Sistemi benzer çalışmalardan ayıran özellik ise kaza algılama algoritmasında kaza/çarpışma anında oluşan gerçek ivme değerlerinden faydalanmasıdır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Otomatik kaza algılama, kaza bildirim, telematik, otomatik acil arama.

## DESIGN AND APPLICATION OF VEHICULAR ACCIDENT REPORTING SYSTEM VIA UTILIZING FROM REAL ACCIDENT ACCELERATION VALUES

### ABSTRACT

In this study, design and application of system which reports accident location with accident information to a defined emergency call (112 etc) number via SMS in case of vehicular accident is dealt. The system makes early intervention of rescue teams possible via reporting as soon as accident occurs. Feature which differs this system from other related work is utilizing from real crash acceleration/deceleration values in accident detecting algorithm.

**KEYWORDS:** Automatic accident detection, accident reporting, telematics, automatic emergency call (eCall).

## ARAÇLARIN VİRAJ DENGİ ÇUBUĞU BURÇLARINDA SONRADAN YAPIŞTIRMA YÖNTEMİNİN METAL-KAUÇUK BİRLEŞİMİNE ETKİSİ

\*Ali Kamil Serbest, \*\*Murat Yazıcı, \*\*\*Ali Bayram

\*Laspar Angst Pfister A.Ş.

\*\*Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü Bursa

\*\*\*Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü Bursa

### ÖZET

Bu çalışmada, metal-kauçuk malzeme çiftinin bir arada kullanıldığı parçaların, fiziksel bağlantısında kullanılacak bir yapıştırma yöntemi geliştirilmiş ve bu yapıştırma etki eden parametreleri incelenmiştir. Deney ve araştırmaların yapılabilmesi için pilot uygulama olarak otomotiv sanayide üretilen sistemlerden viraj denge çubuğu (VDC) sistemi seçilmiştir. Sistemde bulunan kauçuk burçların tasarlanması için hedef mekanik özellikler belirlenmiş ve bu özelliklere cevap verecek model, sonlu elemanlar yazılımı MSC Marc ve bilgisayar destekli tasarım yazılımı CATIA V5 R19 kullanılarak bir en uygun duruma getirme döngüsü içinde hazırlanmıştır. Tasarlanan modellerin doğrulama işlemi için raydal katılık ölçüm deneyleri ve kopma deneyleri yapılmıştır. Geliştirilen yeni yapıştırma yöntemindeki parametrelerin etkilerinin değerlendirilmesi için Taguchi deney tasarım metodu kullanılarak, doğrulanan modeller üzerinde deneyler yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, sonradan yapıştırma yöntemi için parametrelerin kendi aralarındaki etkileşimleri incelenmiş ve en iyi durum ortaya konulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kauçuk- metal yapıştırma, vulkanizasyon, viraj denge çubuğu, Taguchi Metodu, Sonlu Elemanlar Yöntemi.

## AN INVESTIGATION ON PARAMETERS OF ADHESION BETWEEN METAL-RUBBER MATERIAL COUPLE IN POST-BONDING APPLICATION FOR VEHICLE ANTI-ROLL BARS BUSHES

### ABSTRACT

In this study, a new post-bonding application for the parts, which includes bonded rubber-metal components together, has been developed and the parameters of this new post-bonding application has been investigated. To complete the experiments and researches, a sub-system of automobile suspension, which calls anti-roll bar system, has been selected as a pilot application. Mechanical requirements of rubber bushes, which exist in this sub-system, has been determined and according to determined specifications a virtual model has been modeled in an optimization loop between CAD software CATIA V5 R19 and FEA Software MSC Marc. Radial stiffness measurements and tensile tests have been done to verify modeled virtual designs. With the help of Taguchi design of experiments method, an experiment system organized to investigate the bonding parameters of new post-bonding technique. Results are compared to evaluate new post-bonding technique outputs. As a result, the interactions of parameters have been investigated to each other and better cases are selected.

**KEYWORDS:** Finite Element Analysis, Rubber-Steel Bonding, Vulkanisation, anti-roll bar system, Taguchi Design Of Experiments.





**POSTERLER  
SUNULAN  
BİLDİRİLER**



## TRANSFER PRES KALIPLARI İÇİN TAŞIYICI SİSTEMLER VE BİRLEŞTİRİCİ PLAKA GELİŞTİRİLMESİ

**Gürsel Uzunoğlu, Burak Balıbaş, Ebru Taşkın, Korhan Yetim, Onur Özden**

Toyotetsu Otomotiv Parçaları Sanayi ve Ticaret A.Ş., TOSB Organize Sanayi Bölgesi,  
Çayırova, KOCAELİ

### ÖZET

Araç maliyetlerini azaltmaya yönelik olarak müşterilerimizin beklentisi, artan üretim adetlerine paralel olarak pres panel üretimlerinde üretim verimliliğinin artırılması ve buna bağlı olarak proses maliyetlerinin düşürülmesidir.

Bu bağlamda yüksek adetli pres panel üretimlerinde üretim verimliliğini sağlama amacı ile transfer presler ve transfer kalıplarının kullanımı önemli bir konuma sahiptir. Transfer pres üretimleri ortalama 25 SPM ile yapılabildiğinden dakikadaki strok sayısı ortalama 7 olan manuel hatlara kıyasla verimlilik çok daha yüksektir. Bu da proses maliyetlerinin düşürülmesinde en önemli etkenlerden biridir. Ancak transfer pres kalıplarının ekipman (kalıp/taşıyıcı sistemler/birleştirici plakalar) ilk yatırım maliyetleri yüksektir.

Bu çalışmada temel olarak transfer pres kalıplarının ilk yatırım maliyetlerini düşürmeye yönelik taşıyıcı sistemler ve birleştirici plakalarda yaptığımız geliştirme konularına değinilmiştir.

Birleştirici plakalarda, kalıp proses sayısı ve proses ağırlığına göre sonlu elemanlar yöntemi ile birleştirici plaka kalınlığının optimizasyonu temel alınmıştır.

Taşıyıcı sistemlerde ise yüksek maliyetli ve bakım zorluğu olan pnömatik üniteler yerine düşük maliyetli ve bakım zorluğu olmayan mekanik taşıyıcı sistemlerinin alternatif olarak geliştirilmesi, içeriği oluşturacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sonlu elemanlar yöntemi, SPM, birleştirici plaka, taşıyıcı sistemler.

## TRANSFER SYSTEMS AND COMMON PLATE IMPROVEMENT FOR TRANSFER PRES DIE

### ABSTRACT

Expectations of our customers are reducing vehicle costs. In parallel with the increased production volume increasing production efficiency in production and reducing the process cost accordingly.

Because of this reasons, in high volume production using of transfer presses and transfer die have an important position in order to ensure production efficiency. Transfer presses are much higher efficiency (25 Spm) compared to manual lines (7 Spm) for production. This is one of the major factor to reduce the process cost. However, the transfer dies' equipments (Die/Transfer System / Common Plates) need high investment costs.

In this article, mainly transfer systems and common plates developments that we are doing because of reducing transfer dies initial investment costs were discussed. In common plates, optimization of the plate thickness by using finite element methods is based on, according to process number and weight.

In transfer systems, It consists of developing mechanical transfer systems which have low cost and without maintenance difficulties instead of the pneumatic units which have high cost and difficulty of maintenance.

**KEYWORDS:** Finite Element Method, SPM (Stroke Per Minute), common plate, transfer system.

## OTOMOTİV SANAYİNDE EL FREN KUMANDA KABLOSU MEKANİZMALARINDA KULLANILAN ÇEŞİTLİ YAPISAL KOMPONENTLERİN SİSTEMİN VERİMİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Erhan Sönmez\*, Mehtap Hıdıroğlu\*, Coşkun Karataş\*

\*Sıla Teknik ARGE., NOSAB, Meşe Cad. Nilüfer, BURSA

### ÖZET

Bu çalışmada, el fren teli mekanizmalarında görülen mekanik kayıplar ve endüstrideki başlıca tedarikçilerden elde edilen tel, yağ ve tüp malzemelerinin sisteme etkileri incelenmiştir. Bu malzemelerinin kuvvet verimine, tel esnekliğine ve sürtünme kuvvetine etkilerinin belirlenebilmesi adına bir test düzeneği geliştirilmiş ve ticarileşmiş bir el fren teli mekanizması tasarımında tel, yağ ve tüp gibi komponentlerin sisteme etkileri değerlendirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** El fren teli, Kuvvet verimi, Mekanik kayıplar, Sürtünme kuvveti, Esneklik.

## THE EXAMINATION OF THE EFFECTS ON EFFICIENCY OF VARIOUS STRUCTURAL COMPONENTS USED IN THE HAND BRAKE CABLE MECHANISMS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

### ABSTRACT

In this study, the mechanical losses observed in the hand brake cable mechanisms and the effects on the system of wire, grease and tube materials obtained from primary suppliers in the industry. In order to determine the effects of materials forming that structural components on force efficiency, stiffness and drag force, a test mechanism has been developed and the effects of components like wire, grease and tube, have been examined in commercialized hand brake cable mechanism design.

**Keywords:** Hand brake cable, Force efficiency, Mechanical losses. Friction force, Stiffness.

## FRF ANALİZLERİNDE ANALİZ SONRASI İŞLEMLER İÇİN MAKRO OLUŞTURULMASI

Artun Bötke\*, Sedat Horozoğlu\*, Şener Yılmaz\*

\*Hexagon Studio, KOCAELİ

### ÖZET

Bir araç projesinde NVH analizleri aracın sürüşü, rijitliği ve konforu açısından önem arz etmektedir. FRF (Frequency Response Function – Frekans Tepki Fonksiyonu) analizleri de NVH analizlerinin önemli bir bölümünü kapsamaktadır. Hızın ve çabukluğun giderek önem kazandığı günümüzde ise analiz sonrası (post- process) işlemler, ciddi bir zaman ve insan gücü kaybına sebebiyet vermektedir.

Bu çalışmada; FRF analizleri içinde yer alan dört ayrı analiz alt-türünün, Hypergraph programında işlenmesini sağlayan bir makronun oluşturulması anlatılmıştır. Kendine ait bir kullanıcı ara yüzü (GUI) bulunan makroya, analiz çıktıları ve hedef değerleri girildiğinde, sonuç grafikleri birkaç dakika içinde belirlenmiş bir formatta çizdirilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** NVH, FRF, FEA, makro.

## GENERATING A MACRO FOR POST-PROCESS CALCULATIONS OF FRF ANALYSES

### ABSTRACT

NVH analyses of a vehicle project are very important for riding, stiffness and comfort of the vehicle. FRF (Frequency Response Function) analyses form an important amount of NVH analyses. In present conditions at which speed and quickness have become more important, post-process calculations cause serious time and humanpower losses.

This study involves generating a macro which provides processing four different subtypes of FRF analyses in Hypergraph software. Output graphs are plotted in a specified format and in a few minutes when analyses" output and target values are entered via the macro"s own GUI (graphical user interface).

**KEYWORDS:** NVH, FRF, FEA, macro.

## ALÇAK TABANLI OTOBÜSLERDE KULLANILABİLECEK TRANSFER KUTUSUNUN TİTREŞİM İZOLASYONUNDA TEMEL KURALLAR

Deniz Yazgaç\* , Emin Erensoy\* , Güven Yavuz\*

\*Hexagon Studio, KOCAELİ

### ÖZET

Bu çalışmada, alçak tabanlı otobüslerde kullanılabilecek güç aktarma sisteminde bulunan transfer kutusunun titreşim izolasyonu hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada tork eksen, elastik eksen ve dinamik tork eksen kavramları açıklanmış; tork eksen ile elastik eksenin çakışmasının önemi açıklanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Transfer kutusu, titreşim izolasyonu, tork eksen, elastik eksen, dinamik tork eksen.

## LOW FLOOR VEHICLE TRANSFER CASE VIBRATION ISOLATION

### ABSTRACT

This study mainly focus on vibration isolation of which can be used in low floor vehicle. Torque axis, elastic axis, torque roll axis (dynamic torque axis) are defined in this study and mentioned the importance of elastic axis, torque axis coincidence.

**KEYWORDS:** Transfer, vibration isolation, torque axis, elastic axis, dynamic torque axis.

## ARAÇLARDA KOMPRASÖR KAYNAKLI GÜRÜLTÜLER VE ALINABİLECEK TEMEL ÖNLEMLER

Deniz Yazgaç\*, Emin Erensoy\*, Hakkı Baran Koçer\*

\*Hexagon Studio, KOCAELİ

### ÖZET

Bu çalışmada, otobüslerde basınçlı hava ihtiyacını karşılayan ve dönem dönem devreye giren pistonlu kompresör akış kaynaklı gürültüsü incelenmiş ve azaltma çalışmaları yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Pistonlu kompresör, akış gürültüsü, ses basıncı düzeyi, konuşmanın anlaşılabilirliği endeksi.

### COMPRESSOR RELATED NOISE AND FUNDAMENTAL PRECAUTIONS IN VEHICLE

#### ABSTRACT

This study mainly based on compressor related fluid-borne noise and attenuation strategies.

**KEYWORDS:** Reciprocating compressor, fluid-borne noise.

## OTOMOBİL MOTOR PARÇALARININ İMALATINDA KULLANILAN MALZEMELER VE HASAR MEKANİZMALARI

Hanifi Küçüksarıyıldız\*, Nurullah Gültekin\*\*

\*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Otomotiv Programı, KARAMAN

\*\* K.K. Astsubay MYO. BALIKESİR

### ÖZET

Bu seminerde motorlarda kullanılan malzemelerin neler olduğu ve bunların nasıl zarar görerek motor çalışmasını engellediği üzerinde durulacaktır. Motor asıl olarak üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar alt kartel üst kartel ve ana gövde bloktur diğer parçalar genelde bunların üzerindedir. Alt kartelde krank, kepler, yataklar bulunmaktadır. Silindir kapağında supaplar, itici çubuklar, supap portları, supap yayları, egzoz ve benzinli motorlarda bulunan emme manifoldu, eksantrik bulunmaktadır. Asıl gövde olan blokta ise; silindirler, silindir gömlekleri, biyeler, pistonlar, sekmanlar ve piston pimleri bulunmaktadır.

Bu parçaların malzeme seçimlerinde birçok faktör vardır. Bunların başında motorun çalışma basıncı ve sıcaklığına dayanacak kaliteli malzeme, kaliteli olan bu malzemenin ucuz ve doğada kolay bulunabilmesi, ayrıca işlenmesi kolay olması istenir. Bir örnek vermek gerekirse; altın kaliteli malzeme olmasına rağmen doğada az olduğundan pahalı ve bulunması zor olduğundan tercih edilmemektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Blok, silindir, biyel, piston, sekman.

## OTOMOBİL MOTOR PARÇALARININ İMALATINDA KULLANILAN MALZEMELER VE HASAR MEKANİZMALARI

### ABSTRACT

In this seminar, what are the materials used in engines and how they work to inhibit damaging the engine will be emphasized. Engine mainly consists of three parts. They are sub- cartel upper cartels and other parts of the main body block on them is usually. Old cartel crank, caps, bearings are available. In the cylinder head valves, push rods, valve ports, valve springs, exhaust and gasoline engines found in the intake manifold, camshaft is located. If the block in the main body , cylinders , cylinder liners , connecting rods, pistons, piston-rings and piston pins are available. There are many factors in material selection of these parts. Among these agents, working pressure and temperature of the engine against the solid materials, high quality in nature, this material is cheap and easy to be found also desirable that the processing is easy. To give an example, although the gold quality materials are expensive and difficult to find in nature is less preferred because they are not.

**KEYWORDS:** Block, cylinder, connecting rod, piston, rings.



## DÖRT TEKER KONTROLLÜ DİREKSİYON SİSTEMİNDE BULUNAN LİNEER AKTÜATÖRÜN SES KALİTE İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI

Emin Erensoy\*, Caner Sevginer\*, Deniz Yazgaç\*

\*Hexagon Studio, KOCAELİ

### ÖZET

Bu çalışmada ses kalitesinden, metriklerinden ve ses basıç seviyesine göre farklılıklarından bahsedilmiştir. Dört teker kontrollü direksiyon sisteminde bulunan lineer aktüatörün neden olduğu gürültü hem jüri değerlendirilmesi hem de ses kalite metriklerine göre incelenip iyileştirilmesi yapılmıştır. Buna ek olarak, yapılan bu çalışmalar sırasında sesin keskinliği (sharpness) lineer aktüatör için jüri değerlendirmesine göre en ideal ses kalite metriği olarak diğer metrikler arasından seçilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Ses kalitesi, dört teker kontrollü direksiyon sistemi, lineer aktüatör.

## SOUND QUALITY IMPROVEMENT STUDY OF A LINEAR ACTUATOR IN A FOUR- WHEEL STEERING SYSTEM

### ABSTRACT

In this study, sound quality, its metrics and differences with sound pressure level are stated. The noise of linear actuator in a four-wheel steering system is examined and improved according to both sound quality metrics and jury evaluation. Additionally the most ideal sound quality metric, i.e. sharpness for linear actuator, is also chosen.

**KEYWORDS:** Sound quality, four-wheel steering system, linear actuator.

## DİZEL TİCARİ ARAÇLARDA ECE R 34 YÖNERGESİNE GÖRE YAKIT TANKI DİZAYNI VE OPTİMİZASYONU

**\*Murat Küçümen, \*Serdar Özkan, \*Cüneyt Dağdeviren**

\*Hexagon Studio, TOSB 1.Cadde 15.Yol No:7 Şekerpınar, Çayırova / Kocaeli

### ÖZET

ECE R34 yönergeleri, dizel yakıtlı ticari araçların yakıt tankı dizayn ve validasyon aşamalarında onaylanan ve potansiyel yangın riskinin önlenmesi için uygulanan en etkin regulasyon konularıdır. Bu çalışmada ECE R 34 yönergeleri baz alınarak tasarlanan yakıt sistemi komponentlerinin malzeme seçimi ve paketlenmesinin önemi üzerinde durulmaktadır. Söz konusu yönergeler M, N ve O kategorisi araçları kapsamakta ve yüksek ısı ve basınç etkisi altında sistem tepkisini belirleyen bir dizi homologatif testleri kapsamaktadır. Test sonuçları, devrilme ve yangın gibi ekstrem durumlarda yolcu güvenliğini doğrulamaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** ECE R34 Yönergeleri, Devrilme, basınç ve yangın testleri.

## FUEL TANK DESIGN AND OPTIMIZATION FOR DIESEL COMMERCIAL VEHICLES ACCORDING TO ECE R 34 DIRECTIVES

### ABSTRACT

ECE R34 directive concerning the approval of diesel commercial vehicles with regard to the prevention of fire risk represents substantial regulations for fuel system designs and validations. This study propounds the importance of material selection and packaging of fuel system components designed for liquid fuel varieties according to ECE R-34 directive definitions. The directive covers vehicles of categories M, N and O and includes serial of homologative tests intending to evaluated vehicle system reactions in high heat and pressure states. Test results prove passenger safety in extraordinary situations such as roll-over and external fire.

**KEYWORDS:** ECE R34 Directive, Roll-over, pressure and fire tests.

## WEAR PROPERTIES OF SLIDE PLATES USED IN RAILWAY VEHICLES

**Faruk Varol\***, **Salim Aslanlar\*\***, **Ugur Ozsarac\*\***, **Mehmet Ekici\*\*\***

\*Vocational School of Karasu, Sakarya University, Karasu, Sakarya, Turkey

\*\*Department of Metallurgical and Materials Engineering, Sakarya University, Sakarya, Turkey

\*\*\*Vocational School of Yalova, Yalova University, Yalova, Turkey

### ABSTRACT

The aim of this study is to characterize the wear behaviour of slide plates used in bogies of railway vehicles and to determine the effect of fillet welding on wear performances and mechanical properties of these components. In this study, Thyrodur 1.1730 steel was applied to hard fillet welding by means of electric arc welding method. Two groups of specimens namely welded and weldless were exposed to pin-on-disc wear tests and destructive tests to determine their mechanical properties. The uni-axial tensile testing, and the Charpy impact test with different temperatures were applied to all specimens and pin-on-disc wear tests was done in 2.5, 5, 10, 15 and 20 N applied loads. Microstructures of specimens were determined and characterized by SEM and optical microscope, mechanical properties and ductile-to-brittle temperatures of two groups of specimens were determined. The friction coefficients of samples were calculated in between 0.3-0.6 values and the abrasive type wear failure was observed in specimens. Strength values of weldless samples are higher than that of welded ones which exhibit lower wear resistance.

**KEYWORDS:** Wear, Railway vehicle, Slide plate, Fillet welding.

## USE OF GROUND EPDM WASTES IN EPDM-BASED RUBBER COMPOUNDS: WITH AND WITHOUT COMPATIBILIZATION

Bağdagül Karaağaç\*, H.Oğuzhan Turan\*, Demet Dengiz Oral\*\*

\* Department of Chemical Engineering, Kocaeli University, Kocaeli, Turkey

\*\*TOFAŞTürk Otomobil Fabrikası A.Ş, Research & Development Directorate, Material Engineering Administration, Bursa, Turkey

### ABSTRACT

Ethylene-propylene-diene monomer rubber (EPDM)-based ground wastes (W-EPDM) are reutilized as rubber matrix in plug material compounds for automotive applications. Production scraps of target product are ground to 35, 40 and 60 mesh in ambient conditions. Effect of particle size and the amount of W-EPDM is studied. A new trial product of maleated ethylene-propylene rubber (EPM) and bitumen are used to improve interphase adhesion of the waste and the virgin EPDM. Cure characteristics, physico-mechanical and aging properties of all compounds are determined. Micro structure of the vulcanizates is studied for explaining dispersion and interaction between different phases. Reutilization of W-EPDM causes some reasonable deterioration in cure characteristics and mechanical properties of the product. However, some systematic and alternative recipes for plug materials are suggested considering cost and environmental benefits.

**KEYWORDS:** Automotive, grinding, plug material, recycling, rubber.

## **FATIGUE PROPERTIES OF CAST IRON AND CARBON-CARBON COMPOSITE TRAIN BRAKE PADS**

**Faruk Varol\*, Mehmet Ekici\*\*, Salim Aslanlar\*\*\*, Ugur Ozsarac\*\*\***

\*Vocational School of Karasu, Sakarya University, Karasu, Sakarya, Turkey

\*\*Vocational School of Yalova, Yalova University, Yalova, Turkey

\*\*\*Department of Metallurgical and Materials Engineering, Sakarya University, Sakarya, Turkey

### **ABSTRACT**

Carbon-carbon composites are extensively used as train brake pad materials on account of their excellent tribological behaviour at high sliding speeds. As a result of repeated rolling contact of brake pads and wheel, fatigue failure is observed in brake pads. In this study, fatigue behaviours of two types of brake pads as cast iron and carbon- carbon composites used in railway transportation were investigated. Both cast iron and carbon-carbon composite brake pad specimens were exposed to fatigue tests to determine the service performances. S-N curves of both specimens were drawn and microstructures of them were investigated by SEM.

**KEYWORDS:** Fatigue, Cast iron, Carbon-carbon composite, Brake pad.

## **WELDING TIME EFFECT ON MECHANICAL PROPERTIES IN RESISTANCE SPOT WELDING OF SPA-C STEEL SHEETS USED IN RAILWAY VEHICLES**

**Nuri Akkaş\*, Erdinç İlhan\*, Salim Aslanlar\*\*, Faruk Varol\*\***

\*Sakarya University, Faculty of Technical Education, Adapazari 54187, Sakarya, Turkey

\*\* Sakarya University, Faculty of Technology, Adapazari 54187, Sakarya, Turkey

### **ABSTRACT**

This paper presents an experimental study on resistance spot welding of SPA-C steel sheets used in rail vehicles. SPA-C steel sheets having 2.3 mm thicknesses were joined by using resistance spot welding as lap joint. A timer and current controlled resistance spot welding machine having 120 kVA capacity and a pneumatic application mechanism with a single lever was used to prepare the specimens. Welding periods were chosen as 5, 10, 15, 20, 25 and 30 cycles and also welding currents were increased from 6 kA up to 14 kA by rise of 0,5 kA. The electrode force was kept constant at 6 kN. The obtained welding joints were exposed to tensile-peel and tensile-shear tests. Welding time effect on tensile-peel strength and tensile-shear strength were researched by using related diagrams and the optimum welding currents and times were advised.

**KEYWORDS:** Resistance spot welding, Weld time, Tensile strength, Railway vehicles.

## GENİŞLETİLMİŞ KONTROL ARALIKLI MANYETİK RETARDER

İhsan Uluocak\*, Çağlar Conker\*\*, Hakan Yavuz\*, Kadir Aydın\*

\*Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Bölümü, Adana

\*\*Mustafa Kemal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Bölümü, İskenderun, Hatay

### ÖZET

Taşıtlar genellikle mekanik fren sistemleri kullanırlar. Bu fren sistemlerinde aracın kinetik enerjisi fren sistemi elemanları üzerinde ısıya dönüştürülür ve ortama salınır. Bu mekanik fren sistemlerinde kompakt yapı ve efektif özelliklere rağmen bazı ciddi sıkıntılarla da karşılaşmaktadır. Özellikle artan sıcaklıklarda düşen fren kuvveti ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Bunun yanı sıra, sistemin karmaşık yapısı, fren hidroliğinin su ile kontaminasyonu gibi durumlarda teknik sorunlar söz konusudur. Geliştirilmesi planlanan manyetik retarder sistemi ile bu sorunların bir kısmını çözüme kavuşturulması ve alternatif bir fren sistemi sunulması amaçlanmaktadır. Manyetik retarder sistemlerinde aşınma, kinetik enerjinin sürtünme ile ısıya dönüştürülmesi söz konusu değildir. Diğer taraftan, standart manyetik retarder sistemlerinde de toplam 4 tane kademe vardır. Geliştirilen sistemde bu kademe 1024'e çıkarılmıştır. Sistemin kumanda kolu 0 ile 1024 arasında bir konumda bulunabilir. Retarder kolunun okunan pozisyonu manyetik retarderde elektronik kontrollü olarak oluşturulan fren kuvvetine sebep olur. Bu şekilde istenilen seviyede oldukça hassas şekilde fren kuvveti elde edilmesi mümkün olmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Manyetik retarder, manyetik frenleme, güç elektroniği, hassas ayarlanabilir fren kuvveti.

## MAGNETIC RETARDER WITH EXTENDED CONTROL SYSTEM

### ABSTRACT

Vehicles often use mechanical braking systems. In these brake systems, the kinetic energy of the vehicle is converted into heat and are released into the medium by brake system components. Although some serious difficulties are encountered in mechanical brake system, they are very much compact and effective in most cases. In particular, increasing temperature reduces brake forces posing a serious problem for the vehicle control. In addition, the mechanical brake system's complexity, the contamination of the brake fluid with water may lead to serious technical problems. The targeted magnetic retarder system is expected to resolve some of these issues and is intended to provide an alternative braking system. In this type of magnetic retarder based brake systems, the kinetic energy of the vehicle is not converted into heat by friction. On the other hand, in the standard magnetic retarder system, there are 4 brake force levels in total. The targeted system has been designed to increase this brake force levels to 1024. Instead of conventional four positions, the new retarder force control arm is therefore could be positioned anywhere between 0 and 1024. The retarder lever arm position is used in generation of the magnetic retarders electronically controlled brake force. In this manner, a highly sensitive desired level of braking force can be achieved.

**KEYWORDS:** Magnetic retarder, magnetic breaking, power electronics, sensitive braking operation.

## DÜZ DİŞLİ ÇARK HASAR ANALİZİ

Muzaffer Erdoğan\*, İbrahim Yavuz\*, Ali Erçetin\*\*

\*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl., AFYONKARAHİSAR

\*\* Bingöl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Müh. Böl., BİNGÖL

### ÖZET

Dişli çark, hareketi değiştirmek veya iletmek için kullanılan, üzerinde çeşitli profillerde diş açılmış bir makine elemanıdır. Farklı boyut, malzeme ve uygulamalarda olsalar da dişli çarklar hemen her makinede miller arasında şekil bağıyla kuvvet ve hareket ileten elemanlar olarak çalışmaktadırlar. Bu çalışmalarını esnasında dişli çarklar hasara uğrayabilmektedirler. Dişlilerin genellikle aşınarak hasara uğradığı ve çok az kırıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada kırılarak hasara uğramış düz dişli profiline sahip bir makine dişlisinin kırık yüzey incelemeleri, kimyasal analiz, mikro yapı analizlerine ve parçanın kırılma sebebi üzerine araştırmalara yer verilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Düz dişli hasar analizi, dişli kırılması, dişli hasar çeşitleri.

## SPUR GEAR FAILURE ANALYSIS

### ABSTRACT

Gear wheel, which is used to change the movement or transmission, is a machine element tapped in on the various profiles. Different sizes, materials and applications, even though almost every machine gears with shafts look at ways of conducting elements work as force and motion. During this study, gears may be damaged. Often damaged gear is worn and very little broken with what is encountered.

In this study, analysis which is belong to a broken spur gear are given like fracture surface, chemical analysis and such as micro-structure which is belong to a broken spur gear and breaking research on the causes of gears are given.

**KEYWORDS:** Spur gear failure analysis, gear breakage, types of gear damage.



## **YAKIT SICAKLIĞININ DİZEL YAKITLI MOTORDA PERFORMANS VE EGZOZ EMİSYONLARINA ETKİSİNİN SABİT DEVİR SAYISINDA DENEYSEL İNCELENMESİ**

**Erdoğan Güner\*, M. Akif Ceviz\*, Alırıza Kaleli\*\*, Galip Kaltakkıran\*, Şükran Efe\*\*\*, Hüseyin KÖKSAL**

\*Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., ERZURUM

\*\* Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik - Elektronik Müh. Böl., ERZURUM

\*\*\*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Böl., BAYBURT

### **ÖZET**

Bu çalışmada, dizel yakıtı kullanılarak 2 silindirli, 4 zamanlı sıkıştırma ateşlemeli bir motorda yakıt sıcaklığının motor performansı ve egzoz emisyonlarına etkisi hakkında bir deneysel analiz gerçekleştirilmiştir. Yakıt sıcaklığı 10°C'den 80°C'ye 10°C'lik artımlarla değiştirilmiştir.

Çalışmamızdaki deneyler yakıt sıcaklığının hem motor performansı hem de egzoz emisyonları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Yakıt sıcaklığındaki artış, yakıtın yoğunluğunu ve viskozitesini düşürmekte ve yüksek sıcaklıklarda silindire alınan yakıtın kütlesindeki azalmadan dolayı motor performansını azaltmaktadır. Dizel yakıtının sıcaklığı artırıldıkça CO ve NO emisyon parametrelerinin üretimi azalmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sıkıştırma Ateşlemeli Motorlar, Yakıt Sıcaklığı, Egzoz Emisyonları.

## **EXPERIMENTAL INVESTIGATION ABOUT THE EFFECTS OF FUEL TEMPERATURE ON PERFORMANCE AND EXHAUST EMISSIONS OF ENGINE FUELLED WITH DIESEL AT CONSTANT SPEED**

### **ABSTRACT**

In this study, an experimental analysis has been carried out about the effect of the fuel temperature on performance and exhaust emissions on a two-cylinder, four stroke compression ignition engine by using diesel fuel. Fuel temperature has been changed by an experimental set-up from 10°C to 80°C with 10°C step increment.

Experiments in our study have shown that the fuel temperature has an important effect on both engine performance and exhaust emissions. Increase in the fuel temperature decreases the fuel density and viscosity, and at higher temperatures engine performance decreases due to the decrease in the fuel mass injected to the cylinder. As the fuel temperature increases, NO and CO emissions decrease on diesel fuel.

**KEYWORDS:** Compression Ignition Engines, Fuel Temperature, Exhaust Emissions.

## YARIİLETKEN SENSÖRLER YARDIMIYLA ARAÇ HAREKETLERİNİN ANALİZİ, KAZA DURUMUNUN TESPİTİ ve eCALL

Murat Erat\*, Ömer Şahin Karaman\*, Halil Özçiçek\*

\*Ortem Elektronik A.Ş., KOCAELİ

### ÖZET

eCall (Emergency Call, Acil arama) genel anlamda araçların kaza yapmaları durumunda acil çağrı merkezlerini otomatik olarak arayan ve kaza yerine ait konum bilgisini otomatik gönderen elektronik güvenlik sisteminin tümüne verilen addır. Sistem kazazedeler bilinçlerini kaybetseler dahi, 112 acil çağrı merkezlerine kaza mahallinin konum bilgilerini otomatik olarak gönderebilecek ve araç içi ile sesli görüşme yapabilecektir. eCall olarak adlandırılan bu sistem tüm Avrupa Birliği ülkelerinde 2015 yılı itibarıyla uygulamaya konulacaktır. Bu çalışmada yarıiletken ivme sensörü kullanılarak araç üzerinden x,y,z düzlemleri boyunca ivme verileri toplanmış, bu veriler işlenerek, aracın seyahat esnasındaki hareketleri hakkında kestirimler yapılmıştır. İvme sensöründen toplanan veriler üzerinde yapılan çalışmalar ile araç hareketlerinin tespitine yönelik özel algoritmalar geliştirilmiştir. Geliştirilen özel algoritmalar bu amaç için tasarlanan elektronik kontrol ünitesine yüklenerek araç üzerinde gerçek ortamda test edilmiştir. Test esnasında araç üzerinde ani fren, hızlanma, keskin viraj, savrulma, ters dönme, kasis üzerinden geçme, çukura düşme v.b. senaryoları gerçekleştirilmiş ve okunan veriler ile doğrulanmıştır. Bunun dışında eCall sistemi için geliştirilen donanım, ayrıca model araçlara monte edilip, hareketli ve sabit platformlarla çarpıştırılmış, çarpışmalara ait ivme verileri toplanmış ve bu veriler üzerinde çarpışmanın şiddetinin tespitine yönelik algoritmalar geliştirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kaza tespiti, hareket analizi, eCall, ivme sensörü, GPS, GSM.

## MOVEMENT ANALYSIS of VEHICLE with ACCELEROMETER, CRASH DETECTION and eCALL

### ABSTRACT

eCall (Emergency Call) is the name of the electronic safety system which calls the emergency call centers automatically and sends the location info when an accident happens. Even if the survivors lose consciousness, emergency call center "112" will be able to detect the location of the accident and make a voice call if needed. eCall will be a standard in European Union countries after 2015. In this study, using a semiconductor accelerometer, acceleration/deceleration info is gathered on vehicle, and after this info is processed, some estimation are made upon vehicle's movement. New special algorithms are developed using these accelerometer info. These algorithms later tested with an electronic control unit on a vehicle. During tests acceleration/deceleration, curve and other real life scenarios are tested and the results are verified. Other than that the same eCall test unit is mounted on model cars, the results are also verified in these vehicles and new algorithms are developed to detect the severity of the crash.

**KEYWORDS:** eCall, accelerometer, crash detection, movement analysis, GPS, GSM.

## OTOMOTİV EGZOZ GAZININ PLAZMAYLA TEMİZLENMESİ

Ali Oktay

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik Mühendisliği

### ÖZET

Dizel motor egzoz emisyonunda çevreye ve insan sağlığı zararlı olan NO<sub>x</sub> azot oksitlerin ve HC hidrokarbon madde partiküllerin temizlenmesinde soğuk plazma (NTP-non-thermal plasmas) önemli imkanlar sunmakta ve son yıllarda bir çok bilimsel ve teknolojik çalışmanın konusu olmuştur. Bu makalede, NTP takviyeli bir katalist sistemiyle (SCR-selective catalytic reduction) NO<sub>x</sub> nin N<sub>2</sub> gazına ve HC partiküllerin de CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O dönüşümleri (oksidasyonu prosesleri) ve NTP nin etkisi bazı deneysel sonuçlara dayanılarak verilmektedir. NTP destekli bir katalist sistemle egzoz emisyonlarının temizlenebileceği ve çevre standartların öngördüğü koşulların sağlanabileceği gösterilmiştir.

Egzoz salınımlarının temizlenmesinde NTP nin etkinliği bilinmekle birlikte, plazma reaktör yapısı ve elektroniği önem arz etmektedir. Reaktörle birlikte kullanılacak katalistin bileşimi ve yapısı da oksidasyon proseslerin oluşumu, kimyasal reaksiyonlar ve indirgemeler açısından önemlidir. Katalitik malzeme olarak almina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve zeolit gibi madenlerin işlenerek reaktörle birlikte kullanılması gerekmektedir.

## CLEANING OF AUTOMOTIVE EXHAUST GASES BY NON-THERMAL PLASMAS TREATMENT

### ABSTRACT

Cleaning of the automotive exhaust gases is very important for the environmental aspects and human healthy requirements. Especially for the diesel engine exhaust the reduction of NO<sub>x</sub> to N<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> is potentially an important

application of the low-temperature plasmas (NTP) technology and various research works have been carried out. In this paper NO<sub>x</sub> conversion to N<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> was investigated by catalyst system enhanced with the assistance of NTP. It is shown that the plasma by itself cannot chemically reduce NO<sub>x</sub> to N<sub>2</sub> in the highly oxidizing environment of a diesel engine exhaust. To implement the reduction of NO<sub>x</sub> to N<sub>2</sub>, it is necessary to combine the plasma with an heterogeneous process that can chemically reduce NO<sub>2</sub> to N<sub>2</sub>.

Non-thermal discharge plasmas has been utilized for cleaning of the engine exhaust gases. In order to improve the energy efficiency of the NTP reactor and appropriate combination with catalysts is effective.

**KEYWORDS:** Plasma catalytic process; Non-thermal electrical discharge.

## ÖN YANMA ODALI BENZİNLİ BİR MOTORDA KARIŞIMIN FAKİRLEŞME DERESESİNİN ÖZGÜL YAKIT TÜKETİMİ, MOTOR PERFORMANSI VE EGZOZ GAZI EMİSYONLARINA ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Hanlar Bağirov<sup>1</sup>, İbrahim Can<sup>1</sup>, Cengiz Öner<sup>2</sup>, İlker Sugözü<sup>3</sup>, Abdullah Kapıcıoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl. Sivas, Türkiye

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl. Elazığ, Türkiye

<sup>3</sup>Mersin Üniversitesi, Tarsus Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Müh. Böl. Mersin, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada, ön yanma odalı benzinli bir motorda enjektör üzerindeki delik sayılarının değiştirilmesinin, iş çevrim parametrelerine ve egzoz gazlarının emisyonları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada 1, 2 ve 3 delikli enjektörler kullanılmış ve sonuçları klasik enjeksiyon sistemli motor ile mukayese edilmiştir. Silindir içerisinde farklı oranlarda karışımın oluşumu, egzoz emisyon değerleri ve iş çevrim parametreleri üzerine farklı etkiler yapmaktadır. Bu değerlerin değişimi deneysel olarak incelenerek ortaya koyulmuştur. Deneylerde taze havanın ön yanma odasına üflenme şiddeti, yardımcı karışım içeriği ve yanma odasına etki eden diğer faktörler pratik olarak sabit tutulmaya çalışılmıştır. Ayrıca yapılan tüm değişikliklerin motor performansı üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Deneylerde standart enjeksiyonlu bir motor ile geliştirilen ön yanma odalı motor kullanılmıştır ve elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Emisyon değerlerinde ve motor performans değerlerinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

### ABSTRACT

In this study were investigation of the effect on exhaust gas emissions and the power cycle parameters change of changing the number of injector holes in pre-chamber a gasoline engine. In study 1, 2 and 3-hole injector used and the results were compared with conventional injection system engine. The formation of the different rates mixture in the cylinder, exhaust emissions and operate different effects on the parameters of the power cycle. This has been revealed by examining the change of the values experimentally. It has been try to constant of blowing severity fresh air into the pre combustion chamber, mix contents and other factors affecting combustion chamber. In addition, all changes made were to investigate the effects on the performance of the engine. In experiments standard injection engine with developed the pre-chamber engine were used and compared with each other. Positive results were obtained in emissions and engine performance values.

## OTOMOTİV KOLTUĞU GELİŞTİRME SÜRECİNDE PUNTA KAYNAKLARINDAKİ DAYANIM ÖZELLİKLERİNİN SAYISAL YÖNTEMLER İÇİN TANIMLANMASI

E.Samet Ergün\*, Serdar Sarısaç\*, Üzeyir Mutlu\*

\*Martur Automotive Seating Systems, BURSA

### ÖZET

Yüksek mukavemetli çeliklerin kullanımıyla ağırlığı düşük yapıların üretilmesi otomotiv sektörünün son yıllardaki önemli araştırma konularındandır. Otomobil koltukları için de daha hafif yapıların üretilebilmesi için düşük kalınlığa sahip yüksek mukavemetli çelikler sıkça kullanılmaktadır. Düşük kalınlığa sahip sacların kullanımıyla beraber otomotiv endüstrisinde panel sacların birleştirilmesinde kullanılan punta kaynaklarının önemi daha da artmıştır. Otomobil koltuğu panel sacının sırt iskeletine bağlantısını sağlayan punta kaynaklarının regülasyonlarla belirtilen çarpışma testlerinde herhangi bir kopmaya maruz kalmaması yolcu sağlığı açısından kritik öneme sahiptir. Bu sebeple geliştirme sürecinde regülasyonlarla belirtilen testlerin simülasyonu için kullanılan sonlu eleman yazılımlarında punta kaynaklarının da gerçeğe en yakın şekilde modellenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada sonlu elemanlar yazılımlarında kullanılan punta kaynaklarının modelleme teknikleri, bu tekniklerin karşılaştırılması, uygulanan modelleme teknikleri için gerekli değerlerin fiziksel testlerle sağlanması ve testlerle sayısal yöntemlerin karşılaştırılması yapılacaktır. Daha sonrasında sonlu eleman yazılımı için belirlenen punta kaynak modelleme yönteminin koltuk iskeleti geliştirme sürecinde kullanımı ve bir yük çarpma testi için test sonuçları ile sonlu eleman simülasyon sonuçlarının karşılaştırması sunulacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Punta kaynağı, yük çarpma analizi, sonlu eleman modelleme yöntemleri.

### DETERMINATION OF SPOT WELD STRENGTH FOR NUMERICAL METHODS (CAE) TO BE USED FOR AUTOMOTIVE SEAT DEVELOPMENT PHASE

#### ABSTRACT

Weight reduction using high strength steels is one of the most important research subject in automotive industry in recent years. Accordingly, automotive seat designs also looking for thinner and higher strength materials. Spot welding is the most frequent way of fixing sheet metals. Therefore, performance of the spot welds on seat structure at safety crash tests is crucial. As CAE is the most common design verification technique during product development, consequently, accurate modelling of spot welds in FEA is also crucial. In this study, spot welding modelling techniques in FEA, comparison of these techniques, correlation of FEA evaluations with physical test results are investigated. Finally, most accurate technique is used on a luggage retention simulation and correlation with the physical sled test is presented.

**KEYWORDS:** Spotweld, luggage retention analysis, finite element modelling method.

## BİR TİCARİ ARAÇ İÇİN GÖSTERGE SAAT GELİŞTİRMESİ

Önder Erdoğan\*, Onur Ok\*, Caner Büyüktürkel\*

\* Hexagon Studio A.Ş., KOCAELİ

### ÖZET

Rekabet koşulları gittikçe zorlaşan Otomotiv Endüstrisinde kullanıcıya en gelişmiş özelliklerle donatılmış ve tek bir yerden aracın durumuyla ilgili herşeyi anında öğrenebileceği bir sistem geliştirmek istenmiştir. Bunu da diyagnostik özelliği olan, LCD ile görselliğin ön planda olduğu bir gösterge ile sağlanmıştır. Ancak amacımız sadece görsellik değil, Input/Output modülü görevi de üstlenebilen bir ürün olmasına da özen gösterilmiştir. Busayede birçok inputu göstergemize entegre ederek araç üzerinde kullanılan diğer modüllerin yükünü biraz olsun azaltılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Gösterge, LCD, I/O modül.

## DEVELOPING A DISPLAY TIME FOR COMMERCIAL VEHICLE

### ABSTRACT

Increasingly challenging the competition conditions in Automotive Industry being in advance, we improved a system which is equipped with most advanced features and learned the vehicles' situation from a single location. We provided this with a cluster which was at the forefront with LCD and had diagnostic. However our goal wasn't only visual, we took care our cluster to be act like Input/Output module. Whereby we integrate multiple inputs to our cluster for reducing the load on other modules.

**KEYWORDS:** Cluster, LCD, I/O modüle.

## İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İLE TARIM FAALİYETLERİNİN VE ORMAN ALANLARININ TAKİBİ

Murat Reis<sup>\*1,2</sup>, Mesut Tozan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, BURSA, Türkiye

<sup>2</sup>Harpsan Arge Mühendislik Sanayi Ticaret Limited Şirketi, Bursa, Türkiye

<sup>3</sup>Uludağ üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik mühendisliği Bölümü, BURSA, Türkiye

### ÖZET

Günümüz bilgi çağında İnsansız Hava Araçlarının (İHA) ve bilgi teknolojilerinin uygulama alanları gün geçtikçe artmaktadır. Bu artışa paralel olarak artan talepler ve duyulan ihtiyaçların başında tarım ve orman arazilerinin uzaktan takibi, erken rekolte tayini, zararlıların ve sağlıksız koşulların gözlenmesi ve erken müdahale ihtiyacı gelmektedir. Tarım faaliyetlerinin yönetiminde ve orman arazilerinin karşılaştığı yok olma tehlikeleri ile mücadelede İHA ve Uzaktan Algılama (UA) uygulamaları oldukça kullanışlı enstrümanlar sunmaktadır. Bu çalışmada, tarım alanlarını ve orman arazilerini yüksek çözünürlüklü kameralarla izleyebilecek, hava ve iklim verilerini edinebilecek dikey iniş-kalkış yeteneğine sahip bir insansız hava aracı, ve verileri işleyerek uygun ilaçlama ve müdahale zamanını tespit edecek bilgisayar tabanlı bir sistem tanıtılmaktadır. Tarım alanının sürekli takibi; olumsuz bir durumda erken müdahaleye imkân tanıyarak mahsulü korumaya yöneliktir. Bu sistem ayrıca çiçek açma, çimlenme ve meyve oluşum evrelerini de havadan çekilen yüksek çözünürlükteki fotoğraflarla takip edecek ve bu fotoğrafların bilgisayar tarafından işlenmesi ile ürün henüz gelişim evresinde iken dahi yıllık rekolte tayini yapılabilmesine imkân tanıyacaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** İnsansız Hava Aracı, Uzaktan Algılama, Tarım.

## TRACKING AGRICULTURAL ACTIVITIES AND FOREST LAND WITH UNMANNED AERIAL VEHICLES

### ABSTARCT

Applications of Unmanned Aerial Vehicles and information technology is increasing day by day in today's information age. This increase in parallel with the increasing at the beginning of demand and the need for remote monitoring of agricultural and forest land, early harvest determination, monitoring of hazardous and unhealthy conditions and the need for early intervention comes. UAV's and Remote Sensing (RS) applications offers very useful instrument, in agricultural activities management and the fight against extinction faced by forest land. In this study, a unmanned aerial vehicles, that be able to follow agricultural areas and forest lands with high definition cameras, to make weather and climate data, capable of vertical landings and takeoffs, and a computer-based system by processing data to detect proper medications and response time, was investigated. Continuous monitoring of agricultural areas, allowing for early intervention in a negative situation is to protect the crop. This system also will be followed flowering, stages of germination and fruit formation with high resolutions aerial photographs, by computer processing of these photos even while to be made the determination annual harvest the product currently in the development stage, will allow.

**KEYWORDS:** Unmanned Aerial Vehicle, Remote Sensing, Agriculture.

## TAŞITLARDA KULLANILAN ALTERNATİF YAKIT TÜRLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Ahmet Çağlar\*, İbrahim Atmaca\*, Ayla Doğan\*, Mesut Düzgün\*\*

\*Akdeniz Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Antalya

\*\*Gazi Üniversitesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Ankara

### ÖZET

Nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler enerji ihtiyacını artırmakta, bu ihtiyacın karşılanmasında temel enerji kaynağı olan fosil yakıtlarsa yetersiz kalmakta hatta tükenmektedir. Bu durum, yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarına olan ilgiyi artırmakta ve bu kaynakların etkin kullanımını gerektirmektedir. Benzer şekilde, fosil yakıtların taşıt motorlarında yoğun olarak kullanılması küresel ısınma ve hava kirliliği gibi pek çok sorunu beraberinde getirmekte, alternatif yakıtların kullanımını ve geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada taşıt motorlarında kullanılan alternatif yakıtlar açıklanarak genel bir değerlendirme yapılmaktadır. Yakıtların sahip oldukları avantaj ve dezavantajları karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, farklı yakıt türleri üzerine çalışacak araştırmacılar için ön bir rehber hazırlamaktır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Taşıt yakıtları, Fosil yakıtlar, Alternatif yakıtlar, Egzoz emisyonları.

## COMPARATIVE OVERALL ASSESSMENT OF ALTERNATIVE FUELS USED IN VEHICLES

### ABSTRACT

Population growth, industrialization and technological advancements increases energy demand and fossil fuels that are the primary energy source fail to meet this demand even they run out. This situation increases the interest for alternative energy resources and requires an effective use of these resources. In the same way, the intensive use of fossil fuels in vehicles causes the global warming and air pollution, and this requires extremely the use and improvement of alternative fuels. In this study, alternative fuels used in vehicle engines are explained making an overall assessment. The advantages and disadvantages of the alternative fuels are presented comparatively. The aim of the study is to prepare a preliminary guide for the researchers working on different types of fuels.

**KEYWORDS:** Vehicle fuels, Fossil fuels, Alternative fuels, Exhaust emissions.



## MOTOR VE MOTOR KOMPONENTLERİ ONAY ÇALIŞMALARI

**Ayhan Erocal**

Oyak-Renault Otomobil Fabrikaları

### ÖZET

Otomotiv sektöründe gelişen teknolojiler ve uluslararası piyasalardaki rekabet sonucu motor komponenti geliştirme, onay ve devreye alma süreçleri gün geçtikçe kısalmaktadır. Bu sebeple yeni geliştirilen ya da yeni standartlara adapte edilmesi gereken motor komponentlerin hızlı ve doğru bir şekilde test edilip onaylanması önem kazanmaktadır. Bu onay süreçlerinde nümerik analizler ve karakterizasyon testleri kadar motor komponent yaşlandırma testleri de önemini korumaya devam etmektedir.

Karakterizasyon testleri komponentin tasarım aşamasında istenen en ağır çalışma koşullarında ne tip reaksiyonlar göstereceğini belirleyen ve tasarımın bu koşullara uygun olduğunun gözden geçirilmesini sağlayan testlerdir. Komponentin malzeme seçimi ve tasarımı bu testlerin sonuçlarına uygun olarak gözden geçirilir.

Motor komponent yaşlandırma testleri, karakterizasyon testlerinde olduğu gibi araç kullanım şartlarının simülasyonunun sağlandığı özel test ortamlarında yapılmaktadır. Onayı yapılacak parçanın özelliği ve çalışma koşullarına bağlı olarak belirlenen testlerde motor komponentin istenen çalışma ömrü boyunca fonksiyonunu yapacağını garantileyecek şartlarda gerçekleştirilir.

Oyak Renault Otomobil Fabrikalarında tasarım ve komponent onay amaçlı 3 adet motor test odası, üretimi yapılan 1461cm<sup>3</sup> lük Turbo Dizel ve 1598cm<sup>3</sup> lük benzinli motorların karakterizasyon ve motor komponent yaşlandırma testlerinde kullanılmaktadır. Bu test odalarında AVL firmasının Puma Open sistemi kullanılarak denemesi yapılan motorun parametreleri kontrol edilmekte ve saniyede 1khz frekanslı veri transferi ile kontrol paneline bilgi aktarılmaktadır. DDT sistemi ile motor beyni üzerinden alınan veriler ve sensörler vasıtası ile motor üzerinden Puma Open sistemine aktarılan bilgiler anlık olarak değerlendirilmekte ve motorun istenen devir, sıcaklık ve basınç şartları altında denemesinin yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Kontrol ekranında anlık olarak gözlemlenen veriler belirlenen deney süresi boyunca kayıt altına alınarak bu verilerin takibi ve analizi ile testin denemesi yapılan komponent üzerindeki etkisi ve komponentin dayanımı tespit edilebilir ve yeni komponentin araç üzerinde garanti süresi boyunca sorunsuz olarak çalışabileceğine dair onay verilebilmesine olanak sağlar.



## İNDEKS

- Açıkgöz Hulusi, 190  
Açıkkalp Emin, 33  
Ağar Anıl Can, 91  
Ahmet Gencay Şener, 91  
Akansu S.Orhan, 112  
Akarsu Cüneyt, 96, 128  
Akbaba Uğur, 15, 117, 118  
Akca, Dilek, 120  
Akdoğan Mehmet Yener, 167  
Akgün Mine, 197  
Akkaş Nuri, 216  
Akkök Metin, 50  
Akmehmet Melih Celal, 190  
Akmermer Sami, 18  
Akpolat Abdullah, 30  
Aksoy Aslı, 23  
Aksoy Kadir Oray, 170  
Aksoy Levent, 195  
Aksun Güvenç Bilin, 6  
Aktaş Fatih, 153  
Alaloğlu Aziz Çağlar, 125  
Albak Emre İsa, 4, 7, 9  
Alexandre Roman, 120  
Alkan Burak, 196  
Alpay Halil Rifat, 197  
Altan Burak, 40  
Altay İlker, 134  
Altay Uğur, 150  
Altınışik Armağan, 88, 191, 193  
Anlaş Günay, 28  
Aptoula Erchan, 104  
Arcaklıoğlu Erol, 78  
Arı Şengül, 138  
Arıkan Kutluk Bilge, 102  
Arslan Ersen, 114  
Arslan Osman Emre, 14  
Aslan M. Alper, 95  
Aslanlar Salim, 213, 215, 216  
Aşkın Egemen, 68  
Atabay Orhan, 143, 162, 192  
Atasoy Haluk, 46  
Ateş Halil, 183  
Atik Enver, 165  
Atmaca İbrahim, 226  
Atmanlı Alpaslan, 82  
Avcı Ahmet, 110  
Avcı Melike, 155  
Aydemir Eren, 170  
Aydın Berkтуğ, 170  
Aydın Hakan, 127, 149  
Aydın Kadir, 217  
Aydoğdu Kağan, 161  
Bagirov Hanlar, 74, 222  
Bakırcı Samet, 86  
Balaban Murat, 163  
Balıbaş Burak, 205  
Balkan Tuna, 50  
Balta Berna, 5  
Başdoğan Ahmet, 98, 189  
Başer Sinan, 190  
Başer T., 70  
Başlamışlı S. Çağlar, 8, 59, 60, 132, 133, 178  
Bayraktar Mustafa Emre, 53

**OTEKON 2014**

**7. Otomotiv Teknolojileri Kongresi  
26 - 27 Mayıs 2014, BURSA**

- Bayraktar Tansu, 51  
Bayram Ali, 149, 201  
Bayram Hüseyin, 51, 61, 62, 65, 164, 177  
Becerir Behçet, 197  
Beyazoğlu Ebubekir, 21  
Bilal Halil, 116  
Bilgin Atilla, 152  
Bilir Mehmet, 129  
Boduroğlu Sercan, 93  
Boyacı Deniz, 55  
Böke Tefik Ali, 6  
Bölükbaş Deniz, 21  
Bötke Artun, 64, 207  
Buğur Orhan, 26, 27  
Bulla Marian, 47  
Büyükevin Eren, 91  
Büyüktürkel Caner, 176, 224
- Calik Alper Tolga, 113  
Camcı A. Talha, 20  
Can Çağdaş, 104  
Can Fatih, 143  
Can İbrahim, 74, 222  
Can Muhiddin, 184  
Canbolat Ahmet Serhan, 184  
Canpolat Hakan, 98, 189  
Cedden Haşmet, 145  
Cengiz Cengizhan, 89  
Cerit Ersen, 120  
Ceviz M. Akif, 71, 84, 85, 111, 219  
Ceylan Necip, 148  
Cırık Umut, 157  
Cibelek Nihat, 161  
Ciğeroğlu Ender, 8  
Ciobotaru Ticuşor, 36
- Conker Çağlar, 217  
Cora Ömer Necati, 69  
Coşkun G., 37  
Coşkun Salih, 56
- Çağan Markos, 169  
Çağlar Ahmet, 226  
Çakmak Umut, 143  
Çalışkan Basri, 136  
Çalışkan Tuncay, 46  
Çallı Metin, 45, 77, 115, 131  
Çavdar F. Yıldız, 40  
Çavdar Kadir, 40, 116  
Çelik V., 70  
Çelikel Selçuk, 66  
Çeliker T., 70  
Çeper B. Albayrak, 112  
Çepni Mehmet, 142  
Çetin Emrah, 17  
Çetin M. Hüseyin, 78  
Çıbık Merve, 155  
Çil Metin, 198  
Çivi Can, 165  
Çokal İzzet, 62, 65, 121, 164, 177, 188  
Çökünlü Gürol, 171  
Çopur Caner, 65  
Çulum Karani Duygu, 196
- Dağdeviren Cüneyt, 39, 212  
Dal Murat, 49  
Daldaban Ferhat, 17  
Demir U., 37  
Demirci Emre, 45, 97  
Demirkol Aşkın, 200  
Dengiz Oral Demet, 214

- Denizağan M. Can, 86  
Dileroğlu Sertaç, 129  
Dincer Kevser, 110  
Dinçel Serhat, 63  
Dinler Nureddin, 153  
Doğan Ayla, 226  
Doğan Oğuz, 43  
Doğan Serdar, 159  
Doğru Okan, 128  
Dolaylar Emre, 12  
Dousti Morteza, 59, 60  
Durakbaşa Numan, 5  
Durgun İsmail, 72, 73, 149  
Duruş Mahmut, 170  
Düzgün Mesut, 226
- Efe Şükran, 71, 111, 219  
Efendi Mehmet, 53  
Efendioğlu Barış, 4  
Eken M. Said, 44  
Eker Kahveci Elif, 107  
Ekici Mehmet, 213, 215  
Elitok Kadir, 150  
Emekli Mustafa Engin, 58, 194  
Emirler Mümin Tolga, 6  
Emre Kütükçeken, 88  
Emre Sert, 129  
Ene Seval, 23, 24  
Engin Erdemir, 35  
Engin Tahsin, 33  
Eraslan Mükremin, 161  
Erat Murat, 220  
Erbil Samed, 12  
Ercan Süphan, 167  
Erçetin Ali, 94, 218
- Erdal Burak, 67  
Erdoğan Hatice, 162  
Erdoğan Koray, 157  
Erdoğan Muzaffer, 94, 218  
Erdoğan Önder, 176, 224  
Eren Furkan, 86  
Erensoy Emin, 64, 208, 209, 211  
Erentürk Köksal, 84, 85  
Ergenç Alp Tekin, 157  
Ergin Hüseyin, 44  
Ergün E.Samet, 223  
Erk, Onur 5  
Erocal Ayhan, 227  
Erol Kadir, 38  
Erpolat Serhat, 168  
Ersolmaz Şeref Server, 162  
Ersoy Alper, 193  
Erşan Kemal, 144, 145  
Ertan Rukiye, 73, 75  
Ertaş Ahmet H., 90, 199  
Ertürk Pınar, 155  
Esen İsmail, 124  
Esener Emre, 76, 167  
Eşiyok Ferdi, 11  
Etemoğlu Akın Burak, 184
- Fırat Mehmet, 76, 167
- Gelbal Şükrü Yaren,6  
Ger Kadir Oğuzcan, 166  
Gocmen O.Arda, 66  
Göbülükoğlu Hüseyin, 188  
Gökkaya Hasan, 22, 57, 78  
Göklü Gizem,148  
Göksel Cengiz, 43

**OTEKON 2014**

**7. Otomotiv Teknolojileri Kongresi  
26 - 27 Mayıs 2014, BURSA**

- Göl Mehmet, 31  
Gözü Murat, 6  
Grigore Lucian, 198  
Gunalay Yavuz, 195  
Güçlü Rahmi, 103  
Gül Mehmet Zafer, 83  
Güler Hande, 75  
Güler Mehmet A., 20  
Gültekin Aydın, 163  
Gültekin Nurullah, 210  
Gülüm Mert, 152  
Günel Hasan, 122  
Günel Mehmet, 123  
Günaydın İlker, 192  
Güner Aykut, 15  
Güner Erdoğan, 71, 111, 219  
Güneş Ezgi, 170  
Güney Ahmet, 138  
Güney Bekir, 81  
Güney İsmail Ahmet, 140  
Güngör Florian Sam, 67  
Gür Sedat, 142, 192  
Güran Schmidt Ece, 196  
Güryuva Serdar, 89  
Güven Caner, 119, 130  
Güven Gürkan, 163  
Güvenç Bilin Aksun, 58, 134  
Güvenç Levent, 6, 19, 134, 135  
Güzel Ahmet Hamdi, 168  
Güzeldal Hüseyin, 41, 118  
  
Hacışevki Hasan, 87, 100, 175  
Halil İbrahim Akolaş, 71  
Harman Caner, 31  
Hartavi Ahu Ece, 19, 31  
  
Hatipoğlu Mustafa, 112  
Heren Tayfun, 104  
Hıdıroğlu Mehtap, 63, 147, 206  
Horozoğlu Sedat, 207  
Hosseinian Ahangarnejad Arash, 133  
Hurpekli Mersin, 66  
Hügül Özgür, 191  
  
İbişoğlu Fahri, 151  
İçke R. Ömür, 185  
İğdecioğlu Muammer, 63  
İleri Erol, 82  
İlhan Erdinç, 216  
İmamoğlu Fatih, 200  
İmrek Hüseyin, 102  
İnal Taha Taner, 31  
İnan Ali, 179  
İnce Umut, 116  
İyidiker Çağrı, 169  
  
Kaba Ramazan, 169  
Kacar İlyas, 80  
Kağnıcı Fatih, 10, 126, 187  
Kahraman Erol, 35  
Kahraman Nafiz, 112  
Kahraman Nizamettin, 147  
Kakaçoğlu Gürkan, 146  
Kaleli Alirıza, 84, 85, 219  
Kaleli Hakan, 52  
Kaltakkıran Galip, 71, 111, 219  
Kamaş İrfan, 136, 151  
Kapıcıoğlu Abdullah, 222  
Kaptan Alper, 99  
Kaptanoğlu Mertcan, 48  
Kaptı Akın Oğuz, 198

- Kara Caner, 47  
Karaağaç Bağdagül, 214  
Karaahmetoğlu Raif, 134  
Karaaslan Ahmet, 146  
Karabulut Hüseyin, 139  
Karagöz İrfan, 53  
Karakaya Utku, 196  
Karakoç Özkan, 41,158, 160  
Karaman Ömer Şahin, 220  
Karaman Sertaç, 135  
Karamangil M.İhsan, 155  
Karamanlı İsmail Aykut, 90  
Karamuk Mustafa, 142  
Karan Yasin, 25  
Karaoğlan M. Umut, 25, 108, 123  
Karataş Coşkun, 63, 147, 206  
Karataş Serap, 61  
Karen İdris, 9, 11, 171  
Karpas Fatih, 12, 43  
Karslıoğlu Taner, 136, 151  
Kartal Fuat, 22, 57  
Kartal Yusuf, 140  
Kaya Ferhat, 71  
Kaya Mesut, 77, 115, 131  
Kaya Necmettin, 4, 11, 43, 79, 119, 130, 171  
Kaya Ömer, 14  
Kayabaşı Selçuk, 8  
Kaynar Aslıhan, 91  
Kazancı Ernur, 35  
Kazancı M.Volkan, 66  
Kazemini Ali R., 100, 175  
Kemiklioğlu Uğur, 54  
Kermani Milad, 182  
Kılıç Muhsin, 186  
Kılıç Varlık, 105  
Kılınç Elif, 162  
Kıyasöz Alptekin, 146  
Kıvanç Ömer Cihan, 141  
Koca Özer, 192  
Kocaoğlu Çağatay, 154  
Koç Kadir, 170  
Koç Mehmet Akif, 124  
Koç Muammer, 69  
Koçer Hakkı Baran, 209  
Kokar Serdar, 199  
Konak Cengiz, 161  
Konukseven Erhan İlhan, 50  
Kopmaz Osman, 29  
Kopuz Şadi, 114  
Korkmaz İbrahim, 7  
Korkmaz İbrahim, 9  
Koşar Fatih, 128  
Köksal Hüseyin, 219  
Köse Hasan, 199  
Köten Hasan, 83  
Kuntay Aydın, 163  
Kural Saim, 165  
Kuralay N. Sefa, 25, 108, 123  
Kutlar O. Akin, 32  
Kutluay Emir, 125  
Kuyumcu Alen Murat, 52  
Küçük Hasan, 198  
Küçük Kahraman, 102  
Küçük Özgün, 48  
Küçükoğlu İlker, 16, 23  
Küçüksarıyıldız Hanifi, 210  
Küçümen Murat, 212  
Külahlı Gürhan, 92

**OTEKON 2014**  
**7. Otomotiv Teknolojileri Kongresi**  
**26 - 27 Mayıs 2014, BURSA**

Manav Demirhan, 66

Mandacı Hasan, 104

Mehdiyev Rafig, 113

Meriç Cem, 180

Meriç İsmail, 6, 19

Meşeli İlkay, 105

Metin Muzaffer, 103

Mimaroğlu A., 13

Morgül Ömer Kadir, 198

Mökükcü Mert Safa, 21, 141

Mutlu İbrahim, 44, 81

Mutlu Mustafa, 186

Mutlu Üzeyir, 223

Nalcioğlu Ozan, 194

Ogur Özgür, 193

Oğuzhan Oktay, 51

Ok Onur, 176, 224

Oktav Akın, 28

Oktay Ali, 221

Olguner Can, 123

Ozturk Fahrettin, 80

Ömür Önder Semih, 41

Önal Ahmet Serdar., 11, 79

Öncül Mustafa, 78

Önder E.Teoman, 178

Öner Cengiz, 74, 222

Öner İ. Volkan, 85

Özada Neriman, 100, 175

Özalp A. Alper, 34, 93

Özcan Ahmet Remzi, 174

Özcan Zafer S., 15

Özçiçek Halil, 220

Özden Onur, 205

Özel Gülcan, 33

Özenç Selim, 148

Özer Hakkı, 75

Özgül Emre, 58

Özkan Aytekin, 180, 181

Özkan Başar, 104

Özkan Serdar, 39, 212

Özkardeşler Can, 170

Özmutlu H. Cenk, 148

Özmutlu Seda, 148, 161

Özsaraç Uğur, 213, 215

Öztürk Ferruh, 4, 7, 9, 11, 172, 173, 183

Öztürk İsmail, 4, 172

Öztürk Nursel, 16, 23, 24

Öztürk Orkun, 90

Öztürk Osman, 34

Öztürk Yılmaz İmren, 148

Palaz Özgür, 67

Parlak Zekeriya, 198

Paşaoğlu Ahmet, 170

Pekdemir Cenana, 86

Persson Per-Henrik, 198

Pir Ferdi, 7, 9

Polat Erhan, 161

Polatgil Çağlar, 49

Pulat Erhan, 56

Rakipsiz Canberk, 41

Ranjbar Mostafa, 182

Reis Murat, 225

Saçlı Melih, 170

Sağlam Ferhat,3

Saranlı Gamze, 163

Sarısaç Serdar, 223



- Sedef Kanber, 18  
Semerci Fehim, 97  
Serbest Ali Kamil, 201  
Sert Emre, 46  
Sevginer Caner, 64, 311  
Sevilgen Gökhan, 11, 186  
Seymen Caner, 41, 118  
Sığırtmaç Tayfun, 45, 77, 115, 131, 146  
Soğancı Timur, 166  
Solak H. Ali, 5  
Solak Nuri, 66  
Solmaz Erol, 117  
Solmaz Selim, 54  
Solo Anton, 36  
Soydan Yavuz, 198  
Soyhan H. S., 37  
Soyhan Hakan S., 86  
Sökmen K. Furkan, 15, 56  
Sönmez Erhan, 206  
Sugözü İker, 74, 222  
Suvak Hakan, 144  
Sürmen Ali, 155  
Şafak Görkem, 26, 27  
Şahin Burak, 30  
Şahin Remzi, 156  
Şanlı M. Gökhan, 91  
Şefkat Bora, 191  
Şendeniz Gökhan, 173  
Şendur Polat, 68  
Şengünelp Hande, 42, 159  
Şenyıldız Teoman, 53  
Ştefăniță Grigore Lucian, 36, 109  
Tabak M.Selçuk, 154  
Tahralı Necati, 165  
Talay Murat, 164  
Tansuğ Onur Mehmet, 35  
Taşkın Ahmet, 26  
Taşkın Ebru, 205  
Taşkiran Özgür Oğuz, 113  
Tavallalinia Farshad, 100  
Tavşanoğlu Vedat, 174  
Taymaz İmdat, 107  
Tekin Gökhan, 45  
Telli Çetin Sevdâ, 139  
Tokçalar Önder, 171  
Topaç M. Murat, 25, 108  
Topçu Mustafa, 143  
Tosun Gürkan, 141  
Toughian Masoud, 87  
Tozan Mesut, 225  
Tuncay R.N., 141  
Tunç Birkan, 137  
Tunçer Onur, 178  
Tunçer Özgür, 194  
Turan H.Oğuzhan, 214  
Tutar Mümin, 149  
Tutuk Ergün, 170  
Türer İbrahim, 190  
Türkan Burak, 184  
Türkücüoğlu Ceylan, 27  
Uçtu Ömer, 30  
Uğurlu Büşra, 143  
Ulaş Burak, 101  
Uluocak İhsan, 217  
Ulusoy Tansel, 106  
Umur Habib, 88

**OTEKON 2014**

**7. Otomotiv Teknolojileri Kongresi  
26 - 27 Mayıs 2014, BURSA**

Usta Erdal, 51, 61, 98, 121, 164, 177, 188, 190

Usta M., 70

Uyar Mehmet, 18

Uygan Can, 6, 19

Uysal Murat, 190

Uzun Mahir, 179

Uzundere Cengiz Mete, 158

Uzunoğlu Gürsel, 205

Ünal H., 13

Ünal Murat Cem, 192

Ünlüsoy Y. Samim, 3

Üstün Özgür, 141

Varol Faruk, 213, 215, 216

Vatan Oral, 39

Vatanserver Onur, 73

Vinturiş Valentin, 36

Werner Schmidt Klaus, 196

Winner Hermann, 125

Yağcı Ayhan, 180

Yahşi Mehmet, 183

Yalçın Metuçin, 77

Yaman Müslüm, 187

Yamankaradeniz Nurettin, 56

Yamankaradeniz Recep, 184

Yamık Hasan, 33

Yavuz Erkek Merve, 119, 130

Yavuz Güven, 166, 208

Yavuz Hakan, 217

Yavuz İbrahim, 218

Yavuz İbrahim, 44, 81, 94

Yavuz Nurettin, 12, 43, 73

Yazgaç Deniz, 64, 208, 209, 211

Yazıcı Murat, 15, 201

Yazıcıoğlu Yiğit, 89

Yegin M. Burak, 128

Yemenici Onur, 88

Yenice Atilla, 123

Yenice Mustafa, 76

Yetgin S. Hakan, 13

Yetim Korhan, 205

Yetkin Emre, 163

Yıldırım A. Murat, 19

Yıldırım Nihat, 30

Yıldırım Selma, 139

Yıldız Ahmet, 29

Yıldız Ali R., 45, 97

Yıldız Mehdi, 181

Yıldız Mehmet Erman, 117, 160

Yıldızhan Murat, 4

Yılmaz Ahmet Salih, 47, 187

Yılmaz Çetin, 28

Yılmaz İsmet, 198

Yılmaz N., 37

Yılmaz Şener, 64, 157, 207

Yılmaz Yasin, 92

Yiğit Osman, 78

Yiğitoğlu Emre, 115, 131

Yurt Hünkar Kemal, 102, 163

Yüce Celalettin, 12, 43

Yücel Nuri, 153

Yüksel Bedri, 82