



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ *Bitirme Projeleri Sergisi, 2024*



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2023-2024 ÖĞRETİM YILI BİTİRME PROJELERİ SERGİSİ ÖZETLER KİTAPÇIĞI

12 Haziran 2024

İZMİR



ÖNSÖZ

Mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis aday öğrencilerimiz “Makina Mühendisi” olarak mezun olabilmek için Bitirme Projesi hazırlayarak projelerini yılsonunda sözlü olarak sunmakta ve poster olarak sergilemektedirler.

DEÜ Makina Mühendisliği Bölümünde, 7. yarıyıldaki kayıtlarıyla “MAK4099 Araştırma Projesi” ile 8. yarıyıldaki kayıtlarıyla “MAK4098 Bitirme Projesi” derslerinin 2017-2018 Güz yarıyılından itibaren iki dönemi kapsayan tasarım/imalat projeleri olarak yürütülmesi kararı alınmış ve ilk uygulaması başarılı bir şekilde yapılmıştır.

Araştırma/Bitirme Projeleri (ABP), öğrenci grupları tarafından gerçekleştirilecek olup farklı anabilim dallarından oluşan danışman öğretim üye/üyeleri tarafından yıl boyu izlenerek, konuyla ilgili uzman öğretim üyelerinden oluşan bir jüri tarafından nihai proje çıktıları ikinci yarıyıl sonunda değerlendirilmektedir.

Belirli gereksinimleri karşılayacak bir sistemin, sürecin, makinanın, cihazın, tesisatın veya ürünün tasarlanması; yapılabilirlik, ekonomiklik, çevre sorunları, etik, sağlık, güvenlik, ulusal ve/veya uluslararası standartlar vb. gibi gerçekçi kısıtlar ve koşullar dikkate alınarak, tasarım yöntemlerinin uygulanması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, Araştırma/Bitirme Projesi (ABP) uygulaması ile öğrencilere

- Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi,
- İstenen gereksinimleri karşılayacak biçimde MEKANİK/ISIL bir sistemi, parçayı ya da süreci tasarlama becerisi,
- Disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisi,
- Makina Mühendisliği MEKANİK/ISIL problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi,



- Mesleki ve etik sorumluluk bilinci,
- Etkin iletişim kurma becerisi,
- Makina Mühendisliği uygulamaları için gerekli olan teknikleri, yetenekleri ve modern araçları kullanma becerisi

Kazandırılması hedeflenmektedir.

Bitirme Projeleri sergisi etkinliği sayesinde, öğrencilerimiz yaptıkları çalışmalarını diğer öğrencilere, akademik personele ve diğer paydaşlarımıza aktarma olanağı bulmaktadır. 2023-2024 Öğretim Yılı Bahar Yarıyılı Bitirme Projesi sergisine çalışmalarını ile katkı koyan öğrencilerimizi kutlar, meslek hayatlarında başarı ve mutluluklar dilerim. Bu süreçte emeği geçen akademik ve idari personelimize, destek olan kişi ve kurumlara ve ABP Komisyonu üyelerine teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. Meltem Evren TOYGAR
Makina Mühendisliği Bölüm Başkanı



SUNUŞ

Fakültemiz bünyesinde bulunan 12 Bölümümüzden Öğretim faaliyetleri süren 11 Bölümümüzde mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis aday öğrencilerimizin hazırladıkları bitirme projelerinin poster sunumlarının sergilenmesi Fakültemizde geleneksel olarak her Bahar Dönemi sonunda gerçekleştirilmektedir.

Öğrencilerimizi, ülkemiz 12. Kalkınma Planı, Vizyon 2050 hedefleri gibi özellikle ülke öncelikli araştırma konularında, öğrenim aşamasında elde ettikleri bilgi ve becerileri kullanarak sorgulayan, araştıran, veri toplayan ve sonuçları bir proje çerçevesinde sunabilen mühendisler olarak yetiştirmenin gayreti ve mutluluğu içerisindeyiz. Bitirme projeleri hazırlayan öğrencilerimizin yaratıcılığına, yeteneklerinin geliştirilmesine katkıda bulunarak; ülkemizin geleceğini yönlendirecek, uluslararası bilimsel çalışmalarda özgün düşünceler ortaya koyabilecek, Ar-Ge ve inovasyonda etkin, özgüveni gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi Fakültemizin ana hedeflerinden biridir.

Bölümlerimizde gerçekleştirilen bitirme projesi sergisi ile öğrencilerimiz projelerini öğrenci, öğretim üyesi ve üniversite dışındaki kurum ve kuruluş temsilcilerine de tanıtmaya fırsatı bulmakta ve kamu-üniversite-sanayi iş birliği sürecine de katkıda bulunmaktadır. Bitirme Projesi sergisine katılan öğretim üyelerimize/elemanlarımıza, öğrencilerimize ve tüm kuruluş temsilcilerine katkıları için teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. Azize AYOL

Dekan V.

Bitirme Projesi Sergisi

Düzenleme Kurulu Adına



İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| PEDALSIZ BİSİKLET TASARIMI VE ÜRETİMİ..... | 1 |
| SOLARİS 13 GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ÇALIŞAN TAŞIT TASARIMI VE TAŞIT ENERJİ TÜKETİM PERFORMANSININ İYİLEŞTİRİLMESİ | 3 |
| İVMEÖLÇER VE GERİNİM ÖLÇER YARDIMI İLE İSTA6A TESTİNDE ÜRÜNE GELEN ŞOK VE SİSTEM ÜZERİNDEKİ BİRİM UZAMANIN SAPTANMASI, PAKET TASARIMININ TOPLANAN VERİLER İLE KORELE EDİLEREK OPTİMİZE EDİLMESİ | 5 |
| HİDROJENLE ÇALIŞAN YAKIT HÜCRELİ HİBRİT İNSANSIZ HAVA ARACIN ENERJİ SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ..... | 7 |
| SOĞUK PLAKAYA DAYALI BATARYA ISIL YÖNETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME | 10 |
| MÜHENDİSLİK MALZEMELERİNİN T-BAĞLANTI ÇEKME TESTLERİ İÇİN APARAT TASARIMI VE İMALATI..... | 12 |
| İMALATI YAPILAN MEKANİK DIŞ İSKELET (EXOSKELETON) MEKANİZMASININ GELİŞTİRİLMESİ | 14 |
| FAZ DEĞİŞİM MALZEMELİ DERİN DONDURUCU TASARIMI..... | 16 |
| KURUTMALI ÇAMAŞIR MAKİNASI ENERJİ TÜKETİM PERFORMANSININ İYİLEŞTİRİLMESİ | 18 |



| | |
|--|----|
| EL İLE ÇALIŞAN TEZGAH ÜSTÜ KESME MAKİNASI TASARIM VE İMALATI..... | 19 |
| ÜRETİMİ YAPILMIŞ MASAÜSTÜ CNC FREZE ÜZERİNDE YAPILACAK DEĞİŞİKLİKLERİN TASARIMI, ANALİZİ, ÜRETİMLERİ VE KONTROL SİSTEMİ ENTEGRASYONU..... | 21 |
| SÜREKLİ DEĞİŞEN ORANLI ŞANZİMAN TASARIMI..... | 23 |
| HAREKETLİ PLATFORM TASARIMI VE KONTROLÜ..... | 24 |
| PİEZOELEKTRİK TİTREŞİM SENSÖRLERİ İLE DURUM İZLEME.. | 25 |
| SOĞUTMA KOMPRESÖRLERİNDE AĞIRLIK DAĞILIMI OPTİMİZASYONU VE KOMPONENT BAZLI TİTREŞİM KONTROLÜ: NUMERİK/DENEYSEL MODELLEME VE DENGEME ÇÖZÜMLERİ..... | 27 |
| ÇAMAŞIR MAKİNELERİNDE DİNAMİK DENGESİZLİĞİN ALGILANMASI VE GÖRSELLEŞTİRİLMESİ..... | 28 |
| 4X4 ELEKTRİKLİ ARAZİ TAŞIT ŞASİSİNİN TASARIMI, ANALİZİ VE PROTOTİP GELİŞTİRMESİ..... | 30 |
| METALİK CAM ÜRETİM SİSTEMİ TASARIMI | 32 |
| KANATSIZ RÜZGÂR TÜRBİNİN İNCELENMESİ VE PROTOTİP GELİŞTİRİLMESİ..... | 33 |
| MEKANİK SİSTEMLERDE TİTREŞİM YUTUCU GELİŞTİRİLMESİ | 35 |
| BARKOD OKUMA ÖZELLİĞİNE SAHİP ROBOT KOL TASARIMI... | 37 |
| DENGEME SİSTEMİNE SAHİP ELEKTRİKLİ SCOOTER TASARIMI VE PROTOTİP ÜRETİMİ | 38 |



| | |
|---|----|
| EKLEMELİ İMALAT İLE ÜRETİLMİŞ PARÇALARIN SIZDIRMAZLIK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ | 40 |
| DÖNER KURUTUCU MODELİ TASARIM, İMALAT VE TESTİ..... | 42 |
| BAĞIMSIZ SÜSPANSİYONLU BİR HAFİF KARGO TAŞITININ ŞASI, SÜSPANSİYON VE YÖNLENDİRME SİSTEMLERİNİN MULTİDİSİPLİNER TASARIMI VE OPTİMİZASYONU | 43 |
| GÜNEŞ ENERJİLİ HAVA VE SU ISITICILARIN PERFORMANSLARININ DENEYSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 44 |
| FARKLI MALZEMELERDEN YAPILMIŞ BASINÇLI TÜP TASARIMI VE LAZER KAYNAĞI İLE İMALAT | 45 |



PEDALSIZ BİSİKLET TASARIMI VE ÜRETİMİ

1. *Ahmet Sait AYHAN*
2. *Aykut KILIÇ*
3. *Kerem ALAŞALVAR*
4. *Seçkin Emre ŞEBECİOĞLU*
5. *Vasim EMİN*
6. *Veysel ORHAN*

Danışmanlar: Prof. Dr. Çiçek ÖZES, Prof. Dr. Çınar Emine YENİ

Doç. Dr. Nahit ÖZTOPRAK

Bu projede, yürüme problemi veya denge kaybına neden olan rahatsızlığa sahip bireyler için rehabilitasyon merkezlerinde, açık alanlarda sosyallik ve hareket kabiliyeti sağlamaya yönelik pedalsız bisiklet tasarımı ve imalatı amaçlanmıştır.

Ağırlıksız koşu devrimi yaratan ilk düşük etkili açık hava spor koşucusu olan GlideCycle'in şasi tasarımı ve rehabilitasyon merkezlerinde yürüme desteği için kullanılan araçların tasarımları göz önüne alınarak beş farklı tipte tasarım geliştirilmiştir. Farklı malzemeler ile tasarımlar analiz edilerek yapılabirlikleri araştırılmıştır. Yapılabirlik ve maliyet açısından en uygun olan tasarım imal edilmek üzere seçilmiştir. İmalat için seçilen uygun tasarımda, ana gövde malzemesi olarak St-37 yapı çeliği kullanılmıştır. Ortalama bir bireyin ağırlığı ve üretim maliyet analizlerine göre yapılan optimizasyon çalışmaları sonucu bulunan optimum boru çapı seçilmiştir. Askı bağlantısı tasarımda belirlenen boru çapına uygun DIN 3015/1 standardına uygun üretilmiş boru kelepçesidir. Tasarımda askının bağlandığı konumu, gerilme ve emniyet katsayısı değerleri açısından optimal olarak tespit edilmiştir. EN 1492-1 PES standardına uygun olarak üretilmiş askı malzemesi kullanılmıştır. Tekerlek seçimi, ETRTO bisiklet tekeri standartlarına uygun yedek parça üreticilerinin mevcut ürün portfolyoları ve kullanım yaygınlığı göz önüne alınarak yapılmıştır. Tasarımda ANSYS Workbench, analizlerde SolidWorks programları kullanılmış olup bütün tasarım ve imalat aşamaları tezde sunulmuştur.



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ *Bitirme Projeleri Sergisi, 2024*

Anahtar Kelimeler: Yürüme ve Denge Rehabilitasyonu, Pedalsız Bisiklet, Bisiklet Tasarımı



SOLARIS 13 GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ÇALIŞAN TAŞIT TASARIMI VE TAŞIT ENERJİ TÜKETİM PERFORMANSININ İYİLEŞTİRİLMESİ

1. *Burak İpek*
2. *Merih Çoban*
3. *Serdar Tanrıverdi*
4. *Seyit Ahmet Öksüzoğlu*

Danışman: Doç. Dr. Aytaç GÖREN

Bu çalışma, güneş enerjisi ile çalışan ve Bridgestone World Solar Challenge'da yarışacak olan "Solaris 13" adlı aracın tasarım ve performans iyileştirmelerini ele almaktadır. Proje kapsamında, aracın aerodinamik yapısı, rulman ve tahrik sistemleri, lastiklerin güç tüketimine etkisi ve motorun termal analizi üzerinde detaylı çalışmalar yapılmıştır. Öncelikle, aracın aerodinamik yapısı optimize edilerek hava direncinin minimuma indirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, çeşitli aerodinamik analiz ve simülasyonlar gerçekleştirilmiş, aracın formu ve yüzey pürüzsüzlüğü üzerinde iyileştirmeler yapılmıştır. Rulman analizleri, aracın enerji verimliliğini arttırmak ve sürtünme kayıplarını en aza indirmek için önemli bir bileşen olarak ele alınmıştır. Bu analizler, rulmanların malzeme seçimi, geometrisi ve yağlama koşullarına odaklanarak gerçekleştirilmiştir. Lastiklerin güç tüketimine etkisi, araç performansını doğrudan etkileyen bir diğer önemli faktör olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle, lastiklerin yuvarlanma direnci ve enerji kayıpları üzerinde çalışılmış, optimum lastik seçimi ve basınç ayarları belirlenmiştir. Son olarak, motorun termal analizi, motorun çalışma sıcaklıklarını kontrol altında tutarak verimliliği arttırmak ve aşırı ısınmayı önlemek amacıyla yapılmıştır. Bu analizler, ısı yönetim sistemlerinin tasarımı ve motor soğutma stratejilerini içermektedir.



Yapılan tüm bu çalışmalar sonucunda, Solaris 13'ün enerji tüketim performansının önemli ölçüde iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Bu proje, güneş enerjisi ile çalışan araçların daha verimli ve yarışmalarda rekabetçi olabilmesi için önemli katkılar sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Güneş aracı, sürekli mıknatıslı senkron motor, sürüklenme katsayısı, rulman, lastik güç tüketimi



İVMEÖLÇER VE GERİNİM ÖLÇER YARDIMI İLE İSTA6A TESTİNDE ÜRÜNE GELEN ŞOK VE SİSTEM ÜZERİNDEKİ BİRİM UZAMANIN SAPTANMASI, PAKET TASARIMININ TOPLANAN VERİLER İLE KORELE EDİLEREK OPTİMİZE EDİLMESİ

1. *Ekin SARIARSLAN*
2. *Hasan ÇALIK*
3. *Doğukan Selçuk GÜLFİL*
4. *Batuhan SEÇEN*

Danışman: Doc. Dr. Aytaç GÖREN

Günümüzde elektronik ürünlerin düşme testleri üreticiler için büyük önem taşımaktadır. Ürün nakliyesi aşamasında oluşacak bir hasar, ürünün iade edilmesine ve üreticiye bir maliyete neden olmaktadır. Bu aşamada oluşabilecek olumsuz durumları en aza indirmek için ürünlerin ambalajlarında sönümleyici malzeme kullanılır ve ambalaj içindeki bu sönümleyici malzemelerin tasarım optimizasyonu, üreticilerin öncelikli hedeflerden biridir. Ambalaj içindeki sönümleyici malzemelerin amacı, düşme ya da çarpma anında darbe etkisinin çoğunu sönümleyerek ürüne olabildiğince az hasar gelmesini sağlamaktır. Ambalajın maruz kalabileceği darbe etkileriyle sonlu elemanlar analizi ile simüle edilmeye çalışılmaktadır. Bu analizlere ek olarak düşme testi deneyleri de yapılmaktadır.

Bu tez çalışmasında, İSTA6A test standardına uygun düşme testleri yer almaktadır. Düşme testleri öncesinde, gerinim ölçerlerin ve ölçüm sisteminin kalibre edilmesi ihtiyacından dolayı kalibrasyon kirişi testi ile malzemesi bilinen bir kiriş üzerine statik yüklemeye yapılarak gerinim ölçerlerin kalibrasyonu yapılmıştır. Kirişe uygulanan gerinim ölçerlerin bulunduğu konumdaki gerinim değeri analitik olarak hesaplanıp sonlu elemanlar analizi ile doğrulanmıştır. Deneysel veri elde etmek amacıyla, kiriş testinden ve tanımlı darbe



testlerinden çıkan mekanik verileri dijital sinyallere çevirip değerlerin okunmasını sağlayan bir ölçüm kartı tasarımı yapılmıştır.

Tasarlanan ölçüm kartındaki HX711 analog-dijital dönüştürücüsü, kalibrasyon kirişi ve tanımlı darbe testleri sürecinde okuma süresinin yetersizliği ve çıktıların tutarsızlığı sebebiyle bu çalışma için yetersiz kalacağı kanısına varılmıştır. Okuma süresinin iyileştirilmesi ve çıktıların tutarlılığını sağlamak adına, ADS1261 analog-dijital dönüştürücüsü ile çalışmaya devam edilmesi kararı verilmiştir. Tasarlanan yeni ölçüm kartı ile giriş testi ve EPS'li ve EPS'siz tanımlı darbe testleri gerçekleştirilmiştir. Tanımlı darbe testlerinin çıktıları incelendiğinde, ADS1261'in HX711'e kıyasla daha iyi okuma süresine sahip olduğu ve verilerde tutarlılık gözlemlenmiştir. Deneysel testlerin sonuçları, giriş testinin ve EPS'siz tanımlı darbe testinin sonlu elemanlar analizinin sonuçlarıyla validasyonu hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Düşme Testi, Ölçüm Kartı, EPS, ISTA6A, Validasyon.



HİDROJENLE ÇALIŞAN YAKIT HÜCRELİ HİBRİT İNSANSIZ HAVA ARACIN ENERJİ SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

1. *Ömer Aybirdi*
2. *Ahmet Emre Alas*
3. *Engin Erdemci*
4. *Berkcan Dönmez*
5. *Umut Fikret Badar*

Danışmanlar: Prof. Dr. Can Özgür Çolpan, Doç. Dr. Mustafa Umut Karaoğlan
Doç. Dr. Şahin Yavuz, Doç. Dr. Mehmet Akif Ezan

Günümüzde araçlardaki karbon salınımını minimum düzeye indirebilmek için alternatif araçların tasarımında ve üretimindeki teknolojik gelişmeler hızla devam etmektedir. Yakın gelecekte tükenmesi öngörülen petrol rezervleri temiz enerji kaynağı arayışını arttırmıştır. Tüm bu arayışlar sonucunda günümüzde elektrikli araçlar ön plana çıkmaya başlamıştır. Birçok farklı otomobil ve İHA üreticisinin elektrikli araçlara yatırım yapma isteği artmıştır. Böylece elektrikli araçların üretimi ve teknolojik bakımdan gelişimi giderek artan bir hal almıştır. Elektrikli araçlar; çevreci ve ucuz yakıt gücü sağlamasına rağmen, menzil ve şarj dolum süreleri henüz arzu edilen seviyelere ulaşmamaktadır. Bu iki temel sorunun tamamen çözülememiş olması elektrikli araçlara alternatif olabilecek ve bu sorunları ortadan kaldıracabilecek yeni sistemlerin geliştirilmesini sağlamıştır. Bu sistemlerden birisi de elektrikli araçların başka enerji kaynakları ile desteklenmesidir. Bu enerji kaynaklarında birisi de yakıt pilli sistemlerdir.

Yakıt pili, çeşitli yöntemlerle üretilen hidrojenin, indirgenme ve yükseltgenme tepkimeleri sonucunda oluşan kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir. Günümüzde yakıt pillerinin hidrojeni doğrudan ya da dolaylı olarak kullanan birçok farklı tipi bulunmaktadır. Bu proje kapsamında PEM Yakıt Pili (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) tercih edilmiştir.



PEM yakıt pili, hidrojeni doğrudan kullanır ve oksitleyici olarak havadan temin edilen oksijen kullanılır. Hidrojeni araç içerisinde yüksek basınç altında depolanacaktır. Hidrojen deposu yakıt piline sürekli olarak hidrojen beslemesi yapacaktır.

Projemizde asıl olarak amaçlanan konu; insansız hava araçlarına(İHA) yakıt pili entegre ederek temiz enerji ile menzilin ve uçuş süresinin artırılmasıdır. Projemiz kapsamında tasarımı yapılacak ve üretimi gerçekleştirilebilecek olan hibrit insansız hava aracının elektrikli ve hibrit sisteme sahip olduğu durumlara ait menzil ve uçuş süreleri karşılaştırılacaktır. Sistem paralel hibrit bir sistem olarak tasarlanıp, elektrik motoru hem batarya üzerinden hem de yakıt pilinden tahrik alması hedeflenmiştir. Yakıt pilinin ilk çalıştırma anında anlık reaksiyon vermemesi sebebi ile başlangıç uçuşunda batarya , seyir uçuşunda ise yakıt pili kullanılacaktır. Böylece; aracın, yakıt pili sisteme dahil edildikten sonra, sistemin ağırlığına bağlı güç tüketimi artsada, menzilin arttığı ispat edilmiş olacaktır.

Prototip aracın tasarımı yapılırken, temel bileşenlerinin Excel ve MATLAB/Simulink programı ile matematiksel modelleri oluşturulacaktır. Oluşturulan matematiksel model sayesinde yakıt pili akımı, batarya kapasitesi motor gücü ve taşıt mekanik özelliklerinin değişimi sonucunda çıktılarda gerçekleşen değişimler belirlenecektir ve menzil artışı gösterilecektir.

Prototip aracın elektronik devresinde enerji yönetim sistemi kartı kullanılacaktır. Bu kart sayesinde motorlar sürülürken sürücü sistemi sayesinde ise aracın kablosuz bir şekilde uzaktan kontrolü sağlanacaktır.

İHA tasarımı yaparken, sistem ekipmanlarının boyutları ve kütleleri dikkate alınacaktır. Hesaplamalar sonucu uygun kanatlar listelenip, sırası ile denenerek daha verimli bir sistem tasarlanacaktır. Düzenli olarak ecalc sitesi üzerinden elektrik motoru ve batarya iyileştirmeleri yapılacaktır. Böylece tasarımı yapılan İHA'nın uçuş süresinde ve menziline artış sağlanacaktır.



Tasarlanan aracın içerisinde bulunacak elemanların yerleştirilmesi, İHA'nın ağırlık merkezinin kanat genişliğinin burun tarafı referans alınarak yaklaşık 1/3'lük noktaya denk gelecek şekilde hesaplanacaktır. SOLIDWORKS ortamında çizilen yakıt pili, elektronik kontrolör, batarya, hidrojen tankı, elektrik motoru, pervane ve elektronik ekipmanların ağırlıkları tek tek hesaplanarak şasi üzerinde ağırlık merkezini ideal konuma getirecek yerleşim planı oluşturulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yakıt pili; menzil artışı; uçuş süresi; elektrikli araç; hibrit araç; insansız hava aracı (İHA)



SOĞUK PLAKAYA DAYALI BATARYA ISIL YÖNETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME

1. *Vedat TEKİN*
2. *Mustafa HARMAN*
3. *Arda GÜRAY*
4. *Deniz Levent ÖLÇMENER*

Danışmanlar: Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN, Prof. Dr. Aytunç EREK, Prof. Dr. Serhan KÜÇÜKA, Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN, Doç. Dr. Mustafa Umut KARAOĞLAN

Elektrikli araçların performansı ve sürüş menzili, batarya sistemlerindeki sıcaklık değişimlerinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Li-Ion bataryalar -20°C ila 60°C arasında geniş bir sıcaklık aralığında çalışabilmesine rağmen, bataryaların optimum şekilde çalışması için sıcaklıkların belirli bir aralıkta tutulması gerekir. Optimum performans genellikle Li-Ion bataryalar için 15°C ila 45°C ' lik daha dar bir sıcaklık bandında çalıştığında elde edilir. Yüksek sıcaklıklarda bataryada termal sürüklenme ve yangın meydana gelebilirken, çok düşük sıcaklıklarda da hücre içindeki aktif kimyasalların dönüşümünde problem meydana gelmektedir. Çok yüksek ve çok düşük sıcaklık durumları bataryalarda kullanım ömrünü ve şarj/deşarj çevrimlerini olumsuz etkilemektedir. Elektrikli araçların kullanımının gün geçtikçe artmasıyla bataryalarda termal yönetim sistemi daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışma, soğuk plaka termal yönetim stratejilerini araştırarak elektrikli araç bataryalarındaki karmaşık termo-kimyasal ve termo-mekanik süreçleri yönetme zorluğunu ele almaktadır.



Bu araştırmanın temel amacı, batarya sıcaklığını ideal aralıkta tutarak elektrikli araçların performansını artıran optimum bir soğuk plaka batarya termal yönetim sistemi (BTYS) tasarlamaktır. Bu çalışma TOGG' da kullanılan Farasis tarafından üretilen Li-Ion kese tipi hücre yapısına sahip batarya kullanılacaktır. Batarya, topaklanmış model yöntemiyle MATLAB-Simulink paket programında ve Newman, Tiedemann, Gu, ve Kim (NTGK) modeli yöntemiyle ANSYS-Fluent paket programında modellenecektir. Soğuk plakanın akış ve ısı transferi simülasyonları sonlu hacimler yöntemiyle ANSYS-Fluent paket programında hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) yöntemiyle gerçekleştirilecektir. Çalışma sonunda bataryada ideal soğutmayı sağlayabilecek bir soğuk plaka tasarlanıp üretmek hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: BTYS, Soğuk Plaka, NTGK, Topaklanmış Model



MÜHENDİSLİK MALZEMELERİNİN T-BAĞLANTI ÇEKME TESTLERİ İÇİN APARAT TASARIMI ve İMALATI

1. *Salih ZENGİN*
2. *Hamza Berke DİNÇSOY*
3. *Yasin SAKA*
4. *Kemal CENGİZ*

Danışmanlar: Doç. Dr. Nahit ÖZTOPRAK, Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENÇER

Bitirme projesi kapsamında havacılıkta kullanılan farklı malzemelerden oluşturulmuş T-bağlantı numunelerinin çekme dayanımlarını tespit etmede kullanılmak üzere bir T-bağlantı çekme testi aparatı tasarımı, analizi, üretimi ve testleri yapılmıştır.

Bu proje T-bağlantı elemanlarının geniş kısımlarının piyasada kullanılan standart çekme testi cihazlarının çenesinden çok daha geniş olması sebebiyle cihaz çenelerinin T-bağlantı elemanını kavrayamaması ve testi gerçekleştirememesi probleminin tespiti üzerine ortaya çıkmıştır. Bu aşamadan sonra literatür kaynakları taranarak özellikle havacılık sektöründe kullanılan T-bağlantı elemanlarının standart ölçüleri olup olmadığı araştırılmıştır ve genel kullanıma göre proje kapsamında üreteceğimiz T-bağlantı elemanının geometrik uzunlukları belirlenmiştir. Belirlenen değişken uzunluk aralığında test yapmaya olanak sağlayacak test aparatı tasarımı yapılmıştır. Aparatın tasarımında çekme testi cihazına uygun boyutlandırma, gerekli hafiflik ve maliyet hususlarına dikkat edilmiştir. Tasarlanan aparatın belirli yükler altında analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda yine maliyet ve ağırlığa dikkat edilerek test aparatının malzemesine karar verilmiştir. Nitelik ve nicelikleri belirlenen aparatın üretim sürecine başlanmıştır. Bu süreçte lazer kesim, freze gibi makineler ve kesme, delik delme, kanal açma, taşlama gibi üretim teknikleri kullanılmıştır. Çekme testinde kullanılacak T-bağlantı elemanlarının üretiminde AA6061-



Çekme testinde kullanılacak T-bağlantı elemanlarının üretiminde AA6061O, YYPE, PA6 malzemeleri kullanılarak iki farklı yapıştırıcı ile bağlantılar gerçekleştirilmiştir. Çeşitli, yapıştırmaya ön hazırlık işlemleri yapıldıktan sonra üretilen T-bağlantı elemanları ve test aparatı kullanılarak çekme testleri yapılmıştır. Yapılan testlerde test aparatının başarısı görülmüştür ve çeşitli T-bağlantı elemanlarının çekme dayanımları hesaplanıp birbirleriyle karşılaştırmaya tabi tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: T-Bağlantı; Çekme Testi; Test Aparatı; Yapıştırma Bağlantıları; Tasarım ve Analiz.



İMALATI YAPILAN MEKANİK DIŞ İSKELET (EXOSKELETON) MEKANİZMASININ GELİŞTİRİLMESİ

1. *Yasin Emir KONYAR*
2. *Ertuğrul DÖNMEZ*
3. *Alihan NAZLIGÜL*
4. *Hasan GÜNDÜZ*
5. *Ömer EL ABİD*
6. *İzzet KAÇAR*

Danışmanlar: Prof. Dr. Hasan ÖZTÜRK, Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL

Prof. Dr. Zeki KIRAL

Dış iskeletler, insan hareketine uygun bir şekilde tasarlanan ve insanın eklem, kemik ve kaslarına gelen yükü azaltan giyilebilir mekanizmalardır. Bu teknoloji fiziksel engeli bulunan insanlar için ve ağır yük kaldırması gereken işlerde çalışan işçiler için tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Bu teknoloji, insan zekâsı ve makinelerin gücünün birleştirilmesiyle birçok sektörde kullanılmaya başlayan bir teknoloji haline gelmiştir. Devam eden araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda bu teknoloji daha da ilerleyecek ve hayatımızdaki yeri artacaktır.

Bu projenin amacı eklem, kas ve kemiklere fazla yük bindiren ağırlık kaldırma işlemlerini daha verimli hale getirilmesi ve insan vücuduna monte edilebilir bir yük kaldırma mekanizmasını geliştirmeyi hedeflemektedir. Dış iskelet mekanik bağlantılar, lineer motorun sürücü yardımıyla kontrol edilmesi ve EEG sensörünün birbirleriyle uyum içerisinde çalışması sonucu yük kaldırma işlemini daha efektif bir hale getirerek yorgunluğu azaltıp, iş gücünü arttırmayı hedeflemektedir.



Bu proje sonuç olarak, endüstriyel işçilerin ağır yükleri kaldırırken kas gruplarının desteklenmesine yardımcı olmayı ve gün boyu çalışan işçilerin vücutlarındaki gerilimi azaltarak meslek hastalıklarının görülme olasılıklarını azaltmayı hedeflemektedir. Ayrıca fiziksel engeli olan insanların kol hareketini desteklemeyi amaçlar.

Anahtar Kelimeler: Dış iskelet, lineer motor, EEG sensör



FAZ DEĞİŞİM MALZEMELİ DERİN DONDURUCU TASARIMI

1. *Eren CANKILIÇ*
2. *Salih BİLGİÇ*
3. *Burak VARDAR*
4. *Fazlı Okan BOVATEKİN*

Danışmanlar: Prof. Dr. Aytunç EREK, Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

Dr. Ersin ALPTEKİN

Bu çalışmanın amacı, dondurulmuş gıdaların uzun süreli muhafazasında soğuk zincirin sürekliliğini ve bu zincirin üretimden son kullanıcıya kadar korunmasını incelemektir. Özellikle yaz aylarında artan elektrik talebi nedeniyle yaşanan uzun süreli elektrik kesintileri, dondurucuların iç ortam sıcaklığının yükselmesine ve gıdaların bozulmasına neden olmaktadır. Tezde, dondurucu performansı ve elektrik kesintisi senaryoları deneysel olarak incelenmiştir. Çeşitli yükleme koşulları ve ortam sıcaklıkları altında dondurucu evaporatör kapasitesini belirlemek için kontrollü deneyler yapılmış ve bu veriler sayısal modellerin oluşturulmasında kullanılmıştır. 3D analizler sonucunda, deneysel çalışmalara esas teşkil eden alternatif tasarımlar tespit edilmiştir. Çalışmanın sayısal kısmında, 3-boyutlu HAD analizleri ile derin dondurucu performansı incelenmiştir. Yüksüz ve yüklü dondurucu durumları için ayrı ayrı sayısal modeller oluşturulmuş ve farklı senaryolar altında analizler yapılmıştır. Boş derin dondurucu modeli, evaporatör sıcaklığına göre COP ve soğutma kapasitesinin değişimini ortaya koymuştur. Yüklü derin dondurucu modeli ise, yük paketlerinin yerleştirildiği farklı düzenlemelerle oluşturulmuş ve bu düzenlemelerin soğutma performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sayısal analizlerde, dondurucu evaporatör kapasitesi ve kompresör gücü deneysel verilerle doğrulanmıştır. COP değerinin evaporatör sıcaklığına bağlı olarak değiştiği ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesinde önemli olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, yük paketlerinin yerleşimi ve sayısının, soğutma süresi ve enerji tüketimi üzerinde doğrudan etkisi olduğu tespit



edilmiştir. Deneyler sonucunda, yüksüz derin dondurucularda evaporasyon sıcaklığı düşürüldüğünde COP değerinin 1.94'ten 1.53'e düştüğü gözlemlenmiştir. Yüklü derin dondurucu deneylerinde, termostat kademesi 2'de test paketi sayısının artırılması, soğutma süresini 4 saat 8 dakikadan 9 saat 46 dakikaya çıkarmıştır. Aynı termostat kademesinde yapılan elektrik kesintisi deneyinde, kritik sıcaklık değerine ulaşma süresi 6 saat 10 dakikadan 9 saat 10 dakikaya yükselmiştir. Termostat kademesi 3'te ise test paketi sayısının artırılması, soğutma süresini 3 saat 56 dakikadan 7 saat 28 dakikaya çıkarmış ve elektrik kesintisi deneyinde kritik sıcaklık değerine ulaşma süresi 6 saat 26 dakikadan 12 saat 57 dakikaya yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Derin dondurucu; Gıda güvenliği; Enerji; Ekserji;



KURUTMALI ÇAMAŞIR MAKİNASI ENERJİ TÜKETİM PERFORMANSININ İYİLEŞTİRİLMESİ

1. İrem İLSEV
2. Ege ÖCAL
3. Rifat Ramazan ERHAN

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

Bu çalışmada kurutuculu çamaşır makinaların enerji performansını artırmak üzere doğrudan temaslı kondenser (DCC), fan ve ısıtıcı kanaldan oluşan kurutucu sistemi ele alınmıştır. Çalışma iki alanda yürütülmüştür. İlk alanda ANSYS-Fluent programı üzerinden kurutucu sisteme ait akış ve sıcaklık analizleri gerçekleştirilmiştir. Kurutucu sisteme ait akış davranışı sabit debi altında rezistanslı/rezistanssız durumlar ve fan debi eğrisi kullanılması durumu olmak üzere iki kolda incelenmiştir. Daha sonra rezistansın kullanıldığı sıcaklık analizlerine geçilmiş ve kurutucu sisteme ait ortalama taşınım katsayıları hesaplanmıştır. İkinci alanda Matlab kodları ile bir yoğuşma modeli oluşturulmuş, oluşturulan bu yoğuşma modeli literatür ile doğrulanmıştır. Kodun doğrulanması sonucunda yapılan çalışmalarda kurutucu sisteme ait yerel taşınım katsayıları hesaplanmış ve sıcaklık analizleri sonucu bulunan ortalama taşınım katsayıları ile karşılaştırmaları yapılmıştır. Ek olarak termodinamiğin 2. Yasasına bağlı olarak kurutucu sistem içerisindeki entropi üretimi hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yıkayıcı kurutucu çamaşır makinaları, DCC, Enerji verimliliği



EL İLE ÇALIŞAN TEZGÂH ÜSTÜ KESME MAKİNASI TASARIM VE İMALATI

1. *Hazar Kağan ÇAKMAK*
2. *Altan Burak ÖZTÜRK*
3. *Ahmet Çağrı DÜLEK*
4. *Barış YILMAZ*
5. *Alper MENUS*
6. *Alp KÖKEN*
7. *Mert ÇEKİN*

Danışmanlar: Prof. Dr. Çınar Emine YENİ, Prof. Dr. Çiçek ÖZES

Doç. Dr. Nahit ÖZTOPRAK

Bu proje, küçük ve orta ölçekli işletmelerin sac kesme ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış olup, el ile çalışan tezgah üstü bir kesme makinasının geliştirilmesini konu almaktadır. Günümüzde sac kesme işlemleri için yaygın olarak kullanılan lazer kesim ve hidrolik kesiciler gibi teknolojiler oldukça maliyetli ve bakım gerektiren sistemlerdir. Bu durum, küçük işletmelerin bu tür teknolojileri kullanmasını zorlaştırmaktadır. Projede amaç, bu işletmelerin düşük maliyetli, güvenli ve etkili bir şekilde sac kesme işlemi yapabilmelerini sağlayacak bir çözüm sunmaktır.

Projenin temel hedefi, alüminyum levhaları manuel kesime göre daha hızlı ve düzenli bir şekilde kesebilen bir pnömatik sistem geliştirmektir. Sistem, bir kesici bıçak, çift etkili bir pnömatik silindir, hava kompresörü, pnömatik vana ve makineyi sabitleyen bir çerçeveden oluşmaktadır. Kesme işlemi sırasında, yüksek basınçlı hava kullanılarak bıçak hareket ettirilir ve metal levha kesim yatağına yerleştirilir. Bu işlem sırasında levhaya dik yönde bir kesme kuvveti uygulanır ve levhada plastik deformasyon meydana gelerek kesme işlemi tamamlanır.

Projenin tasarım aşamasında, manuel tahrikli bir tezgâh üstü kesme makinası hedeflenmiş, ancak yapılan araştırmalar sonucunda pnömatik bir sistemin daha verimli



olacağı anlaşılmıştır. Pnömatik sistem, insan gücüne olan bağımlılığı azaltarak kesim verimliliğini artırmakta ve güvenli bir çalışma ortamı sunmaktadır.

Prototipin üretiminde, pnömatik piston ve tutucu parçalar gibi bileşenler optimize edilmiş ve CAD programı kullanılarak teknik çizimler oluşturulmuştur. Üretim süreci boyunca çeşitli saha araştırmaları yapılarak uygun malzemeler ve yöntemler belirlenmiş, montaj işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, geliştirilen sistemin güvenli ve verimli bir şekilde çalıştığı gözlemlenmiş ve üretime hazır hale getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pnömatik kesme makinası; Alüminyum levha; Tasarım ve imalat;
Sac kesme



ÜRETİMİ YAPILMIŞ MASAÜSTÜ CNC FREZE ÜZERİNDE YAPILACAK DEĞİŞİKLİKLERİN TASARIMI, ANALİZİ, ÜRETİMLERİ VE KONTROL SİSTEMİ ENTEGRASYONU

1. *Burak TEZCAN*
2. *Demircan DEMİR*
3. *Enes ÇELİKBAŞ*
4. *Yiğitcan KARACA*

Danışman: Doç. Dr. Murat AKDAĞ

Günümüzde 3B yazıcılar sayesinde üretim süreçlerinin ev ve ofis ortamına kadar girebilmesi mümkün hale gelmiştir. Ancak, 3B yazıcılar yüzey kalitesi, yüksek mukavemet ve malzeme çeşitliliği gibi konularda sınırlamalar getirmektedir. Bu kısıtlamalar göz önüne alındığında, endüstriyel fabrikaların yanı sıra ev ve ofis ortamında da rahatça kullanılabilecek boyutlarda, seri üretim yapabilen ve uygun fiyatlı CNC freze tezgâhlarının yaygınlaştığı görülmektedir.

CNC (Bilgisayarlı Sayısal Kontrol) teknolojisinin temel amacı, makineler aracılığıyla insan gücüne ihtiyaç duymadan seri ve hatasız üretim yapmaktır. Geleneksel yöntemlerle uzun saatler süren ve az sayıda üretilebilen parçalar, CNC teknolojisi sayesinde çok daha kısa sürede ve yüksek adette üretilebilmektedir. Bu nedenle CNC tezgâhları, havacılık, otomotiv, savunma sanayi, makine imalatı ve benzeri birçok alanda yaygın olarak tercih edilmektedir. CNC tezgâhlarının sunduğu hassasiyet, tekrarlanabilirlik ve hız, bu teknolojiyi imalat sektöründe vazgeçilmez kılmaktadır.

Bu proje kapsamında, beş eksenli CNC freze tezgâhının ilk prototipi mevcut freze tezgâhlarıyla karşılaştırılmış ve bu tezgâhların sahip olduğu özellikler dikkate alınarak prototipin revize edilmesi amaçlanmıştır. Beş eksenli freze tezgâhları, daha karmaşık geometrilerin işlenmesine olanak tanıyarak üretim süreçlerinde esneklik ve verimlilik sağlamaktadır. Bu tezgâhların masaüstü boyutlarda tasarlanarak ev ve ofis ortamında



kullanılabilir hale getirilmesi, küçük ve orta ölçekli üreticiler için önemli bir avantaj sunmaktadır.

Projenin başlangıç aşamasında, beş eksenli masaüstü CNC freze tezgâhının tasarım ve işlevlerinin geliştirilmesi için kapsamlı araştırmalar ve teknik hesaplamalar yapılmıştır. Bu süreçte, mevcut tezgâhların teknik özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve elde edilen veriler doğrultusunda prototipin tasarım kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlere göre tasarım ve mühendislik çalışmaları yürütülmüş, prototipin performansını artırmaya yönelik çeşitli iyileştirmeler yapılmıştır.

Sonuç olarak, bu proje ile beş eksenli masaüstü CNC freze tezgâhının daha verimli, kullanışlı ve erişilebilir hale getirilmesi hedeflenmiştir. Bu tezgâhların seri üretime uygun şekilde geliştirilmesi, hem endüstriyel hem de bireysel kullanıcılar için önemli bir yenilik sunmakta ve üretim süreçlerinde devrim niteliğinde bir adım olarak değerlendirilmektedir. Proje, gelecekteki üretim teknolojileri için önemli bir referans noktası oluşturmakta ve CNC teknolojisinin ev ve ofis ortamında yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır.



SÜREKLİ DEĞİŞKEN ORANLI ŞANZIMAN TASARIMI

1. *Nazlıcan BERK*
2. *Nebahat TURALI*
3. *Murat Kali GÜNEL*
4. *Durmuş ALTAY*
5. *Kadirhan GÖKYER*
6. *Furkan KARAKAYA*

Danışmanlar: Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL, Prof. Dr. Zeki KIRAL

Projenin amacı sürekli değişken şanzımanlar (CVT) teknolojisinin önemli bir alt dalı olan sürtünme temelli konik CVT şanzımanların tasarımını ve işleyişini incelemektir. Yapılan çalışma, bu özel şanzıman türünün avantajlarını ve dezavantajlarını belirlemenin yanı sıra tasarım basitliğini ön planda tutarak, çevrim oranını optimize etmeyi hedeflemektedir. Araştırmanın odaklandığı nokta, sürtünme temelli konik CVT şanzıman için alternatif bir tasarım ortaya koymaktır.

Proje kapsamında sürtünme temelli konik CVT şanzımanların çalışma mekanizması incelenmiştir. Geometrik boyutları parametre olarak kullanarak tasarımdan elde edilebilecek en yüksek çevrim oranını bulmak amacıyla çevrim oranı hesaplaması gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan sistem üzerine hareket analizi yapılarak tasarımdaki parçaların açısal ivme ve açısal hız değerlerine bağlı olarak sistemin güç gereksinimi elde edilmiştir.

Tasarımda zıt yönlerde, paralel yataklanmış bir adet koni çiftinin çapları arasındaki farktan yararlanılarak istenilen çevrim oranı elde edilecektir. İstenilen çevrim oranını elde etmek için tekerleğe motor yardımıyla vidalı mil doğrultusunda lineer hareket sağlanmaktadır. Vidalı milden elde edilen lineer hareket, tekerleğe slider aracılığıyla aktarılacaktır. Bu tasarımla 0,32-2,97 aralığında sonsuz çevrim oranı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CVT, SDA, Konik CVT, Çevrim Oranı, Güç Aktarımı



HAREKETLİ PLATFORM TASARIMI VE KONTROLÜ

1. *Ataol TİRYAKİOĞLU*
2. *Muzaffer İMRENÇLER*
3. *Volkan GÖKTEPE*
4. *Yağız BALUN*

Danışmanlar: Prof. Dr. Binnur GÖREN KIRAL, Prof. Dr. Zeki KIRAL

Stewart Platformu altı serbestlik derecesine sahip bir manipülatördür. Stewart Platformu farklı uygulamalarda kullanılabilen bir sistem olduğu için bu konuda literatürde teorik ve uygulamalı çok sayıda çalışma mevcuttur.

Proje kapsamında tasarımı ve prototip üretimi gerçekleştirilen Stewart Platformu konu ile ilgili mevcut literatüre katkı sağlanacaktır. Yapılacak çalışmada uygun eleman seçimi ile düşük maliyetli bir çözüm geliştirilmesi ön planda tutulmuş olup, platformun sayısal kontrollü tezgahlarda eksen arttırma sistemiyle ve uçak yakıt ikmal stabilizasyonu ile farklı alanlara entegre edilebilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Stewart Platformu, Modüler, Manipülatör



PIEZOELEKTRİK TİTREŞİM SENSÖRLERİ İLE DURUM İZLEME

1. *Esener ERDOĞAN*
2. *Furkan OSANMAZ*
3. *Doğukan ATILGAN*
4. *Egemen NAYİR*
5. *Yusuf Tarık ÖNDEM*

Danışman: Prof. Dr. Zeki KIRAL

Bu bitirme projesi, piezoelektrik sensörlerin yapısal sağlık izleme alanındaki uygulamalarını incelemektedir. Proje, özellikle havacılık ve uzay sektöründe kullanılan Alüminyum 7075-T6 plakalarının titreşim verileri üzerinden hasar tespiti yapma üzerine kurgulanmıştır. Proje kapsamında, 500x500x2 mm ölçülerinde AL 7075-T6 plakaları kullanılmıştır. İlk olarak serbest-serbest sınır koşulunda darbe çekici ve modal titreştirici ile frekans tarama testi yapılarak titreşim verileri alınmış, ancak hasarlı ve hasarsız durumda serbest koşulda direngenlik değişimlerin yakalanmasının zor olması nedeniyle verilerin işlenmesinde zorluklar yaşanmıştır. Bu nedenle gerçekçi bir durumu temsil etmesi ve direngenlik değişimlerinin yakalanma ihtimali yüksek olduğu için ankastre mesnet sınır şartına geçilmiştir. Sayısal analizler yapılmış ve sensörlerin yapıştırılacağı noktalar belirlenmiştir. Mesnetlenen plaka üzerine iletken yapıştırıcılar ile piezoelektrik sensörler yapıştırılmış darbe çekici kullanarak ve yer değişimi ilk şartı vererek ölçümler alınmıştır. Belirlenen noktalarda aynı zamanda ivme metre gezdirilerek ölçümler alınmış ve eş zamanlı olarak verilen hasarların etkisinin oradan gelen sonuçlarda da gözlemi yapılmıştır.

İvmemetre ile alınan ölçümlerin sayısı ve çözünürlüğü çok yüksek olduğundan çalışmanın ilerleyen döneminde verilerin işlenmesi Yapay Sinir Ağı destekli olarak yapılacaktır. Nihai çıkarım olarak şu söylenebilir ki: piezoelektrik sensörlerin titreşim verileri kaynaklı yapısal sağlık izlemede kullanımı oldukça zahmetli ve zordur, ticari ürünler kadar başarılı ve tercih edilebilir olmasa da mümkündür. Yapısal sağlık izlemede



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ *Bitirme Projeleri Sergisi, 2024*

kullanılacak kalitede ölçümler alabilmek için sensörlerin yapıştırma işleminin sağlıklı olarak yapılması ve nitelikli titreşim sinyallerinin toplanması gerekir.

Anahtar Kelimeler: Piezoelektrik, Titreşim, Hasar, FRF, Sönüm



SOĞUTMA KOMPRESÖRLERİNDE AĞIRLIK DAĞILIMI OPTİMİZASYONU VE KOMPONENT BAZLI TİTREŞİM KONTROLÜ: NUMERİK/DENEYSEL MODELLEME VE DENGELEME ÇÖZÜMLERİ

1. *Enes Burak ÜNLÜ*
2. *İsa YARDIMCI*
3. *Taylan DAĞ*
4. *Hasan SARI*
5. *Erdem Gencer YILDIZ*

Danışmanlar: Prof. Dr. Binnur Gören KIRAL, Prof. Dr. Zeki KIRAL
Prof. Dr. Hasan ÖZTÜRK

Soğutma sistemlerinde kullanılan hermetik soğutma kompresörleri titreşim ve gürültünün en önemli kaynaklarından birisidir. Bu cihazların daha sessiz çalışabilmesi için ve titreşiminin daha az olabilmesi için kompresör muhafazasına iletilen dinamik kuvvetlerin sönmülenererek minimum seviyeye indirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kompresörlerde titreşim üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde titreşimin asıl sebebi olarak kompresör bileşenlerindeki kütle dağılımlarının dengesizliği olduğu görülmüştür.

Bu proje kapsamında kompresör bileşenlerinin dengesiz kütle dağılımından kaynaklanan titreşiminin azaltılması için ve titreşim sebebini anlayabilmek için kompresör üzerinde çeşitli incelemeler ve ölçümler yapılmıştır. Daha sonra bileşenler üzerinde kütle iyileştirmesi, tasarımsal değişiklikler yapılarak hem sayısal hem de deneysel olarak ivme ve yer değiştirme değerlerinde iyileştirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: titreşim, kompresör, sönmüleme, kütle, iyileştirme



ÇAMAŞIR MAKİNELERİNDE DİNAMİK DENGESİZLİĞİN ALGILANMASI VE GÖRSELLEŞTİRİLMESİ

1. *Ecem DEMİRCİ*
2. *Musa UZUN*
3. *Mehmet Ali PINAR*
4. *Mahmut Sabri KAYA*

Danışmanlar: Prof. Dr. Zeki KIRAL, Prof. Dr. Levent MALGACA
Prof. Dr. Hasan ÖZTÜRK

Mekanik yapıların gün geçtikçe hafifletilmesi ve daha yüksek hızlarda çalışan mekanizmalara bağlı olmaları nedeniyle, titreşim ve gürültü performansı önemli bir tasarım kriteri haline gelmektedir. Çamaşır makinesinde, düşük frekanslarda görülen gürültü, makinenin parçalarının yarattığı titreşimlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çamaşır makinesinde ortaya çıkan problemlerin başında titreşim gelmektedir. Titreşim makinenin gürültülü çalışmasına, alt sistemlerin aşınmasına, yorulmasına ve ömrünün kısılmasına neden olmaktadır. Çamaşır makinesinde ortaya çıkan titreşimin temel sebebi, sıkma devirlerinde tambur içerisindeki çamaşır kütesinin dengesiz biçimde dağılarak dengesiz kütle oluşturmasıdır. Dengesiz kütle önemli merkezkaç kuvvetlerinin oluşmasına neden olmakta ve bu da yüksek titreşim genliklerinin ortaya çıkmasına, makinenin gürültülü çalışmasına ve hatta makinenin yürümesine neden olmaktadır.

Bu amaçla, bilgisayar ortamında çamaşır makinasının dengesizliğinin modellenmesi, oluşturulan modelin mühendislik araçları ile çözümlenmesi ve deneysel çalışmalarla doğrulanması buna ek olarak çamaşır makinasında oluşan dengesizliğin konumunun yapay zeka programıyla tahmin edilmesi hedeflenmektedir. Arçelik A.Ş.' den temin edilen çamaşır makinasından farklı yükler ve konumları için alınan titreşim verileri kullanılarak tüm sıkma süresince çamaşır makinesinin dinamik davranışını ortaya koymak amacıyla bir görselleştirilme çalışması yapılacaktır. Bu sayede, çamaşır makinasının dinamik açıdan



sıkma hızı süresince nasıl davrandığını görmek amacıyla örnek bir çalışma gerçekleştirilecek ve bu çalışmanın sonucun da 3 boyutlu olarak görselleştirme için bir arayüz oluşturulacaktır. Bu arayüz kullanılarak hem Arçelik A.Ş. hem de rakiplerin ürünlerinin dinamik dengesizlikleri görsel olarak değerlendirilebilecektir. Çamaşır makinesinde oluşan dinamik dengesizliğin konumunu tahmin etmek için ise yapay zeka programına girdi oluşturmak üzere öznitelikler belirlenecektir. Bu öznitelikler kullanılarak tahminleme çalışması yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Titreşim; Dengesizlik, Modelleme; Görselleştirme, Çamaşır Makinası.



4X4 ELEKTRİKLİ ARAZİ TAŞIT ŞASİSİNİN TASARIMI, ANALİZİ VE PROTOTİP GELİŞTİRMESİ

1. *Berke UĞUR*
2. *Ufuk Çağkan ERASLAN*
3. *Yiğit IRMAK*
4. *Ahmet ÜNER*
5. *İsmail Sezer İNCİ*
6. *Yiğit GÖÇEN*

Danışmanlar: Prof. Dr. Can Özgür ÇOLPAN, Doç. Dr. Mustafa Umut KARAOĞLAN
Dr. Haşim Fırat KARASU

Bu çalışmada genel anlamda, taşıt şasislerinin işlevi, tipleri, tasarımları ve üretimleri hakkında bilgiler verilmektedir.

Bu bitirme projesinde hem konvansiyonel hem de elektrikli tahrik sistemleri için 4x4 bir arazi aracının şasi tasarımı ve analizi gerçekleştirilmiştir. Proje, mühendislik ve tasarım sürecinin çeşitli aşamalarını kapsamaktadır.

Şasi tipleri hakkında ön bilgi edinmek amacıyla literatür taramasından başlanmıştır. Hem konvansiyonel hem de elektrikli tahrik sistemleri için SolidWorks programı ile parça/montaj tasarımları yapılmıştır. Tasarım aşamasına şasinin ana çerçevesi ile başlanmıştır. Literatürdeki örnekler ve kullanılacak tahrik sistemleri incelenerek uygun boyutlandırma yapılmıştır. Ana montaja yerleştirilecek komponentlerin bağlantı elemanları tasarlanmış, şasiye montajlanmıştır.

Son aşamada ANSYS Workbench programı ile statik analizler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır. Yapılan statik analizler; taşıtın hareketsiz durumu, bir engelin aşılması durumu, engebeli yolda ilerleme durumu ve blokaj durumu senaryoları için ayrı ayrı incelenmiştir. Her bir senaryo hem elektrikli hem de konvansiyonel tasarım için ayrı ayrı incelenmiştir.



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ *Bitirme Projeleri Sergisi, 2024*

Projemizin, gelecekte yapılacak yeni araştırmalara kaynak oluşturması ve ilgili alanda üretim yapan sanayi firmalarının maliyetlerini azaltması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler : şasi tasarımı; yapısal analiz; sonlu elemanlar metodu.



METALİK CAM ÜRETİM SİSTEMİ TASARIMI

1. *Alperen DEMİRTAŞ*
2. *Deniz GEÇİT*
3. *Murat AYDOĞAN*
4. *Sefa DEVECİ*

Danışmanlar: Doç. Dr. Fatih KAHRAMAN, Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENCER

Her geçen gün enerji sektöründe verimlilik ihtiyacı artmakta ve her sektörde daha dayanıklı malzeme arayışı çoğalmaktadır. Metalik camlar, iletkenlik ve manyetik özellikleri sayesinde enerji sektöründeki kayıpları azaltıyor. Bu projenin amacı metalik camların üretim yollarından biri olan “melt spinning” yönteminin daha yüksek hacimlerde üretim yapmasının sağlanması ve daha ekonomik bir metalik cam üretim sisteminin tasarlanması ve imal edilmesi üzerinedir. Tasarladığımız metalik cam üretim sistemi muadillerine oranla daha basit bir konstrüksiyona sahip olup yüksek hacimlerde amorf metalik şerit üretebilmesi için özgün bir sıvı soğutma sistemi ile tasarlanmıştır. Bu sayede sistem aşırı ısınmadan üretime devam edebilecek ve metalik camın birim maliyetini düşürecektir.

Amorf metalik şeritler yüksek aşınma direnci ve mukavemetleri nedeniyle uzay ve havacılık sektöründe, yumuşak manyetik ve yüksek iletkenlik özellikleri sayesinde enerji sektöründe kullanılmaktadır. Ancak gelişmekte olan bu malzemeler ve pahalı üretim yöntemleri, metalik camın yaygın kullanılmasına engel olmaktadır. Bu soruna çözüm olarak “melt spinning” yöntemini inove ederek tasarladığımız metalik cam üretim sistemi hem ilk yatırım maliyeti olarak diğer sistemlerden daha ekonomik olacak hem de muadillerine oranla daha yüksek hacimlerde üretim yapabilecek ve “melt spinning” yöntemi ile üretilen amorf metalik şeritlerin yaygınlaşmasını sağlayacaktır. Ekonomik bir sistem olması sayesinde bu alanda çalışmak isteyen akademisyen ve öğrencilerin de rahatlıkla ulaşabileceği ve bu sayede yeni metalik cam malzemeleri geliştirebilecekleri ve üretebilecekleri bir sistem olarak yeni çalışmalara zemin hazırlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Metalik Cam, Amorf Metalik Şeritler, Melt Spinner, Sıvı Soğutma



KANATSIZ RÜZGÂR TÜRBİNİNİN İNCELENMESİ VE PROTOTİP GELİŞTİRİLMESİ

1. *Kamil AKPİNAR*
2. *Ümit Can CEYLAN*
3. *Fatih DURSUN*
4. *Mehmet AY*
5. *İpek TÜRK*

Danışman: Prof. Dr. Levent MALGACA

Günümüzde yenilenebilir enerji dönüşümünde kanatsız rüzgâr türbinlerinin (KRT) geliştirilmesi popüler araştırma konularındandır. KRT'ler rüzgârın oluşturduğu titreşim kaynaklı mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektedir. Rüzgâr enerjisi sayesinde elastik çubuk titreşir. Bu titreşim hareketi, manyetik alan içerisindeki alternatör sargılarında elektrik enerjisini üretmektedir. Kanatsız rüzgâr türbinlerinin, geleneksel rüzgâr türbinlerine göre avantajları daha verimli, daha az maliyetli, daha az gürültüyle çalışan, taşınabilir, bakım ihtiyacı az olan, çevreye ve canlılara duyarlı olmasıdır.

Bitirme projesi kapsamında düşük enerji ihtiyacını karşılayacak bir KRT prototipinin modellenmesi, analizi, simülasyon çalışmaları yapıp doğrulanmıştır. Simülasyon çalışmaları için Solidworks, Ansys ve Ansys Maxwell yazılımları kullanılmıştır. Simülasyon ve analiz çalışmalarından yola çıkılarak oluşturulacak prototip için alternatif tasarımlar yapılmıştır. Bu alternatif tasarımlar için simülasyon ve analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. KRT prototipinde manyetik alan oluşmasını sağlayan, yaygın olarak kullanılan silindirik mıknatıslar yerine kare kesitli mıknatıslar tercih edilmiştir. Deneylemlerden elde edilen gerilim değerleri ve maliyet göz önüne alınarak mıknatıs kalınlığı ve sayıları belirlenmiştir. Manyetik alandan etkilenen bobinlerin sarım sayıları, büyüklük ve dizilimleri yapılan tasarıma göre optimize edilmiştir. Bobin ve mıknatıs özelliklerine bağlı olarak elde edilecek olan gerilim matematiksel olarak Matlab programı ile hesaplanmıştır. Sonuçlar yapılan deneylemlerle karşılaştırılmıştır. Tasarımın teknik resimleri



oluşturulmuştur. Sistem için piyasadan hazır elde edilebilen parçalar maliyet ve sistemin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak temin edilmiş, hazır halde bulunmayan parçaların üretimi, üretim kolaylığı açısından 3D yazıcı ile üretimi gerçekleştirilmiştir. Gerekli tüm mekanik ve elektriksel ekipmanların bütün montajının tamamlanması ile amaçlanan prototip üretimi tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Titreşim, Kanatsız Rüzgâr Türbini



MEKANİK SİSTEMLERDE TİTREŞİM YUTUCU GELİŞTİRİLMESİ

1. *Samet Dönmez*
2. *Hakkı Karabulut*
3. *Dilara Yılmaz*
4. *Ahmet Culha*
5. *Berat Topal*
6. *Abdulsamed Yaşar*

Danışman: Prof. Dr. Levent MALGACA

Modern mühendislik yapıları sadece estetik ve fonksiyonellik açısından değil, aynı zamanda titreşim kontrolü sayesinde daha güvenli ve konforlu yaşam alanları oluşturmayı hedeflemektedir. Yapısal titreşimleri kontrol edebilmek için titreşim teorisinin kavranması kritik öneme sahiptir.

Bu projede, mühendislik yapılarında harmonik titreşimleri sönmölemek için bir mekanik titreşim sönmöleyici tasarlanmıştır. Projede kullanılan MATLAB/Simulink ve Simscape programları kullanılarak yapılan teorik çalışmalar titreşim kontrolü ve azaltılması konusunda veriler sağlamıştır. SolidWorks programı ile oluşturulan üç boyutlu katı model parametreleri üretilmiş ve sistem verileriyle örtüşmektedir. Titreşim yutucunun kütle ve yay katsayılarının hesaplanmasında titreşim yutucu teorisi kullanılmıştır. SolidWorks'te tasarlanan sistemin analitik modeli kurulmuştur. Tek serbestlik dereceli mekanik sistem modeline ait sayısal veriler SolidWorks programındaki modellerden belirlenmiştir. Tek serbestlik dereceli sistem modeline titreşim sönmöleyici eklenerek sistem iki serbestlik dereceli mekanik sistem olarak ele alınmıştır. Titreşim yutucu teorisine göre ana sistemin genliğini sıfır yapacak şekilde yutucu kütleli değerleri hesaplanmıştır. Simscape ortamına aktarılan girdiler çalıştırılmıştır. SolidWorks simölasyon çıktılarıyla yakın sonuçlar görölmüştür. Çıktıda bulunan tolerans aralığı sistemin gerçek ortamda etkileneceği sürtünme ve çevresel dirençlerden kaynaklanmaktadır.



Sistem eşdeğer modeli için ilk etapta sönümleyici tasarımı yapılırken kütle, yay ve amortisör kullanılmıştır. Ana sistem ise yay ve kütleden oluşturulmuştur. Sistemden elde edilen çıktılar sonucunda oluşturulan sistem revize edilip ana kütlelinin sönümleme özelliğinden dolayı amortisör ana kütlelinin yanına eklenmiş aynı zamanda Simscape modülüne uygulanmıştır.

Projenin üretime geçmeden önce yapılan saha araştırmasında alüminyumun mesnet noktalarındaki çentik etkisi, plastik deformasyona olan yatkınlığı ve su yolu olmaması nedeniyle her iki yönde yaylanma göstermesi gibi dezavantajları olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple üretimin söz konusu dezavantajlara daha dirençli olan yay çeliğinden yapılmasına karar verilmiştir. Harmonik girdi oluşturacak motorun, istenilen devir hızlarında çalışabilmesi potansiyometre ve motor hız sürücüsü ile sağlanmıştır. Söz konusu rezonans hareketin yalıtımı yaylı lineer kızak sistemi ile dengelenmiştir. Bu kızak sisteminde sönümleyici kütlesi değiştirilebilir şekilde tasarlanmıştır. Kullanılan sönümleyicinin minimum sürtünmede hareket edebilmesi için bilyalı kızak kullanılmıştır.

Sonuç olarak bu proje, titreşim sönümleyicilerde gerekli matematiksel modellerle tasarlanıp üç boyutlu analizleri ile kurgulanmıştır. Gerekli ekipmanlar ve malzemeler üretilip tedariki sağlanmıştır. Montajı yapıp çalıştırıldığında beklenen gerçek sonuçlar elde edilmiştir. Modüler değişken kütle ve yay uyumlu sönümleyici, yapının kademeli doğal frekanslarına uyum sağlayarak önemli ölçüde titreşimleri sönümlemiştir.

Anahtar Kelimeler: Titreşim Sönümleyici, Titreşim Analizi



BARKOD OKUMA ÖZELLİĞİNE SAHİP ROBOT KOL TASARIMI

1. *Emre SARI*
2. *Kerem TATLI*
3. *Eren BAYRAKCI*
4. *Hakan UZUN*

Danışman: Doç. Dr. Şahin YAVUZ

Bu proje, yüksek depolama kapasiteli fabrikalardaki stok sayımı problemlerini çözerek otomatik stok takibi sağlamayı amaçlamaktadır. Sürekli çalışma özelliği ve görüntü işleme teknolojisi ile insan kaynaklı hataları minimize etmeyi planlıyoruz. Projemizde, görüntü işleme verilerini stok sayma yazılımlarına entegre ederek daha etkili bir yönetim hedeflemekteyiz.

Sistem tasarımı ve analizlerini Solidworks ve Ansys programlarıyla gerçekleştirip, uygun malzemeleri belirleyerek boyutsal özellikleri iyileştirmeyi planlıyoruz. Elektronik ve mekanik bileşenlerin teknik özelliklerini belirleyerek prototip üretimini gerçekleştireceğiz. Projenin hayata geçirilmesi sonrasında elde edilen veri ve analiz sonuçlarını içeren bir akademik bildiri yayınlayacağız.

Proje ekibi, Emre Sarı, Eren Bayrakçı, Kerem Tatlı, Hakan Uzun ve akademik danışman Doç. Dr. Şahin Yavuz'dan oluşmaktadır.

Projenin başarısıyla, firmalarda stok sayımı kaynaklı problemlerin ortadan kaldırılması ve anlık stok bilgisiyle sorunsuz sevkiyat süreçlerinin sağlanması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stok sayımı, Görüntü İşleme, Otonom



DENGELEME SİSTEMİNE SAHİP ELEKTRİKLİ SCOOTER TASARIMI VE PROTOTİP ÜRETİMİ

1. *Berhan KARAKOÇ*
2. *Aslı CAN-Bahadır UZAIİR*
3. *Mehmet Fatih VURAL*
4. *Hüseyin Kerem KORKMAZ*

Danışmanlar: Doç. Dr. Şahin YAVUZ

Günümüzde yaygın olarak kullanılan elektrikli scooterlar, kent içi ulaşımda önemli bir yer kazanmış olup, sürücü güvenliği ve konforu bu araçların yaygın kullanımını doğrudan etkileyen kritik unsurlardır.

Bitirme projesi kapsamında sürücünün konforunu ve güvenliğini artırmaya yönelik detaylı bir inceleme sonucu gerekli tasarım çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca, sürücü güvenliği açısından önemli olan diğer parametreler de detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Sürücünün duruşu, ağırlık dağılımı ve sürüş pozisyonu gibi faktörler, güvenlik ve konfor üzerindeki etkileri açısından analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda, sürüş pozisyonu ve araç tasarımındaki ergonomik unsurların optimize edilmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Elde edilen veriler, e-scooter'ların mevcut tasarımlarının sürücü güvenliği ve konforu açısından değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi gereken noktaları ortaya koymuştur. Tez, elektrikli scooterların sürücü konforu ve güvenliği açısından oldukça iyi performans gösterdiğini, ancak bazı alanlarda iyileştirmeler yapılmasının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Solidworks programı kullanılarak scooter tasarımı oluşturulmuştur. Tasarım olarak sürücünün temas ettiği tabla, lamalar ile dişliye bağlı olup step motorun çıkış mili yardımıyla hareket edebilecek bir tasarım yapılmıştır. Step motor sürücüsü yardımıyla +, - 15 derece çalışma aralığında tablanın referans konuma getirilmesi ve stabil dengeye ulaşılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda statik, dinamik ve hareket analizleri için Solidworks kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucu tasarımın güvenli olduğu sonucuna



varılmıştır. Tasarımın teknik resimleri oluşturulup sistem için gerekli olan parçalar temin edilip universal tezgahlarda ve CNC tezgahlarda standart olmayan özel tasarlanmış parçalar hassas toleranslar içerisinde imalat işlemleri tamamlanmıştır. Seçilen bataryanın kapasitesi ve hareket analizleri sonucu elde edilen veriler baz alınarak step motor ve sürücüsü seçilip arduino yardımıyla dengeleme yazılımı kodlanmıştır.

Bu kapsamlı çalışma, kent içi ulaşımda giderek yaygınlaşan e-scooter'ların sürücü güvenliği ve konforunu artırarak, bu araçların daha geniş kitleler tarafından kullanılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Tezde sunulan bulgular ve öneriler, e-scooter tasarımında dikkate alınarak, gelecekte daha güvenli ve konforlu ulaşım çözümleri geliştirilmesine olanak tanıyacaktır.

Anahtar Kelimeler: E-Scooter, Jiroskop, Denge, Analiz



EKLEMELİ İMALAT İLE ÜRETİLMİŞ PARÇALARIN SIZDIRMAZLIK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

1. *Umut Mert BAYRAKTAR*
2. *Berat CENGİZ*

Danışmanlar: Prof. Dr. Evren Meltem TOYGAR, Doç. Dr. Fatih KAHRAMAN
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Mehmet GENCER

Özel ve yenilikçi bir imalat tekniği olan eklemeli imalat yöntemi sürekli olarak metal bazlı hammaddelerin azaldığı dünya ekosisteminde üretim yaparken metalleri daha verimli kullanmanın önünü açar. Ancak bu üretim tekniğinin, sanayideki kullanımda döküm ve talaşlı imalat kadar iyi sızdırmazlık, mukavemet, yüzey kalitesi ve üretim hızına sahip olmadığı düşünülmektedir. Bu durum geleceğin üretim yöntemi olan eklemeli imalata geçiş süresini ciddi anlamda uzatıp modern mühendisliğin ilerleyişini yavaşlatmaktadır. Bu projenin amacı eklemeli imalat ile üretilmiş parçaların en az döküm ve talaşlı imalat kadar iyi sızdırmazlık değerlerine sahip olduğunu kanıtlamaktır.

Proje çerçevesinde sızdırmazlık deneylerinin yapılacağı parça modeli eklemeli imalat ile üretilcek şekilde parça tasarımında değişiklikler yapılarak SolidWorks programında oluşturulacaktır. Ardından tasarlanan parça seçimli lazer sinterleme (SLS=Selective Laser Sintering) yöntemi ile lazer toz yataklı üç boyutlu yazıcı ile üretilecektir. Üretimin tamamlanmasının ardından imalat sonrası işlemler (kumlama, fırınlama vb.) gerçekleştirilir. Seçilen parametrelerle üretilmiş malzeme metalurjik incelemelere tabi tutularak içyapısı incelenecek ve gözenekler, boşluklar vb. gibi yapıda bulunabilecek oluşumlar tespit edilecektir. Daha sonra üretilen parça kabarcık yöntemi sızdırmazlık testine tabi tutulacak ve bu testin ardından hem sızdırmazlığın olduğu ve hem de sızdırmazlığın olmadığı bölgeler belirlenerek bu bölgeler metalografik olarak incelenecektir.



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ *Bitirme Projeleri Sergisi, 2024*

Proje sonunda alınması beklenen eklemeli imalatın da diğer üretim şekilleri kadar iyi sızdırmazlık sağladığı bilgisinin eklemeli imalatın yaygınlaşmasında katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eklemeli imalat; Sızdırmazlık; Metalurjik incelemeler;



DÖNER KURUTUCU MODELİ TASARIM, İMALAT VE TESTİ

1. *Berkay ÖZTÜRK*
2. *Alper COŞGUN*
3. *Umut SEVİMLİ*
4. *Gökhan GÜNDÜZ*
5. *İlker Emre ŞİMŞEK*

Danışman: Prof. Dr. Serhan KÜÇÜKA

Bu proje, Sıcaklık ve nem kontrollü kurutma fırını tasarım, imalat ve testi, bu tür bir ısı taşıyıcı kurutucu geliştirilmesi, üretilmesi ve performansının ölçülmesi sürecidir. Bu süreçte, yapılan kurutucu sisteminin tasarımları ve kurutma hesapları yapılmıştır. Daha sonra ısı taşıyıcı kurutucunun imalatı gerçekleştirilir, böylece fiziksel olarak üretilebilir hale gelir. Test aşamasında ise, kurutucunun kurutma performansı ölçülür ve gerektiğinde düzeltmeler yapılır. Bu süreç, ısı taşıyıcı kurutucuların performanslarını geliştirmek ve ısı taşıyıcı kurutucuya kontrol sistemi entegre etmek için yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel kurutucu; Gıda endüstrisi; Kontrol sistemleri.



BAĞIMSIZ SÜSPANSİYONLU HAFİF KARGO TAŞITININ ŞASI, SÜSPANSİYON VE YÖNLENDİRME SİSTEMİNİN TASARIMI VE OPTİMİZASYONU

1. *Sefa Temur*
2. *Ömer Faruk Ak*
3. *Umut Ozan Mat*
4. *Mohammad Nassar*
5. *Yağmur Koçlu*

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Murat Topaç

Günümüzde şehir içi kargo taşımada kullanılan hafif ticari araçların meydana getirdiği trafik problemi ve motorlu kuryelerin sürücü güvenliği ele alındığında bir ara sınıf taşıt ihtiyacı doğmaktadır. Projemizin ana amacı trafik oluşturmayan ve sürücünün can güvenliğini koruyan bir taşıtın şasi, süspansiyon ve yönlendirme sistemlerinin multidisipliner tasarım ve optimizasyonlarını gerçekleştirmektir. Yönlendirme sistemi, minimum taşıt dönüş yarıçapı ve yüksek manevra kabiliyeti hedeflenerek tasarlanmıştır.

Şasi, süspansiyon ve yönlendirme sisteminin gerekli analitik hesaplamaları sonucunda elde edilen geometrik parametreler ile multidisipliner olarak tasarlanan sistem SOLIDWORKS ortamında modellenmiştir. Katı modelin tasarlanmasının ardından ANSYS ve SOLIDWORKS ortamında gerekli analizler yapılarak simüle edilmiştir. Optimizasyon işlemlerinin sonucunda nihai tasarım elde edilmiştir.

Projenin hedefleri doğrultusunda Swot analizi yapılarak grup üyeleri arasında görev dağılımı iş paketleri halinde yapılmıştır. Öngörülen ve öngörülemeyen problemlere, ekip üyelerinin ortak çalışması ve AZR Mühendislik yardımıyla çözüm üretilmiştir.

* Tasarlanan taşıta ait değerler gizlilik sözleşmesi sebebi ile verilmemiş olup, kullanılan görseller AZR Mühendislik gizlilik politikasına uygun olarak ölçeksiz ve temsildir.

Anahtar Kelimeler: Hafif kargo taşıtı, Bağımsız süspansiyon, Multidisipliner tasarım, Optimizasyon, Ackermann prensibi.



GÜNEŞ ENERJİLİ HAVA VE SU ISITICILARIN PERFORMANSLARININ DENEYSSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

1. *Emin GÜNAYI*
2. *Arda Can ERDEM*

Danışmanlar: Prof. Dr. Mustafa Serhan KÜÇÜKA

Bu çalışmada güneş enerjisi ile su ısıtılmasını sağlayan güneş toplayıcısı teknolojisi incelenmiştir. Çeşitli yansıtıcı yüzeyler sayesinde, güneş ışınlarının belirli bir alana odaklanmasını ve vakumlu tüp içerisindeki akışkanı ısıtmaya yarayan ve önceden üretilmiş imal edilmiş sistemler, sanal ortamda simüle edilmiş, ve deneysel olarak da test edilmiştir. Bu çalışmada amaç, daha önceki deneyleri yaz mevsiminde tekrarlamak ve simülasyon programlarında çeşitli analizler yapıp birbiriyle karşılaştırmaktır.

Anahtar Kelimeler: Güneş Toplayıcısı, Optik Analiz



FARKLI MALZEMELERDEN YAPILMIŞ BASINÇLI TÜP TASARIMI VE LAZER KAYNAĞI İLE İMALATI

1. *Atakan OKTAY*
2. *Bezya Nur ÜNAL*

Danışman: Doç. Dr. Fatih KAHRAMAN

Lazer Kaynağı ile imalat kaynaklı imalat alanına getirilen yeni bir teknoloji olarak rol oynamaktadır. TIG, MIG, elektrik ark kaynağı gibi kaynaklı imalat yöntemlerinin yanında ısı girdisinin düşük, ITAB(HAZ)'ın en düşük olduğu bir imalat biçimidir. Hibrit Lazer-MIG kaynağı ise Lazer kaynağının derin nüfuziyeti ve MIG kaynağının dolgu kabiliyetlerini birleştirerek geleneksel kaynak yöntemlerinin kalitesini hatırı sayılır oranda artırmaktadır. Lazer kaynağının hassas ve dar alanlarda, MIG kaynağının geniş alanlarda yapılabilme özelliklerini birleştirerek derin nüfuziyete sahip, dolgu malzemesiyle desteklenmiş kaynak dikişleri elde edilerek, Lazer-MIG kaynağında yüksek penetrasyon derinliği ve kaliteli dolgu sağlanır.

Bu çalışmada ilk olarak basınçlı tüplerin TIG ve MIG kaynaklı imalat yöntemleriyle üretimi incelenmiştir. Daha sonra Lazer-MIG hibrit kaynağıyla 304 paslanmaz çelik ve S235 malzemelerinin kaynaklanabilirliği incelenip, kaynaklı numunelerin çekme, Çentik darbe, ve metalografik muayeneleri Dokuz Eylül Üniversitesi laboratuvarlarında yapılmıştır. Lazer-MIG kaynağı ile üretilen basınçlı tüpün iddia edildiği gibi daha estetik dikişlere ve daha küçük ITAB(HAZ)'a sahip olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lazer-MIG Hibrit kaynak; 304 Paslanmaz Çelik; Çekme Testi; Çentik Darbe Testi, Metalografik Muayene