

YENİ EKOSİSTEM: OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YEŞİL DÖNÜŞÜM

Yürüttüğümüz “Otomotiv Sektöründe Yeşil Dönüşüm Ür-Ge Projesi” kapsamındaki çalışmalarımız hızla devam ediyor.

Yamas olarak, bir önceki bülten sonrasında tamamladığımız ve devam eden projelerimiz;

Devlet Hibe Destekleri ve Fon Kaynaklarına Erişim Eğitimi

Bu eğitime, Yamas adına Ar-Ge Md.müz Ali Kamil Serbest katılmıştır. Ticaret Bakanlığı, TÜBİTAK, KOSGEB ve AB mali desteklerindeki son imkanlar ile belgeye dayalı teşvikler aktarılmıştır.

**ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Danışmanlığı ve Enerji Etüt Çalışması**

3 günlük Enerji Etüdü çalışması tamamlanmış olup, danışman firma tarafından kaçaklara dair iyileştirme raporu yayınlanmıştır.

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Danışmanlığı süreci de tamamlanmıştır. “Enerji Verimliliği Farkındalık Eğitimi” ve “ISO 50001 Standart Gereklileri Eğitimi” gerçekleştirilmiştir. Ocak ayı sonunda gerçekleştirilecek iç denetim ile proje sonlanmış olacaktır.

**ISO 14064-1 Karbon Ayak İzi Hesaplama Danışmanlığı (2. Çalışma)**

2022 yılı verileri esas alınarak, veri seti doldurulmuştur. Danışman firma tarafından, Kurumsal Karbon Ayak İzi veri seti ve hesaplama tabloları üzerine çalışma yapılmıştır. Yamas’ın 2. kez Kurumsal Karbon Ayak İzi hesaplaması devam etmektedir.

**Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlaması (GRI-Global Reporting Initiative) Danışmanlığı**

OIB tarafından proje ihalesi tamamlanmıştır. Danışman firma seçimi yapılmıştır. Ocak – Haziran 2024 döneminde, Yamas’ın Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama projesi devam edecektir.

YEŞİL DÖNÜŞÜM SÖZLÜĞÜ**Karbon Ayak İzi:**

İnsan ya da kuruluşların faaliyetleri nedeniyle atmosfere saldıgı sera gazlarının karbondioksit eşleniği (CO₂-e) cinsinden karşılığıdır. Karbon ayak izi, her insanın ulaşım, ısınma, enerji tüketimi veya satın aldığı her türlü ürün neticesinde atmosfere yayılmasına neden olduğu karbondioksit eşleniği miktarıdır.

**Kurumsal Karbon Ayak İzi:**

Kurumların faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan sera gazlarının karbondioksit eşdeğeri cinsinden ortaya konmasıdır. Kurumsal karbon ayak izi, organizasyonun sürdürülebilirlik performansının önemli bir göstergesidir.

**Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması(SKDM):**

Avrupa Birliği’nde sera gazı emisyonlarını azaltmayı ve Avrupa Birliği’nin uzun süredir mücadele ettiği karbon kaçaklarını engellemeyi amaçlayan bir ticari mekanizmadır. Bu mekanizma, 2005 yılından beri uygulanan Avrupa içi emisyon ticaret sistemi (ETS) ile benzer bir karbon fiyatlandırması sistemi oluşturmayı hedefler. SKDM, mevcut ETS sistemine AB içinde üretilen ürünlerin yanı sıra ithal edilen ürünlerin emisyonlarını da içerecek şekilde yenilikler getirecek şekilde tasarlanmıştır. Bu durum, AB ülkelerine ihracat yapan ülkeleri kapsayacağı anlamına gelmektedir. SKDM, “Demir-Çelik, Alüminyum, Çimento, Gübre, Elektrik ve Hidrojen” sektörlerini kapsamaktadır.

Sürdürülebilirlik:

Genellikle gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden kendi ihtiyaçlarımızı karşılamak olarak tanımlanır. Kaynakların sınırlı olduğunun bilinmesi esastır. Yani daimi olma yeteneğidir.

Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporu:

Bir kuruluşun çevresel, sosyal ve ekonomik performansını değerlendiren ve paydaşlarına sunulan bir belgedir. Bu rapor, şirketlerin sürdürülebilirlik hedeflerine ne ölçüde ulaştığını, bu konudaki stratejilerini ve gelecekteki planlarını paydaşlarıyla paylaşmalarını sağlar.

GÜNCEL FAALİYETLER: YAMAS ÜRETİM VE SİPARİŞ PLANLAMA SİSTEMİ

Yamas, kauçuk bazlı titreşim sönümleyici parçalar üretmekte olan bir kuruluştur ve hem ana sanayiye hem de aftermarkete hizmet vermektedir. Ana sanayiden gelen talepler düzenli olarak siparişe dönüşmektedir. Öte yandan aftermarket tarafında ise dinamik bir süreç bulunmaktadır. Müşteriler hızlı tedarik süreleri talep etmektedir ancak tedarikçilerin uzun teslim süreleri bu isteği karşılamayı zorlaştırmaktadır. Bu zorluğun üstesinden gelmek için Yamas, üretim ve sipariş planlamasını müşteri siparişlerinden bağımsız olarak gerçekleştirmekte ve doğru zamanda, doğru miktarlarda parçaları stoklarında bulundurmaktadır. Bu planlama metodolojisi, aşağıda belirtilen 4 temel aşamayı içermektedir;

1.Planlama: Her bir referansa ait belirlenen bütçe adetleri, yıllık satış adetleri ve müşteri öngörülleri baz alınarak yıllık satış tahmini oluşturulmuştur.

Elde edilen tahminleri göre yıllık öngörülen satış miktarının üretilmesi için gereken vardiyalık adetleri hesaplayıp minimum setup ve stok seviyesi esas alınarak planlama lotu ve periyodu belirlenmiştir. Bunun akabinde de hızlı hat ve yavaş hat olarak iş merkezleri kendi içinde gruplandırılarak tesis planlama çalışması yapılmıştır.



2.Yönlendirme:Yapılan plana uyum sağlanabilmesi için satın alma, üretim, lojistik, satışla iş birliği oluşturulmuştur. Planlama birimi tarafından belirlenen planlama sıklığında malzemelerin zamanında gelmesi için IFS'e MS verisi girilmiştir. Girilen MS verileri planlama sıklığı ve planlama lot miktarı verilerini içermektedir. Satın alma birimi tarafından MRP çalıştırılarak hangi

malzemeden ne zaman alınması gerektiği belirlenmektedir ve buna uygun olarak satın alma siparişi oluşturularak tedarikçiye sipariş geçilmektedir. Üretim birimine ise yapılmış olan stratejik planlar baz alarak haftalık olarak üretim planı verilmektedir. Bu planlama yöntemi preslerde daha az setup yapılmasına, stok seviyesinin kontrol altında tutulması ve tedarik süresinin (lead time) kısılması gibi işletmeye katkılar sağlamaktadır. Satış ve lojistik birimi birlikte çalışma yaparak kutu içi adetleri referans alınarak MOQ belirlenmiştir. Bu doğrultudan en az MOQ kadar müşteriler sipariş geçebilecekler, daha az miktardaki siparişler alınmayacaktır. Yapılan çalışmalar lojistik bölümündeki paketlemenin standartlaştırılması, sarf malzeme tüketiminin azaltılması ve sevkiyat adetlerinin optimum düzeye getirilmesine yardımcı olmuştur.

[illegible]

3.Yürütme: Belirlenen bu yöntemler uygulanmaya başlanmıştır. Uygulama sonucunda, planlanan ve gerçekleşen setup sayısı, kapasite kullanım oranı, sevkiyat performansı gibi KPI'lar belirlenerek sistemin performansı ölçülmektedir.

4.İzleme: Bu aşamada performans ölçümleri, hedefe ulaşma oranları ve diğer kritik performans göstergeleri izlenmektedir ve gerektiğinde planlarda değişiklikler yapılmaktadır.

**AR-GE FAALİYETLERİ: YRD-047 PROJESİ FAALİYETLERİ
VE PROJE SONUÇLARI**

Literatür Araştırması

YRD-047 Projesi, elektrikli araçlardaki elektrik motorlarının yüksek frekanslı çalışmasından kaynaklanan titreşimleri ele alarak, yüksek frekanslarda çalışan titreşim takozlarının analiz ortamında incelenmesini içermektedir. YAMAS olarak, firmamız bünyesinde bulunan kauçuk malzemelerin verilerini toplayarak, bu malzemelerin sonlu elemanlar ortamında modellenmesini sağlamaya çalışılmıştır. Bu modellenme sürecinde, kauçuk malzemelerin depolama modülü ve kayıp modülüne ait verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Sonlu eleman analizleri(Dinamik Analiz) için bu modüllerin kullanılması, projenin başarıyla tamamlanmasına katkı sağlayacaktır.

Depolama Modülü (G') (elastik gerilimin gerinime oranı) bir malzemenin enerjiyi elastik olarak saklayabilmesini temsil eder. Kayıp Modülü (G'') (viskoz gerilimin gerinime oranı) bir malzemenin enerjiyi dağıtabilmesini temsil eder.



Storage Modulus G'

Loss Modulus G''

Bu modüller, genellikle dinamik mekanik analiz (DMA) veya RPA cihazlarında yapılan testler gibi özel çalışmalarla belirlenir. Yaptığımız araştırmalar sonucunda YAMAS bünyesinde bulunan RPA (Rubber Process Analyzer) test cihazında depolama ve kayıp modüller 33 Hz.'e kadar hesaplanabilmektedir.

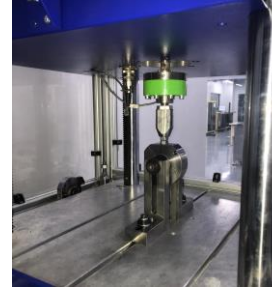
RPA, kauçuğun mekanik özelliklerini ve işleme özelliklerini analiz etmek için kullanılan bir laboratuvar cihazıdır. Bu cihaz, kauçuk ve kauçuklu malzemelerin üretim süreçlerini ve kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılır.



RPA 2000 TEST CİHAZI

Dinamik Analiz ve Test

Dynames test cihazında parçanın dinamik testleri 33 Hz. kadar gerçekleştirilmiştir.

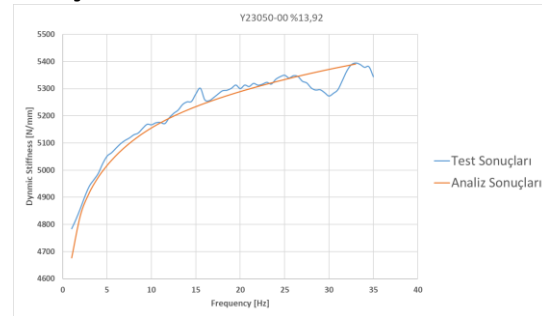


Kauçukların Depolama ve Kayıp Modülleri aşağıdaki tablodaki gibidir.

Gerilme [%13,92]	45 SHA.	50 SHA.	55 SHA.	60 SHA.	65 SHA.	70 SHA.	75 SHA.
Freq [Hz]	G' [Mpa]	G' [Mpa]	G' [Mpa]	G' [Mpa]	G' [Mpa]	G' [Mpa]	G' [Mpa]
1	0,44702	0,02326	0,67035	0,06493	0,94402	0,15684	1,215
2	0,45248	0,02397	0,68554	0,06725	0,96713	0,16366	1,250
3	0,45555	0,02362	0,69484	0,06823	0,97972	0,16439	1,270
4	0,45749	0,02362	0,70098	0,06805	0,99028	0,16447	1,282
5	0,45966	0,02348	0,7064	0,06821	1,00035	0,16471	1,295
6	0,4613	0,02342	0,71174	0,06854	1,00918	0,16337	1,305
7	0,4626	0,02309	0,71577	0,06874	1,01751	0,16484	1,315
8	0,46409	0,02314	0,72163	0,0691	1,02481	0,16415	1,325
9	0,46499	0,022	0,72389	0,06936	1,03005	0,16585	1,327
10	0,46588	0,02257	0,72709	0,06907	1,03479	0,16606	1,343
11	0,46657	0,02236	0,72889	0,06815	1,04002	0,16596	1,340
12	0,46689	0,02202	0,73175	0,06828	1,04492	0,16562	1,339
13	0,4676	0,02192	0,73514	0,06817	1,05058	0,16614	1,356
14	0,46959	0,02125	0,73736	0,06819	1,05436	0,16686	1,366
15	0,47184	0,02151	0,74052	0,06828	1,05821	0,16529	1,366
16	0,47256	0,02123	0,74201	0,06796	1,06112	0,16582	1,365
17	0,47357	0,02105	0,74377	0,068	1,06315	0,16506	1,386
18	0,47531	0,02082	0,74552	0,06815	1,06756	0,16595	1,384
19	0,47799	0,02059	0,74748	0,06795	1,07129	0,16481	1,392
20	0,47946	0,01987	0,74868	0,06762	1,0739	0,16522	1,394
21	0,48034	0,01984	0,75021	0,06773	1,07584	0,16549	1,396
22	0,48241	0,02003	0,75173	0,06743	1,07795	0,16476	1,397
23	0,48525	0,02049	0,75306	0,06803	1,07939	0,16586	1,404
24	0,48623	0,02056	0,75484	0,06763	1,08336	0,16478	1,411
25	0,4867	0,02069	0,75703	0,06782	1,08478	0,1648	1,417
26	0,48693	0,02059	0,75733	0,06768	1,08623	0,16469	1,420
27	0,48785	0,01979	0,76002	0,06628	1,08971	0,16318	1,414
28	0,48765	0,01953	0,76164	0,0661	1,0908	0,16313	1,424
29	0,48828	0,01912	0,76204	0,06591	1,09338	0,1622	1,441
30	0,48792	0,01898	0,76219	0,06562	1,09436	0,16188	1,435
31	0,48753	0,0185	0,7639	0,06525	1,0958	0,16115	1,431
32	0,48872	0,01884	0,76198	0,06662	1,09458	0,16206	1,430
33	0,48856	0,02011	0,76551	0,06499	1,09645	0,16101	1,439

Sanal analiz ortamında gerekli olan malzeme verileri topladıktan sonra analiz programında girdi olarak sağlanmıştır ve analizler gerçekleştirilmiştir.

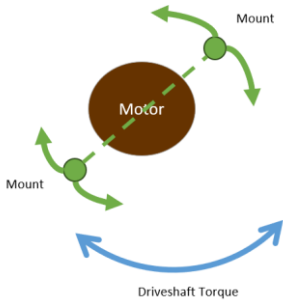
Sonuçlar ve Yorumlama



Dynames test cihazında kurulan setup ve yüklemeler sonlu elemanlar programında aynı şekilde simüle edilmiştir. Test sonuçlarını ve dinamik analiz gerçekleştirilen parçanın sonuçlarına yukarıdaki grafik görüldüğü benzer karakter göstermektedir.

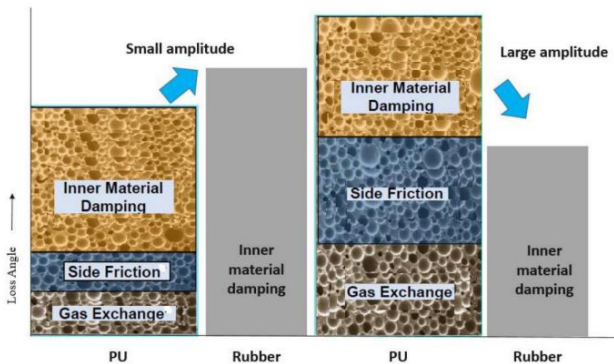
LİTERATÜR: ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA KULLANILAN MOTOR TAKOZLARI, LİTERATÜR TARAMA

Elektrikli araçlara iyi adapte edilmiş motor takozları geliştirmek için, yatağın elastomer kısmında yapıdan kaynaklanan sesin yayılmasını dikkate almak önemlidir. Aktarım yolu, titreşimli motordan elastomer yoluyla otomobilin gövdesine kadar uzanır. Elektrikli araçların çoğunda manuel veya otomatik şanzıman bulunmadığından motorun dönüş hızı, aracın sürüş hızıyla orantılıdır (Lion, 2020)



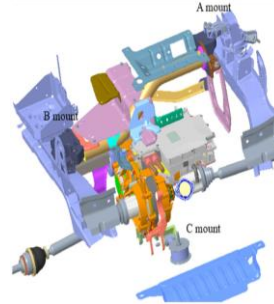
Doğal kauçuk (NR), üstün mekanik özellikleri nedeniyle içten yanmalı motorlarda (ICE) ve elektrikli araçlarda (EV) güç aktarım mekanizması montaj uygulamalarında yaygın olarak kullanılır. **Poliüretan (PU)**, yumuşak girişi ve sıkıştırılabilir

davranışı nedeniyle daha iyi dayanıklılığı nedeniyle daha iyi sürüş ve yol tutuşu yönetimi için genellikle binek araçlarda süspansiyon altında tampon durdurucu uygulaması olarak kullanılır. Bununla birlikte, ani hızlanma sırasında yüksek motor tork reaksiyon kuvvetinin transferini kontrol etmek için belirli dinamik özelliklerin kullanıldığı elektrikli araç aktarma organları montaj sistemlerinde poliüretan uygulaması yavaş yavaş benimsenmektedir (Hazra and Reddy, 2022)



Sönümlleme, genlikten oldukça etkilenir. Bu özel özellik, kauçuktan daha fazla PU sönümlemesi olan yüksek genlikli uygulamalarda kullanılır. Yani, düşük frekansta, PU'nun dinamik sertliği dinamik kuvveti azaltmak için

kullanılır ve yüksek genlikte sönümlleme özelliği kullanılır. Benzer şekilde, düşük genlikte PU'nun kayıp açısı kauçuğa göre daha düşüktür, ancak yüksek genlikte kayıp açısı kauçuğa göre daha yüksektir.



1962 yılında Richard Rasmussen tarafından ilk hidrolik takozunun patenti alınmıştır. Hidrolik takozlar karakterleri kolay ayarlanabildiği için motor titreşimleri izolasyonun sistemlerinde daha fazla tercih edilmeye başlamıştır (Yu ve ark.)

Yarı aktif motor takozu sistemleri pasif bir takoz ve kontrol elemanından meydana gelir. Yaygın olarak bu sistemlerde hidrolik motor takozu tercih edilmektedir. Yarı aktif takozlarda genellikle sıvı olarak ER (elektro-rheological) adı verilen sıvı kullanılır.

Otomotiv endüstrisinde motorları güçlendirirken araçların ağırlıklarını azaltmaya yönelik bir eğilim vardır. Araçların daha hafif olması sonucunda araçların gövdesinde titreşim iletebilirlik artmaktadır ve NVH konusunda da birtakım sorunlara yol açmaktadır. Yeni nesil motorlarda karmaşık titreşim problemleri daha kompleks hale gelmektedir. Pasif motor takozlarının bu problemleri gidererek modern motorların gerekli izolasyon değerlerini karşılayamadığı durumlarda aktif motor takozlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Mansour, 2010)

Kaynakça

- 1-) A. Lion, M. Johlitz 2020. A mechanical model to describe the vibroacoustic behaviour of elastomeric engine mounts for electric vehicles
- 2-) S. Hazra, K. J. Reddy 2022. A comparative study of properties of natural rubber and polyurethane-based powertrain mount on electric vehicle NVH performance
- 3-) Y. Yu., Naganathan N.G. and Dukkipati R.V 2001. A Literature Review of Automotive Vehicle Engine Mounting Systems
- 4-) H. Mansour, 2010. Design and development of active and semi-active engine mounts