

## Süspansiyon Parçalarından Rot mili Parçasının Yağlama Operasyon Sürecinin Ürün Performansına Etkisinin İncelenmesi

Semih KÖSE<sup>1\*</sup>, Muhammed Abdullah ÖZEL<sup>1</sup> ve Mehmet Yasin GÜL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>AYD Automotive Industry R&D Center, Konya, Türkiye

<sup>\*</sup>[kose.semih@aydtr.com](mailto:kose.semih@aydtr.com)

(Received: 16 July 2024, Accepted: 24 July 2024)

(4th International Conference on Scientific and Academic Research ICSAR 2024, July 19 - 20, 2024)

**ATIF/REFERENCE:** Köse, S., Özel, M. A. & Gül, M. Y. (2024). Süspansiyon Parçalarından Rot mili Parçasının Yağlama Operasyon Sürecinin Ürün Performansına Etkisinin İncelenmesi. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 8(6), 127-131.

**Özet** – Otomobillerde süspansiyon parçaları, yollarda oluşacak olumsuz durumları azaltarak, sarsılmaları ve savrulmaları önleyerek konforlu yolculuk yapmayı sağlayan parçalardır. Önemli bir süspansiyon parçası olan rot mili, direksiyon ile ön tekerlekler arasındaki bağlantıyı oluşturan, direksiyon kutusundan aldığı hareketi rot başı vasıtasıyla tekerleklere ileten bir ara süspansiyon parçasıdır. Rot mili üretiminde gövde, plastik yatak ve küresel mafsalları olan parçaların sıvama işlemi ile son ürün elde edilir. Yağlama işlemi, küresel mafsalların sürtünmesini kolaylaştırır. Kürelerin çapına göre yağ gramajı dozajlanmalı ve homojen dağılmalıdır. Homojenlik sağlanamazsa ve yağ gramajı eksik veya fazla olursa küresel şaft ile plastik yatağın arasında oluşacak aşınma sebebiyle parçanın ömrü kısa olur ve müşteri şikâyetine sebep olur, kırılma ve çalışma tork değerlerinin yüksek veya düşük çıkması sebebiyle parça hurdaya ayrılır. Operatörün manuel gerçekleştirdiği işlemde homojenlik, operatör yetkinlik ve inisiyatifine göre değişmektedir. Bu sebeple kürenin yağ miktarı dozaj ayarlı olmalı ve homojen yayılma sağlanabilmelidir. Homojen yayılmayı uygulayabilmek için 4 farklı yağlama başlığı ile denemeler yapılmıştır. Tek nokta yağlama, çift nokta yağlama, 360 derece tek nokta yağlama ve 180 derece çift nokta yağlama için PLC ve HMI yardımıyla pompaya bilgi verilerek, parçaların küre çaplarına göre istenilen gramaj girildikten sonra her bir başlık için 4 adet rot mili ile test edilmiştir. Kırılma ve çalışma torkları uygun olan, homojen olarak yağ veren sistem “Çift yön yağlama” olarak kaydedilmiştir.

*Anahtar Kelimeler – Yağlama, Dozajlama, Homojenlik, PLC, Tork.*

### I. GİRİŞ

Süspansiyon sistemi araçlar için önemli parçalardır. Bu parçalardan rot mili parçası, rot başı ile kramayer arasında bağlantıyı sağlayan elemandır. Bu sistemler direksiyon eksenine paralel yukarıya ve aşağıya hareket gerçekleştirmektedir. Bu sebeple rot mili ve rot başı basit yataklar yerine bilyeli mafsallar içermelidir. Bu bilyeli mafsallar, bilyeli pimin eksenini etrafında maksimum dönme hareketi meydana gelecek şekilde tasarlanmıştır (Heibing ve Ersoy, 2010). Şekil 1’de AYD üretimi rot mili parçası görülmektedir.



Şekil 1. AYD Üretimi rot mili parçası

Rot mili, direksiyon kutusundan gelen hareketleri tekerleklere iletir. Aracın sağa ve sola doğru dönme hareketi bu milin itmesi ve çekmesi sayesinde olur. Bağlantı elemanları birbirlerine temas kuvveti uygular. Plastik yatak ve mafsal arasında aşınma olmaması için yağlama işlemi yapılır. Bu çalışmada koyulacak yağın homojen olarak, kürelerin çaplarına göre kırılma ve çalışma torqları etkilemeyecek şekilde yağın yayılma şekli, bu yayılmanın tork ve boşluk değerlerine etkisi incelenmiştir.

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

Rot mili gövdesine plastik yatak ve küresel şaft oturtulduktan sonra gövde sıvanarak ürün son hale getirilir. Yağlama işlemi, küresel mafsalların sürtünmesini kolaylaştırır. Bu çalışmada dozaj ayarlı bir yağlama sistemi, 3 farklı yağlama başlığı ile 4 farklı yağlamanın homojen dağılması ve ürün performansına etkisi incelenmiştir. Çalışma için Şekil 2’de görülen LS XBC-DN20SU PLC tercih edilmiştir. Ayrıca, HMI (insan makine arayüzü) olarak LS eXP40-TTE modeli kullanılmıştır. Dozajlama sistemi için Abnox C4 valf tercih edilmiştir. Sensör olarak endüktif sensör , dönme hareketi için redüktörlü DC motor ve kayış kasnak sistemi kullanılmıştır.



Şekil 2. Kontrol ekipmanları

### A. Tek Nokta Yağlama

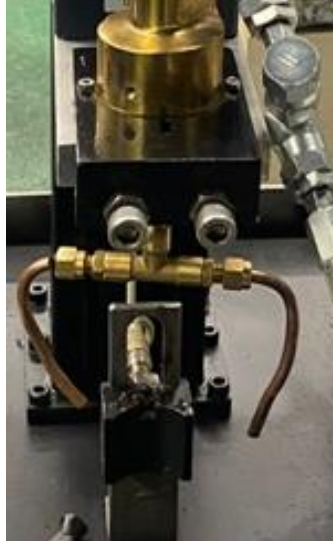
Tek yön yağlama, plastik yatak bulunan gövde ile küre arasında yağlamanın küre çapına göre 1.0 ile 6.0 gram arasında belirlenen ayar ile gres tek noktadan gövdeye iletilir. Tek nokta yağlama ile toplamda 4 adet rot mili numunesi hazırlanmıştır. Şekil 1 de. Tek yön ve 360° tek yön yağlama aparatı görülmektedir.



Şekil 3. Tek yön ve 360° tek yön yağlama

### B. Çift Yön Yağlama

Çift yön yağlama, plastik yatak bulunan gövde ile küre arasında yağlamanın küre çapına göre 1.0 ile 6.0 gram arasında belirlenen ayar ile gres çift noktadan gövdeye iletilir. Çift nokta yağlama ile toplamda 4 adet rot mili numunesi hazırlanmıştır. Şekil 4'te Çift yön ve 180° çift yön yağlama aparatı görülmektedir.



Şekil 4. Çift yön ve 180° çift yön yağlama

### C. 360 Derece Tek Nokta Yağlama

360 derece tek nokta yağlama, plastik yatak bulunan gövde ile küre arasında yağlamanın küre çapına göre 1.0 ile 6.0 gram arasında belirlenen ayar ile gres tek noktadan 360 derece dönerek yağlama yapar. 360 derece tek nokta yağlama ile toplamda 4 adet rot mili numunesi hazırlanmıştır.

### D. 180 Derece Çift Nokta Yağlama

180 derece çift nokta yağlama, plastik yatak bulunan gövde ile küre arasında yağlamanın küre çapına göre 1.0 ile 6.0 gram arasında belirlenen ayar ile gres çift noktadan 180 derece dönerek yağlama yapar. 180 derece çift nokta yağlama ile toplamda 4 adet rot mili numunesi hazırlanmıştır.

### III. BULGULAR

Rot mili, üretim prosesinde sıvama makinesinde işlem sırasında her küre çapına göre yağ gramajı ayarlanma işlemi yapılmaktadır. Operatör yağlama işlemi manuel olarak yaparsa, istenilen yağ miktarı sağlanamazsa tork değerlerinde farklılıklar meydana gelebilir. Otomatik yağlama sisteminde 4 farklı dozajlama yöntemi incelenmiştir. Bu yöntemler ile toplanılan numunelerin tork değerleri ölçümleri yapılmıştır. Manuel olarak yapılan yağlama işleminden farklı olarak daha az süre ve istenilen miktarda gramaj avantajı olmakta ve buna bağlı olarak otomatik yağlama sisteminin yağlama başlıkları ve şekli için çalışmalar yapılmıştır.

1. Testte tek nokta yağlama işlemi yapılarak, sabit noktaya belirlenen gramajda yağlama işlemi yapılmıştır.
2. Testte çift nokta yağlama işlemi yapılarak, istenilen gramajı yarıya bölerek yağlama işlemi yapılmıştır.
3. Testte, birinci testin 360 derece tur atarak yuva içine homojen olarak yağlama işlemi yapılmıştır.
4. Testte, ikinci testin 180 derece tur atarak yuva içine homojen olarak yağlama işlemi yapılmıştır.

Yapılan dozajlama ve yağlama işlemi sonrasında her parçanın “Salınım Kırılma”, “Salınım Çalışma”, “Dönme Kırılma” ve “Dönme Çalışma” torkları ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları Tablo 1’de kaydedilmiştir.

Tablo 1. Tork Ölçüm Tablosu

<b>Yağlama / Tork</b>	<i>Salınım Kırılma</i>	<i>Salınım Çalışma</i>	<i>Dönme Kırılma</i>	<i>Dönme Çalışma</i>
<i>Tek Nokta Yağlama</i>	9,36 Nm	5,39 Nm	8,96 Nm	4,36 Nm
	<b>13,22 Nm</b>	<b>6,04 Nm</b>	9,57 Nm	5,08 Nm
	10,11 Nm	<b>6,43 Nm</b>	10,86 Nm	5,47 Nm
	9,74 Nm	<b>5,25 Nm</b>	9,81 Nm	4,97 Nm
<i>Çift Nokta Yağlama</i>	<b>6,13 Nm</b>	<b>4,1 Nm</b>	<b>3,3 Nm</b>	<b>2,3 Nm</b>
	<b>8,86 Nm</b>	<b>4,6 Nm</b>	<b>4,7 Nm</b>	<b>4,88 Nm</b>
	<b>8,75 Nm</b>	<b>4,77 Nm</b>	<b>5,1 Nm</b>	<b>4,54 Nm</b>
	<b>8,92 Nm</b>	<b>4,98 Nm</b>	<b>4,88 Nm</b>	<b>3,98 Nm</b>
<i>360 ° Tek Yön Yağlama</i>	7,03 Nm	4,29 Nm	8,67 Nm	3,55 Nm
	8,71 Nm	<b>5,93 Nm</b>	9,36 Nm	3,96 Nm
	9,78 Nm	4,32 Nm	8,77 Nm	<b>6,21 Nm</b>
	7,76 Nm	<b>5,74 Nm</b>	5,36 Nm	3,45 Nm
<i>180° Çift Yön Yağlama</i>	7,71 Nm	3,9 Nm	7,03 Nm	4,18 Nm
	8,34 Nm	<b>5,6 Nm</b>	5,65 Nm	<b>5,99 Nm</b>
	7,91 Nm	<b>5,22 Nm</b>	7,51 Nm	4,36 Nm
	9,54 Nm	4,90 Nm	8,36 Nm	3,9 Nm

### IV. SONUÇLAR

Yapılan bu çalışma ile rot millerinin otomatik yağlama operasyonu için bir sistem geliştirilmiş, geliştirilen bu sistem ile homojen yayılmanın en yüksek olduğu ve tork değerlerinin en uygun olduğu başlık seçiminin yapılması sağlanmıştır. 4 farklı yağlama başlığı ile yapılan denemeler sonucunda tork performansı olarak en uygun yağlama başlığının çift nokta yağlama olduğu ve test spektlerine göre 25 küre rot mili aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca operatör yetkinlik ve inisiyatifi ortadan kaldırılarak süspansiyon parçalarından rot mili parçasının yağlama operasyonunda dozaj ayarlaması gerçekleştirilmiş, yağlama operasyon süresi kısaltılmıştır. Şekil 5’te makine final hali gözükmemektedir.



Şekil 5. Makine final

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma AYD Otomotiv Sanayi A.Ş. tarafından desteklenmiştir. Çalışmada desteklerinden dolayı danışmanımız Sayın Prof. Dr. Mustafa ACARER, AYD Otomotiv Sanayi A.Ş. Ar-Ge Ekibine ve Ar-Ge Müdürü Sayın Ahmet CAKAL'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- [1] Heibing B. ve Ersoy M. (2010). Chassis Handbook: Fundamentals, Driving Dynamics, Components. Springer Science & Business Media
- [2] Mete, E., & BAŞAK, H. (2023). Outer Tie Rod Design by Using Topology Optimization, Analysis and Verification. *JOURNAL OF POLYTECHNIC-POLITEKNİK DERGISİ*.
- [3] Mete, E., & Başak, H. (2023). Topoloji optimizasyonu kullanılarak rot başı tasarımı, analizi ve doğrulanması. *Politeknik Dergisi*, 1-1.
- [4] Baysal, S. S. (2023). *Labview ile hidrolik test kontrol sistemi* (Master's thesis, Konya Teknik Üniversitesi).