

9. YAĞLAMA DONANIMI

Prof. Dr. Ayten ONURBAĐ AVCIOĞLU
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi
Tarım Makinaları ve Teknolojileri
MühendisliĐi Bölümü

9. YAĞLAMA DONANIMI

-
- Motorlarda birbiriyle sürtünerek çalışan bir çok parça vardır. Örneğin, pistonun silindir içinde aşağı-yukarı hareketi, anamil ve eksantrik millerinin yataklar içinde yaptıkları dönü hareketleri gibi. Yağlama donanımının başlıca görevi; birbirine sürterek çalışan bu parçalar arasına yağ göndererek aşınmayı en az düzeye indirmektir.
-
- Motor parçaları ne kadar hassas işlenirse işlensin, birbirine değme yüzeylerinde tam bir düzgünlük elde edilemez. Küçük çıkıntı ve girintiler, hareket sırasında, bir direnç gösterirler. Yağlama yapılarak, sürtünen parçaların fazla aşınmaları ve ısınmaları önlenmiş olmaktadır.
-
- Yağlama donanımlarının incelenmesinden önce, motor yağlarının ve sürtünme biçimlerinin incelenmesi yararlı olacaktır.

9.1. Yağlar

-
- Genel olarak, **sürtünerek çalışan iki yüzeyi birbirinden ayırarak, sürtünmeyi en az düzeye indirmek için kullanılan maddelere yağ denilmektedir.** Yağlar, karbon ve hidrojen bileşiklerinin karışımlarından oluşmaktadırlar. **Makinelerin yağlanması, genellikle, mineral yağlar kullanılmaktadır.** Bitkisel ve hayvansal yağlar, çok özel durumlarda kullanım alanı bulmaktadır.
-
- **Motor ve dişli kutusu ham yağları, petrol damıtılırken yakıtların tümü alındıktan sonra kalan ürünlerin, vakum altında damıtılmasıyla elde edilmektedirler.** Yağları oluşturan uzun zincirli karbonhidrat molekülleri 350°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, kısa sürede parçalanarak benzine dönüşmektedirler. Bu nedenle vakum altında damıtma yapılarak, ayrışma sıcaklıkları aşağıya çekilmektedir. Damıtma sıcaklığı yükseldikçe, büyük zincirler parçalandığından, yağın viskozitesi de azalmaktadır.
-
- Ham yağın kaliteli bir ürüne dönüşebilmesi için, damıtma sırasında;
 - 1. Kükürt gibi istenmeyen ürünler ayrıştırılır.
 - 2. Yağın depolanma dayanıklılığı arttırılır.
 - 3. Viskozite indeksi yaklaşık 100 civarına çıkartılır.
 - 4. Parafinlerin ayrıştırılması ile, katılaşıma noktası -15...-9°C arasına indirilir.

- **Sentetik yağlama yağları:** Sentetik yağlama yağları da petrolden elde edilmekte ve yapıları karbon-hidrojen atomlarından oluşmaktadır. Ancak, moleküler yapıları petrol ürünlerinden farklıdır. Benzin molekülleri kraking yöntemiyle parçalanarak gaz moleküllerine (örneğin, etan) dönüştürölmektedir. Bu gaz molekülleri ise birleştirilerek, istenen özelliklere sahip izoparafin (polialfaolefin) molekülleri elde edilmektedir. Bu sentetik yağ, rafine ürünü petrol yağlarına göre, daha yüksek viskozite indeksine, daha düşük buharlaşma kayıplarına ve düşük sıcaklıklarda daha uygun yağlama özelliklerine sahiptir.

9.1.3. Yağların sınıflandırılması

-
- Yağlanacak elemanların çalışma koşulları birbirinden farklı olmaktadır. Bu nedenle, yağlardan amaca uygun özellikler istenmektedir. Genel olarak yağlar, gres yağları ve sıvı yağlar olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Sıvı yağlar da kullanılma amacına uygun olarak, endüstri yağları ve taşıt yağları şeklinde sınıflandırılmaktadır.
-
- **Taşıt yağları, kullanılma amacına göre,**
-
- **Motor yağları,**
- **Dişli kutusu yağları,**
- **Hidrolik yağları**
-
- şeklinde sınıflandırılırlar. Bu gruplar içindeki sınıflandırma ise yağların viskozitelerine göre yapılmaktadır.

Yağların SAE'ye göre sınıflandırılması: Ülkemizde de uygulanan SAE (Society of Automotive Engineers) sınıflandırmasına göre yağların numaraları ve viskozite değerleri Çizelge 9.1 'de örnek olarak verilmiştir.

Çizelge 9.1. Yağların numaraları ve viskozite değerleri.

Yağın numarası		0°F (17,8°C) de Dinamik Viskozite (mPas)		210°F (98,9°C) de Kinematik Viskozite (mm ² /s)		
		En küçük	En büyük	En küçük	En büyük	
Motor yağları	Kışlık	SAE 5 W	-	1200	3,9	-
		SAE 10 W	1200	2400		
		SAE 20 W	2400	9600		
	Yazlık	SAE 20	-	-	5,7	9,6
		SAE 30	-	-	9,6	12,9
		SAE 40	-	-	12,9	16,8
SAE 50		-	-	16,8	22,7	
Dişli kutusu yağları	Kışlık	SAE 75 W	-	-	4,2	-
		SAE 80 W	-	-	7,0	-
		SAE 85 W	-	-	11,0	-
	Yazlık	SAE 90	-	-	14,2	25,0
		SAE 140	-	-	25,0	43,0
		SAE 250	-	-	43,0	-

- Çizelgeden de anlaşılacağı gibi, yağın numarası büyüdükçe, yağ kalınlaşmakta ve dolayısıyla akıcılığı azalmaktadır. Bu konuda, motor ve dişli kutusu yağları kendi aralarında değerlendirilmelidir. Örneğin, SAE 85W dişli kutusu yağı, daha küçük numaralı SAE 50 motor yağından ince ve akıcıdır. Yağ numaralarının yanında yer alan W harfi, o yağın kışlık olduğunu belirtmektedir.
-
- Günümüzde, mineral yağ üreten firmalar yaptıkları çalışmalar sonucu, **SAE 10W-30, SAE 20W-40, SAE 20W-50** gibi çok amaçlı motor yağları geliştirmişlerdir. Bu yağların viskozite indeksleri iyi olduğundan, yani viskoziteleri sıcaklığa fazla bağımlı olmadığından yaz ve kış kullanılmaktadırlar. Dişli kutuları için de, SAE 75W-90 ve SAE 85W-140 numaralı çok amaçlı yağlar üretilmektedir. Yağların numaraları, onların viskoziteleri konusunda bilgi vermektedir. Yağın kalitesi ise, içine karıştırılan katkı maddelerine bağlı olmaktadır.
-
- Motor yağları kullanılma koşullarına göre de, içten yanmalı motorlar ve içten patlamalı motorlar için olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır.

9.4. Motorların Yağlanma Yöntemleri

-
- Motorlarda, başlıca, **karıştırarak yağlama**, **taze yağ ile yağlama**, **ayrı depolu yağlama** ve **yüksek basınçlı yağlama** olmak üzere dört yöntemle yağlama yapılmaktadır. Günümüzde uygulanan bu yöntemlerin, hangi motorlara uygulanacağı, daha çok motorun çalışma prensibine ve yapısına bağlı olmaktadır.

9.4.1. Karıştırarak yağlama

-
- **İki zamanlı içten patlamalı motorlarda** uygulanan yağlama yöntemidir. Karterden emiş yapan iki zamanlı motorların karterine yağ konulamaz. Bu nedenle burada yağ belirli bir oranda yakıt içerisinde karıştırılmaktadır. Yağın yakıtta oranı, motorun yapımıcısı firmanın önerisine göre, **1:20...1:100** arasında değişmektedir.
-
- Yağın **karıştırılması iki yöntemle sağlanabilmektedir. Birinci yöntemde, yakıt tankı içine** belirlenen oranda yağ konmakta ve üstü benzinle tamamlanmaktadır. Bu yöntemde genellikle, yüksek oranlarda (**1:20...1:40**) yağ tüketilmektedir. Belirsiz durumlarda, 1:25 oranında yağ karıştırmak uygundur.
-
- **İkinci yöntemde, ayrı bir depoya** konan yağ, bir ayar pompasıyla, **karbüratörde** yakıtta karıştırılmaktadır. Bu yöntemde, yağın benzin içerisinde erimesi için fazla süre bulunmadığından, çok düşük oranlardaki karışım, yeterli düzeyde yağlama sağlayabilmektedir. Karıştırılan yağın benzine oranı, **1:40...1:100** arasında değişmektedir.
-
- Karıştırarak yağlama yönteminde, yakıt-yağ-hava karışımı, karter üzerinden silindirlere iletilmektedir. Böylece anamil yatakları ve silindirlerde yeterli yağlanma sağlanmaktadır. Silindirlere gelen yağ, iyi yanmadığı için, zamanla, emme ve egzoz kanallarında, piston üzerinde ve yanma **odasında kurum bağlamaktadır. Yağ tüketimi fazladır.**
-
- Benzin içerisinde yağ kolayca eridiğinden, karıştırarak yağlama yönteminde **SAE 40 ve 50** numara motor yağları kullanılmaktadır.
-

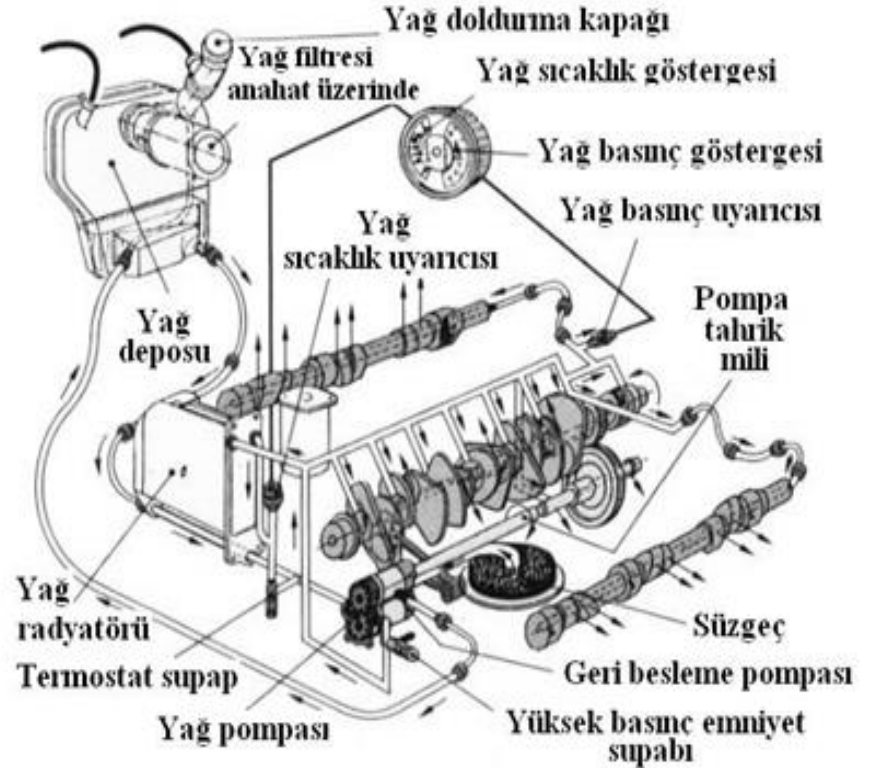
9.4.2. Taze yağ ile yağlama

-
- Karterden emiş yapan **iki zamanlı içten yanmalı motorlarda** da, kartere yağ konulamaz. Bu motorlarda, sadece, hava karter üzerinden emildiğinden, yakıtta yağ karıştırarak da yağlama yapılamaz. Bu tip motorlarda ve bazı yüksek devirli, iki zamanlı içten patlamalı motorlarda taze yağ ile yağlama yöntemi uygulanmaktadır.
-
- Taze yağ ile yağlama yönteminde, **ayrı bir depoya konan yağ**, bir ayar pompası yardımıyla, yağlanacak noktalara ayrı ayrı ve gereken miktarlarda basılmaktadır. Bazı motorlarda, basılan yağ, havaya karışarak silindirlere taşınmakta ve orada yanmaktadır. Bazı tiplerde ise, karterde hava perdeleri arasına damlayarak inen yağ, bir pompa ile filtre üzerinden depoya basılmaktadır.
-
- Bu yöntemin yararlı yönü, yağlanacak noktalara gönderilen **yağın sıcaklığının düşük** olması nedeniyle, bir oranda soğutmaya yardımcı olunmasıdır. Ayrıca, tüm yağlamanın taze, temiz yağ ile yapılması da bir avantajdır.
-
- Bu yöntemde, **mevsimine göre, normal motor yağı** kullanılmaktadır. Yağ tüketimi, burada da yüksektir.

9.4.3. Ayrı depolu yağlama

•
• Ayrı depolu yağlama yöntemi aslında, yüksek basınçlı yağlama yönteminin farklı bir biçimidir. **İş makinalarının ve yarış otomobillerinin** iş yapmaları sırasında oluşan büyük meyiller ve ivmelenmeler nedeniyle karterdeki yağ savrulabilmekte yada uygunsuz boşluklara toplanabilmektedir. Bu nedenle, bu araçların karterlerine yağ konulmayarak, **ayrı bir depodan**, gerekli ise bir **soğutucu** üzerinden emilen yağ ile **yüksek basınçlı yağlama** yapılmaktadır (Şekil 9.7).

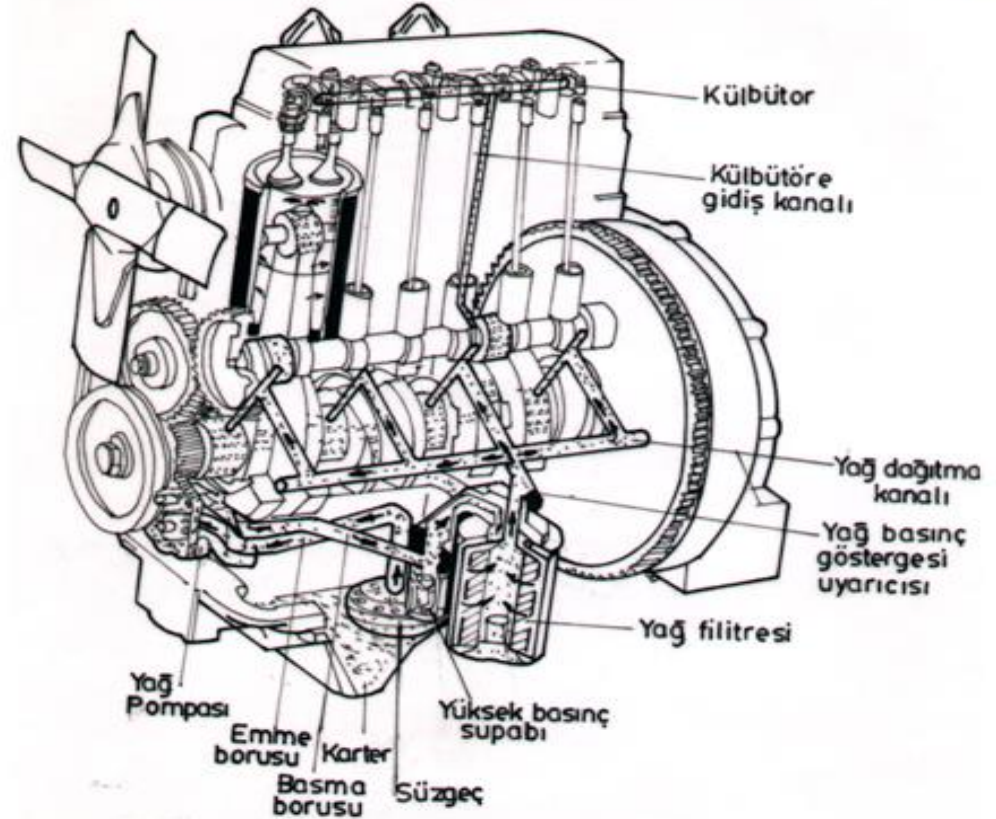
•
• Bu yöntemde, yağlama görevini yaparak kartere inen yağ, bir geri besleme pompası tarafından depoya gönderilmektedir. Yağ pompası depodaki yağı, filtre ve yağ radyatörü üzerinden emerek yağlanacak noktalara yüksek basınç altında iletmektedir. Böylece, motorun çok elverişsiz konumlarında bile, çok uygun yağlama sağlanmaktadır.



Şekil 9.7. Ayrı depolu yağlama donanımı.

9.4.4. Yüksek basınçlı yağlama

-
- Yağlama yöntemlerinin en gelişmiş olan yüksek basınçlı yağlama, karterine yağ konabilen motorlarda uygulanmaktadır. Burada, karterde belirli bir miktar yağ bulunmaktadır. Genellikle eksantrik milinden hareket alan bir yağ pompası, karterdeki yağı içine daldırılmış durumda, ya da yakınındadır. Yağ pompası, yağı, bir süzgeç üzerinden emerek, belirli bir basınç altında, yağ kanalları aracılığıyla yağlanacak noktalara ulaştırmaktadır. Yağlama görevi yapan yağ, damlayarak tekrar kartere dönmektedir (Şekil 9.8).



Şekil 9.8. Yüksek basınçlı yağlama donanımı.

- SARAL, A. ve A.ONURBAŞ AVCIOĞLU, 2012. Motorlar ve Traktörler. Düzeltilmiş II. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1603, Ders Kitabı: 555, 299 s., Ankara.
- SARAL, A., ONURBAŞ AVCIOĞLU, A. ve K. ELİÇİN, 2008. Termik Motorlar Uygulama Örnekleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1564, Ders Kitabı: 517, 111 s., Ankara.
- SARAL, A. ve A.ONURBAŞ AVCIOĞLU, 2006. Termik Motorlar (Yenilenmiş 4. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi Yayınları: 1550, Ders Kitabı: 503, 294 s., Ankara