



ASFALT ÜSTÜ VE ARAZİ ARAÇLARINDA MERKEZİ YAĞLAMA SİSTEMLERİ

H. Münür GÜLER

ÖZET

Merkezi yağlama sistemleri; sürtünme ile oluşacak aşınmaları minimize etmek, bakım maliyetlerini ve iş kaybını önlemek, insan faktörünü ortadan kaldırmak amacıyla kullanıma sunulmuş sistemlerdir. Merkezi yağlama sistemlerinin, birçok alanda kullanılan makinalarda uygulaması olduğu gibi asfalt üstü ve arazi araçları için de kullanıma sunulmuş sistemleri mevcuttur.

ABSTRACT

Central Lubrication Systems are presented to use for the purpose of minimizing abrasions occurred by friction, preventing maintenance costs and labor losses, and removing human factor. Central Lubrication Systems are used on on-road and off-road vehicles as such in many machine applications.

GİRİŞ

Yapısı ve görevi bakımından farklı sistemler ve aletlerin kullanıldığı araç yağlamasında, endüstriyel yağlamadan çok da farklı sistemler kullanılmaz. Ancak zamanla ağır çalışma şartları karşısında, tüm malzemelerde ciddi zorlular yaşamaya başlayacaktır. Endüstriyelden farklı çalışma koşullarının bir kısmını aşağıda verebiliriz;

- 25 °C ile + 80 °C arasında çalışma sıcaklığı,
- Güçlü titreşimler,
- Toz ve çamur,
- Hızlı değişen iklim koşulları,
- Güvenlik yönetmelikleri,
- Araçların elektrik güç tedarikinde dalgalanmalar,
- Elektromanyetik uyumsuzluklar,
- Çalışma koşulları ile tasarım aşamasındaki konfigürasyonların uyumsuzluğu,
- Yüzey işlemleri ve yüzey kaplamaları,
- Makine ve parçalardaki yüzey işlemlerinin makine imalatçısının şartnamesini karşılması
- Malzemelerin, özellikle plastiklerin UV ışınlarına dirençli olmalıdır. Borular ve hortumlar tüm sıcaklık aralıkları boyunca esnek kalmak zorundadır.
- Sıçrayan sular ve su buharlaşması,
- Araçlar spreylene sulara, sıçrama suyu ve buharlaşmaya karşı tasarımının sonucu olarak korunmak zorundadır. Hiçbir suyun, motor bloğuna veya yağ depolarına girmesine izin verilmemelidir. Aynı zamanda, yeteri kadar havalandırma da gerektirilir.
- Elektrik kablo bağlantıları,



- Tüm sistemlerde elektrik kablo bağlantıları ve tıplar, izleme ve kontrol üniteleri, neme karşı korunmak zorundadır. Elektrik ve elektronik bileşenler, korozyona karşı korunmak zorundadır. Dolayısıyla buharlaşmadan da korunmalıdırlar.
- Sistemin izlenebilirliği ve kontrolü
- Sistemin ihtiyaçlarını izlenmeli ve kontrolleri yapılmak zorundadır. Yağlayıcı maddenin sıkıştırılabilirliği, sıcaklık salınımı ve sistemde yağın dağılımı sık sık çevrim şalterinden kontrol edilir.

ARAÇLARDA YAĞLAYICI MADDELER

Asfalt üstü ve arazi araçlarında kullanılan yağlayıcılar yatakların yağlanması yanında dış etkilere kaynaklanacak yatak hasarlarını da önlemek için kullanılırlar. Yağlayıcı maddeler, yataklardaki aşınmayı önlemek yanında, neme ve kire karşı da koruyucu etki yaparak yatakları korozyondan da korumuş olurlar. Yataklarda koruyucu tabaka oluşturan gresin sürekli yenilediğinden emin olmak da fayda fardır. Bundan dolayı yataklara verilen gresin her seferinden ihtiyacı olandan çok az daha fazla olması ve yatağa en uygun noktadan yağlanması da merkezi yağlamanın kusursuz çalışmasını sağlayacaktır.

Merkezi yağlama sistemini, manüel olarak yağlamaya göre birçok üstünlükler sunmaktadır. Çalışma koşullarına göre yağ miktarının uyarlanması programlanabilir bir kontrol sistemiyle, pompanın debisiyle ve yağ dağıtıcılarının seçimiyle son derece kolaylaşır. Araçlarda kullanılan gresler DIN 51 818 normuna göre NLGI 000 sınıfından NLGI 2 sınıfına kadar kullanılabilir. Merkezi yağlama sistemi tipi yağlayıcının kıvamına göre değişir. Araç yağlamada kullanılan yağlayıcıların -25 °C ile +80 °C sıcaklık aralıklarından istenen miktarları verebilmeli ve akış özelliklerini sağlamalıdırlar. Bunun yanında -25 °C yağlayıcının akış basıncı 700mbar'ı geçmemelidir. Aksi takdirde yağlama periyodunun uzun olması durumunda dağıtıcılarda tıkanma eğilimi gösterebilmektedir. Yağlayıcı seçiminde özellikle dikkat edilmemesi gereken bir etken ise suda çözünmemesidir. Bu tür greslere en önemli örnek sodyum bazlı sabun içeren greslerdir. Bu konuda, merkezi yağlama sistemi imalatçılarından sistemlerinde kullanılacak yağların onayını almakta fayda vardır.

NLGI 000, 00 ve 0 sınıfı sıvı gresler için tek hatlı merkezi yağlama sistemi kullanılır. Sistem, pistonlu dağıtıcı elektrikli dişli pompa ünitesi veya pnömatik pistonlu pompadan oluşur. Basınç aralığı 3 ile 5MPa arasında değişmektedir.

NLGI 1 ve 2 sınıfı greslerde progresif sistem kullanılmaktadır. Sistem, progresif dağıtıcı(besleyici), elektrikli pistonlu pompa ünitesi veya pistonlu pnömatik pompadan oluşmaktadır. Basınç aralığı 8 ile 25MPa arasındadır.

YAĞLAYICI İHTİYACI

Yağlayıcı miktarı büyük oranda çalışma koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Aşağıdaki tablolarda bazı araçlar için hazırlanmış, sıvı gres için miktarlar bulunmaktadır.

Prograsif sistemlerde NLGI 2 sınıfı gres kullanılması durumunda yağlama noktaları başına düşen yağ miktarını ayarlamak, yağın kıvamından dolayı mümkündür. Yağ miktarını progresif sistemlerde birkaç şekilde ayarlayabiliriz;

- Bekleme süresini değiştirerek,
- Pompanın çalışma süresini değiştirerek,
- Pompa elemanını değiştirerek

**Tablo 1.** 8 tonun üzerinde vasıtalarda anlayışın ortalama yağlayıcı ihtiyaçları

	KAMYON ÇEKİCİ	MİKTAR [ccm]
1	Direksiyon Mafsalı	0.4
2	Yaylı Pim	0.4
3	Yaylı Süspansiyon	0.4
4	Fren Aksı	0.2
5	Fren Aksı-Teker	0.1
6	Bağl.Ayar.Aparat.	0.2
7	Stabilizatör	0.2
8	Şöför Kabin Desteği	0.1
9	Boylamsal Kontrol Kolu	0.2
10	Çapraz Kontrol Kolu	0.2
11	Kavrama	0.1
12	Gaz Regülatörü	0.1
13	Merkez Yatak	0.4
14	Beşinci Teker Destek Plakası	0.4
	RÖMORK VE YARI RÖMORK	MİKTAR [ccm]
1	Çeki Çubuğu	0.4
2	Beşinci Teker	0.4
3	Yaylı Pim	0.4
4	Fren Aksı	0.2
5	Fren Aksı	0.1
6	Bağl.Ayar.Aparat.	0.2
7	El Freni	0.1
8	Yedek Tekerlek	0.1
9	Fren Pabucu	0.1
10	Dümen	0.4
11	Destek Kolu	0.1
12	Aşınma Plakası	0.4
	OTOBÜS	MİKTAR [ccm]
1	Durdurma Kolu	0.4
2	İkili Manivela	0.4
3	Dönen Manivela	0.4
4	Avara Kasnak Kolu	0.2
5	Bağl.Ayar.Aparat.	0.1
6	Fren Aksı	0.2
7	Fren Aksı	0.2
8	Direksiyon Mafsali	0.1
9	Beşinci Teker	0.2
10	Direksiyon Çubuğu	0.2
11	Mafsal Pim Yatağı	0.1
12	Dingil Desteği	0.1
13	Gaz Regülatörü	0.4

YAĞLAMA SİSTEMİNİN PLANLANMASI

Yağlama sistemi planlanırken öncelikle dikkat edilmesi gereken makine imalatçısının yağlama çizelgesi ve bakım talimatlarıdır. Kullanılacak yağlayıcı ve yağlama periyoduna talimatlarda verilen değerlerde olmasını dikkat edilerek planlanır. Yağlayıcı miktarı belirtilmeyen sistemlerde sıvı gres kullanılan tek hat sistemler için Tablo1'de verilen değerler göz önüne alınarak hesaplanır. Tek hatlı sistemlerde kullanılacak boru ve/veya hortumlar belirttiği takdirde basınç kayıplarının tekrar hesaplanmasına gerek yoktur. Ancak özellikle dikkat edilmesi gereken pistonlu dağıtıcıların kullanıldığı sistemlerde dağıtıcıdan sonraki ikinci hatta yağlama noktası ile olan mesafe 6m'den fazla olmamalıdır.

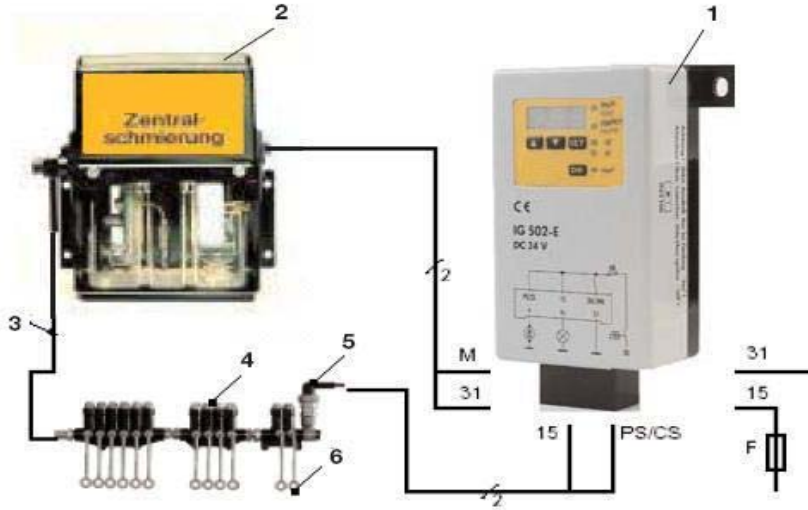


Prograsif sistem planlandığında ki bu sistemler ağırlıklı olarak arazi araçlarında kullanılırlar, kullanılan hortumların iç çapı genellikle 4.1mm olarak önerilir. Ana hatta ve dağıtıcı sonrasındaki ikinci hatta kullanılacak 10x0.7 çelik boru veya 6x1.25 plastik hortumların kullanılması önerir. Uzun borulama yapılması durumunda basınç kayıplarını hesaplamakta fayda olduğunu unutmamak gereklidir. Bunun yanında özellikle prograsif sistemlerde yüksek basınca dayanıklı DIN 2353 normunda rakor ve fittingslerin kullanılmasına dikkat edilmelidir. Ana dağıtıcı sonrası kullanılan ikincil hat ve dağıtıcılardan sonra yağlama noktaları ve dağıtıcılar arasında çok sayıda bağlantı yapılmasından dolayı kolay bağlantı rakorları kullanmanın montaj esnasında çok ciddi zaman tasarrufu sağlayacağı da bir gerçektir.

SİSTEM ÖRNEKLERİ

Sistemin seçiminde, araçta kullanılacak yağlayıcının türüne veya merkezi yağlama çeşidine bağlıdır. Eğer NLGI 00 ve 000 sınıfı sıvı gres kullanılıyor ise pistonlu dağıtıcı sistemi kullanılır. Eğer NLGI 2 sınıfına kadar gres kullanılıyor ise prograsif dağıtıcı sistemi kullanılır. Sıvı gresin kullanıldığı ana uygulamalar asfalt üstü araçlarda, kamyon, çekiciler, otobüsler vs. uygulamalarıdır.

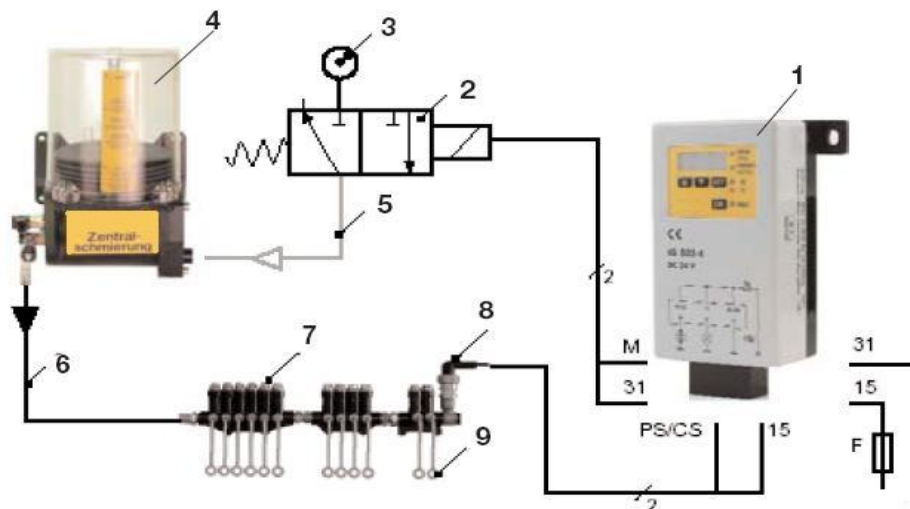
Elektrikli dişli pompa ünitesi;



1. Kontrol Ünitesi
2. Pompa ünitesi ve rezervuarı
3. Ana hat
4. Pistonlu dağıtıcılar
5. Basınç şalteri
6. Yağlama noktası

Şekil 1. Dişli pompa ünitesi elektrik şeması

Pnömatik pistonlu pompa ünitesi;



1. Kontrol ünitesi
2. 3/2 valf
3. Basınçlı hava girişi
4. Pnömatik tahrikli pompa
5. Hava hattı
6. Ana hat
7. Pistonlu dağıtıcılar
8. Basınç şalteri
9. Yağlama noktası

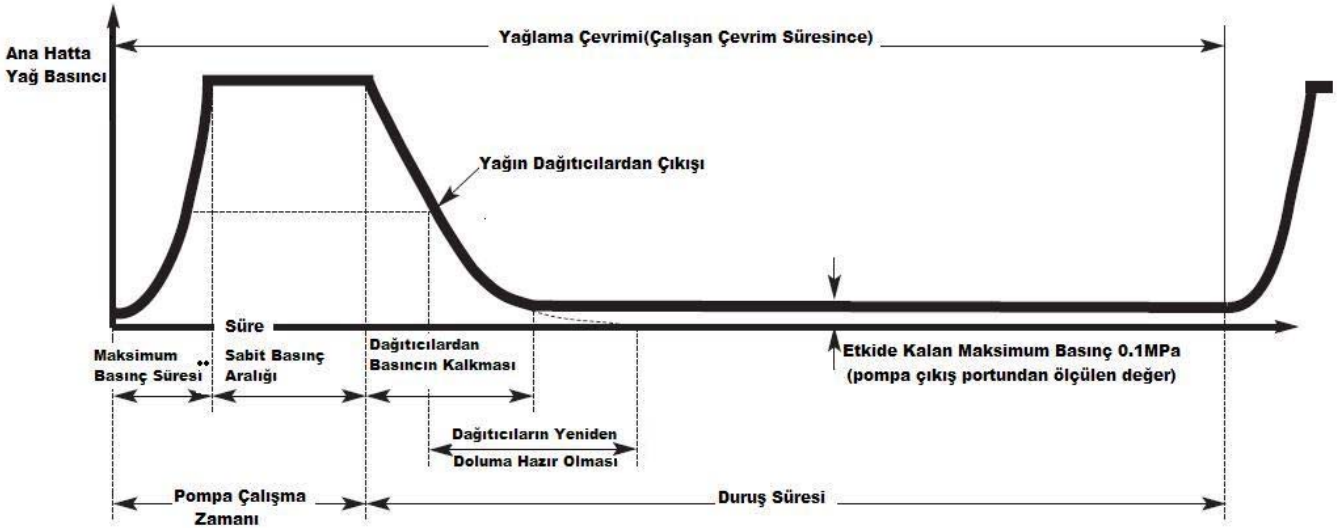
Şekil 2. Pnömatik pompa ünitesi elektrik şeması



GÖREV TANIMLARI

Tek hatlı sistemlerin ve progresif sistemlerin her ikisi de şoför kabine ya da doğrudan yağlama ünitelerine entegre kontrol üniteleri sayesinde kontrol edilebilir ve sistem izlenebilir. Bu ünite sayesinde duraklama zamanları, çalışma zamanı (yağlama süresince pompanın aktif olduğu süre) izlenebilmesinin yanında sistemde kullanılan basınç şalteri sayesinde kolaylıkla da programlanabilmektedir.

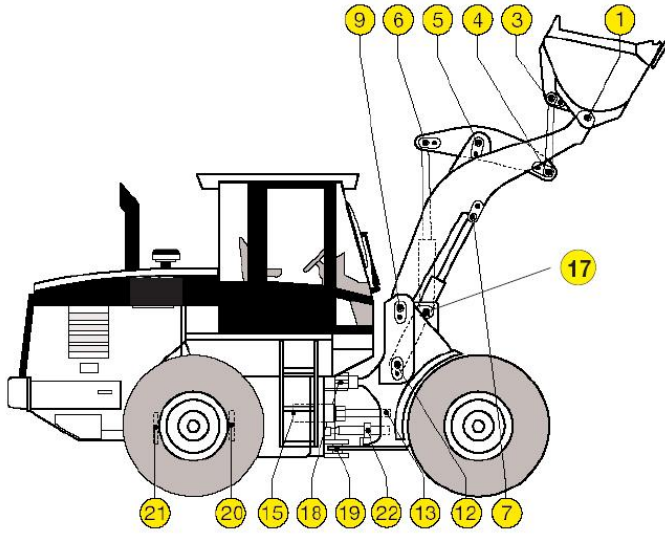
Elektrikli dişli pompa ünitelerinde çalışma süresi ayarlanan duraklama süresi sonunda başlar. Pnömatik sistemlerde aynı sistemle basınç şalterinin duraklama zamanı sonundaki kontağı ile selonoid valf kontak alır ve programlanan çalışma süresi boyunca pompa ana hatta yağ beslemeye başlar. Pnömatik tahrikli pompalarda çalışma süresi boyunca sadece bir kez kontak alır ve beslemeye başlar. Bunun yanında pompa besleme yaptığı süre boyunca 2.5MPa kontak basıncının üzerine çıkması durumunda kontrol ünitesine sinyal verir. Eğer sistemden geri besleme olmaz ise sistem kontrol ünitesine hata sinyali gönderir. Pompanın durmasının ardından ana hattaki yağ ünite üzerindeki boşaltma valfinden sisteme, pistonlu dağıtıcılardaki yağ ise yataklara gönderilir. Bu sistemlerdeki iki yağlama arasındaki duraklama zamanı 3 ile 12 saat arasında iken pompanın çalışma süresi yaklaşık 160 saniye civarındadır.



**sistem büyüklüğüne göre değişir

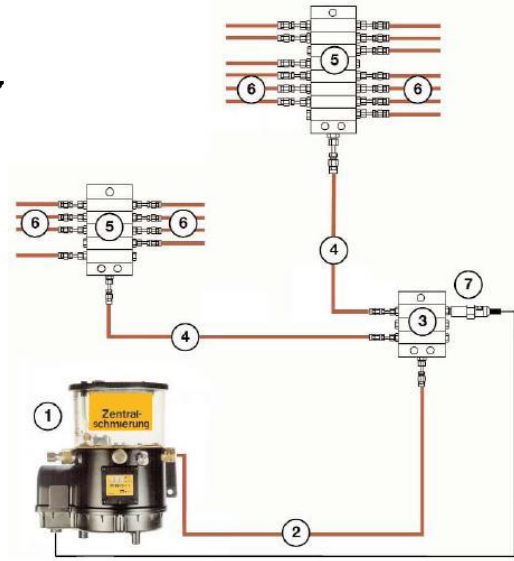
Şekil 3. Yağlama çevrimi

Pistonlu dağıtıcı kullanıldığı zaman yağ son yağlama noktalarına pompa basınca çıktığı anda ulaşır, bekleme süresi içerisinde de dağıtıcılara tekrar dolumu gerçekleşir. Yukarıda verilen diyagramda basıncın zamana göre değişimini ve dağıtıcıların çalışma evreleri görülmektedir. Pnömatik tahrikli pompa ünitesi kullanıldığı zaman pompa selonoid valfin kontak almasıyla harekete geçer. Bu durumda ana hattaki basınç, basınçlı havaya ve pompanın aktarma oranına bağlı olarak değişir.



1. Kepçe pimi
2. Kepçe bağlantı pimi
3. Manivela bağlantı pimi
4. Manivela dirsek bağlantısı
5. Kepçe manivela bağlantısı
6. Manivela silindiri rod sonu bağlantısı
7. Kaldırma silindiri rod sonu bağlantısı
9. Kaldırma kolu yatakları
12. Kaldırma silindiri silindir baş yatakları
13. Dümen silindiri
15. Dümen silindiri
17. Manivela silindiri
18. Mafsal üst bağlantısı
19. Mafsal alt bağlantısı
20. Seyyar aks
21. Seyyar aks
22. Transmisyon mil yatağı

Şekil 4. Tekerlekli yükleyicinin yağlama noktaları



1. Elektrik tahrikli ve entegre kontrol ünitesi pistonlu pompa ünitesi(0.8ila 2.5ccm/strok,max 30MPa,12V-24V, 2lt-10lt,-25°C+60 °C,NLGI 2 sınıfı)
2. Ana hat(galvenizli çelik boru veya yüksek basınç hortumu)
3. Ana dağıtıcı(prograsif)
- 4.İkincil hat(plastik hortum veya UV korumalı boru)
5. İkincil dağıtıcılar(prograsif)
6. Yağlama noktası bağlantısı(plastik hortum veya UV korumalı boru)
7. Çevrim şalteri

Şekil 5. Tekerlekli yükleyici yağlama sistemi

SONUÇ

Arazi makinalarında makineyi durdurmadan manuel yağlama imkânı bulunmasına rağmen asfalt üstü araçların yağlanabilmesi için durdurulması ve servise çekilerek yağlanması gerekmektedir. Her iki durum için de yağlama zamanı (servis zamanı) ve bu süre zarfında kaybedilen işgücü, yetersiz ya da fazla yağ kullanımı, bazı yağlama noktalarının unutulması gibi zararlar ortaya çıkmaktadır. Bu zararları ortadan kaldırmanın da tek yolu aracın hareket halinde iken yağlanmasıdır ki bu imkân merkezi yağlama sistemiyle mümkündür. Merkezi yağlama sistemi ile ayrıca tüm parçaların mümkün olabilecek en iyi şekilde yağlanması(100 nokta ve üzeri) sağlanır. Yataklardaki aşınma ve arızaların %54ünün yağlamadan kaynaklandığı da göz önünde bulundurulursa bu kayıpların azaltılması, parça ömürlerinin yaklaşık %60 uzaması, kullanılan yağ miktarında minimum %50 oranında azaltılması ve çevreye atılacak atık miktarının azaltılması ile çevre temizliğine katkıları da unutulmamalıdır. bahsedilebilir.



KAYNAKLAR

- [1] Vogel Handbook-Tribology /Centralized Lubrication Systems , No. 0111 US Willy Vogel AG
- [2] Centralized Lubrication Systems for fluid grease, NLGI grades 000,00 or 0, No. 9420 GB Willy Vogel AG
- [3] Centralized Chasis Lubrication Systems for Trucks, Busses, Tractor-Trailers or Off-Road Equipment, No. 8029 GB Willy Vogel AG

ÖZGEÇMİŞ

H. Münür GÜLER

1980 Bandırma doğumludur. Sakarya Üniversitesi Makina Mühendisliği'ni bitirmiştir. 2006 yılından bu yana Hidropak A.Ş.'de Merkezi Yağlama Sistemleri ve Filtrasyon Proje ve Satış Müdürü olarak çalışmaktadır.