

HAVA YAĞLAMA SİSTEMLERİ VE JET YAĞLAYICILAR

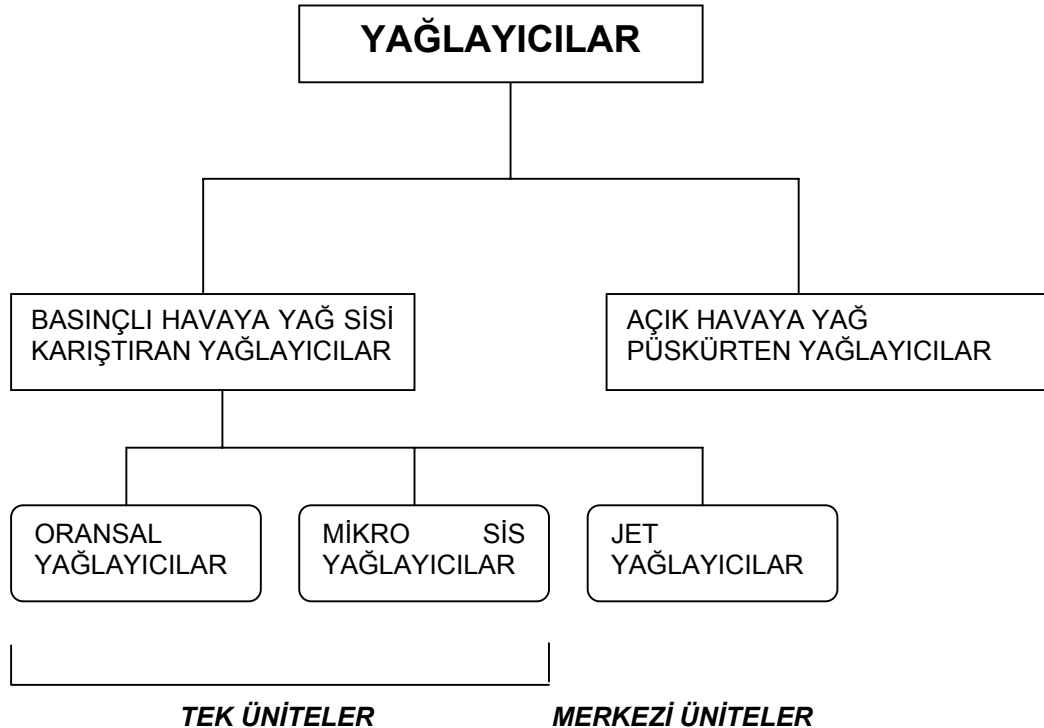
Doğan Kemal HACIAHMET

ÖZET

Basıncılı havayı yağlamak için değişik yağlayıcı tipleri mevcuttur. Bu yağlayıcıların en çok kullanılanları oransal yağlayıcı olarak adlandırılan yağlayıcılardır. Oransal yağlayıcılar genelde hava şartlandırıcılarında kullanılmaktadırlar. Fakat oransal yağlayıcıların bazı sakıncaları vardır. Bunlar partikül büyüklüğünden dolayı yağlama mesafesinin kısıtlı olması, yağlamanın kesikli olması, ayarının zor olması, basınç düşümü yaratması gibi sakıncalardır. Oransal yağlayıcıdan daha gelişmiş olan jet yağlayıcılar 1970'li yılların sonunda Japonya'da TOYOTA için geliştirilmiştir. Klasik yağlayıcılara oranla pek çok üstünlükleri olan jet yağlayıcıların çalışma yöntemleri klasik yağlayıcılardan tümüyle farklıdır. Jet yağlayıcılar 400 metre uzunluğundaki hatları yağlamak için kullanılabilirler. Ayarları çok kolaydır. Havanın her partikülü yağlanabildiği için homojen yağlama sağlanabilmektedir. Ayrıca hiç basınç düşümü yaratmadan yağlama yapabilen modeller de mevcuttur. Özellikle yoğun hava tüketimi olan montaj bandı gibi uygulamalarda jet yağlayıcılar diğer yağlayıcılara kıyasla son derece kullanışlıdır. Uygulamalara göre en uygun yağlayıcı tipinin seçilmesi için yardımcı grafikler sunuşun sonunda gösterilecektir.

GİRİŞ

Pnömatik yağlayıcılar genel olarak aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.



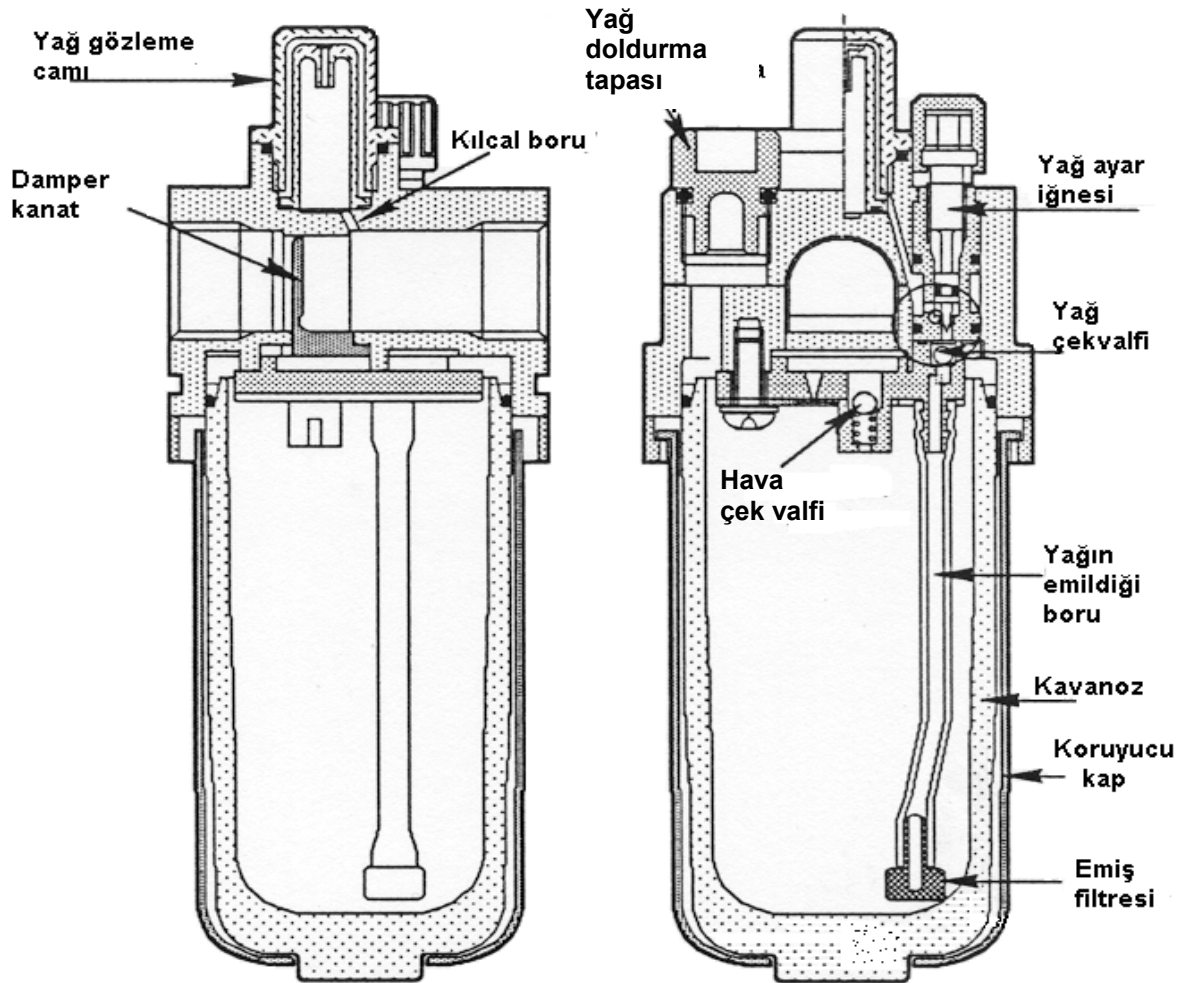
Havaya yağ püskürten yağlayıcılar genelde soğutma, zincir yağlama gibi uygulamalarda kullanılmaktadır ve konumuza dahil edilmeyeceklerdir.

ŞARTLANDIRICI YAĞLAYICILARI VE MİKRO SİS YAĞLAYICILAR

Şartlandırıcı yağlayıcılarının yapısı

Şartlandırıcı yağlayıcıları akışa bir direnç yaratılarak oluşturulan basınç farkıyla yağın kavanozdan emildiği yağlayıcılardır. Oluşan basınç farkı debiyle orantılı olduğundan oransal yağlayıcılar olarak adlandırılırlar.

Standart bir yağlayıcının kesit resmi Şekil 1'de görülmektedir. Basınçlı hava soldan girmektedir. Havanın filtre edilmiş ve basıncı ayarlanmış olmalıdır. Havanın akış yolu üzerinde elastik bir kanat bulunmaktadır. Bir hava çek valfi üzerinden yağ kavanozuna hava gitmektedir. Hava tüketimi olmadığı sürece yağlayıcının her yerinde basınç aynıdır ve hiçbir şey olmaz. Hava tüketildiğinde esnek kanat bükülerek giriş ile çıkış arasındaki basınç farkı yaratır. Bu kanat debiyle orantılı basınç düşümü yaratacak şekilde tasarlanmıştır ve değişken bir kısıcı gibi davranarak yağın emilerek kılcal borudan damlaması için gereken basınç farkını yaratmaktadır. Yağın damladığı gözleme camı çıkış tarafına bağlı olduğundan, basıncı yağ yüzeyindeki basınçtan daha düşüktür (Venturi etkisi).



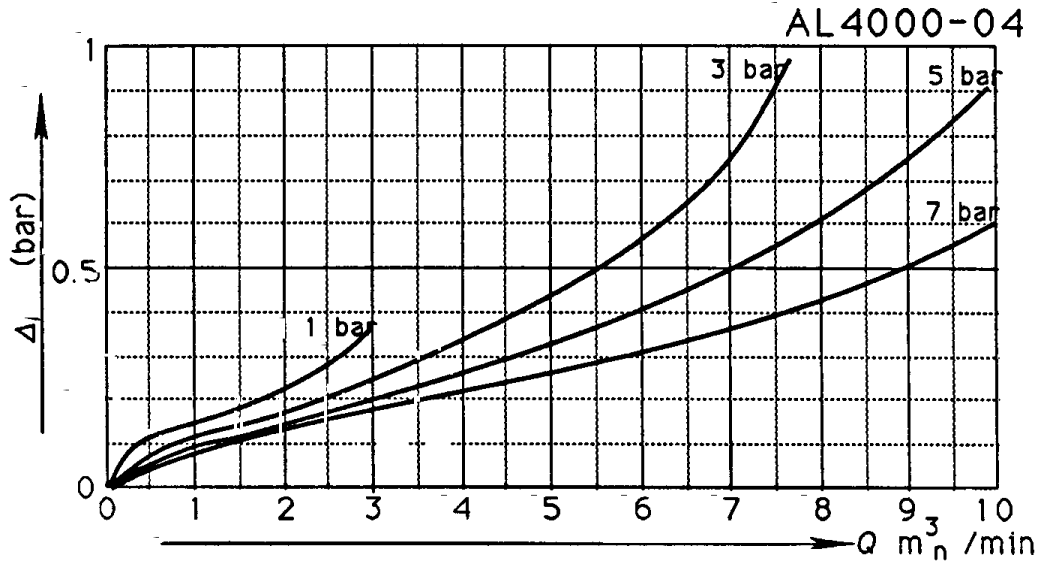
Şekil 1. Şartlandırıcı yağlayıcısının kesit resmi

Yağ çek valfinin görevi kılcal borudan emilen yağın havanın kullanılmadığı sürelerde geri kaçmasını engellemektedir. Çünkü ilk yağlama sırasında kılcal boruda yağın yükselmesi yaklaşık 15-20 sn. kesintisiz hava tüketimiyle sağlanmaktadır. Yağ çek valfi sayesinde borudaki yağ geri kaçmadığından birkaç saniyelik kesintili çalışmalarda bile yağlama yapılabilir. Ayar iğnesi damlayacak yağ miktarının ayarına yaramaktadır.

Hava çek valfi, girişten kavanoza küçük bir sızıntıya izin vermektedir. Bu valfin görevi yağ doldurma tapası açıldığında girişten kavanoza olan bağlantıyı kesmektir. Bu sayede giriş havasını kapatmadan ve kavanozu sökmeden yağlayıcıya yağ doldurmak mümkündür.

Havaya katılan yağın kalitesi doğrudan esnek kanat tarafından yaratılan giriş ile çıkış arasındaki basınç farkına bağlıdır. Bu yüzden uygun yağlayıcı seçebilmek için yağlayıcıların debi-basınç düşümü eğrilerine bakmak gereklidir. Eğer gerekenden çok büyük bir yağlayıcı seçilirse gereken basınç düşümü sağlanamayacağı için hiç yağlama yapılamaz. Eğer gerekenden küçük yağlayıcı seçilirse aşırı basınç düşümü yüzünden enerji kaybı oluşacak ve iş elemanlarının çalışma verimleri düşecektir.

Şekil 2 de bir şartlandırıcı yağlayıcısının debi basınç düşümü grafikleri görülmektedir. Buradan da görülebileceği gibi bu yağlayıcı ile yağlama yapılabilmesi için en az 100

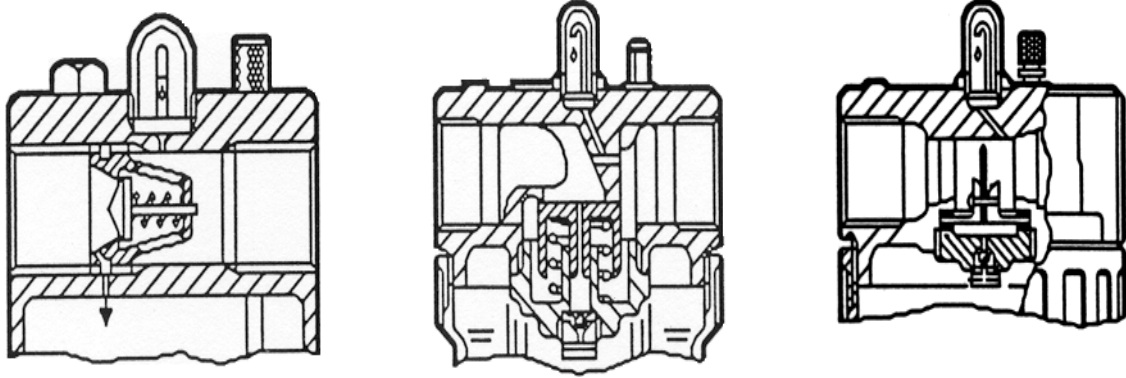


Şekil 2. Bir şartlandırıcı yağlayıcısının debi-basınç düşümü grafiği

litre/dakika debi gereklidir. Yağlayıcılarda 0.5 bardan daha fazla basınç düşümüne izin verilmemelidir. Ancak çok kısa süreli çalışmalar için 0.5 bardan daha yüksek basınç düşümleri kabul edilebilir. Bir sistemde bulunan büyük silindirelerin yanında, küçük silindirelerin de eşit yağlanabilmesi için yağlayıcının çalışma debisi aralığı olabildiğince geniş olmalıdır. Yağlayıcının yağlama yapabilmesi için gerekli en az debi yükseldikçe, küçük çap ve stroklu iş elemanları çalışırken yağ çekemezler ve yağsız çalışırlar.

Şartlandırıcı yağlayıcılarında basınç düşümü doğrudan debi ile orantılıdır (Şekil 2). Basınç düşümünü yaratmak için değişik yöntemler vardır. Bunların başlıcaları şunlardır (Şekil 3):

- Yaya karşı çalışan oturmali valf
- Pistonlar
- Esnek kanatlar



Şekil 3. Yağlayıcılarda basınç düşümü yaratmak için kullanılan yöntemler

Değişik yağlayıcı tiplerinin karşılaştırabilmek için aşağıdaki kavramların bilinmesi gereklidir.

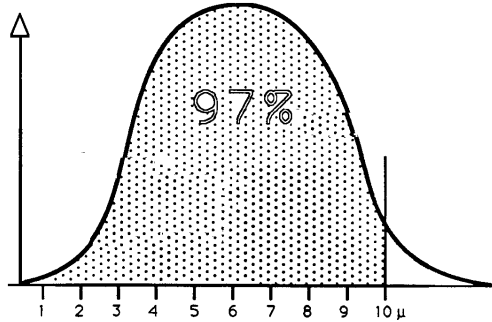
Karışım oranı

Eğer 1 normal metreküp havanın içindeki yağ oranı birkaç miligram seviyesinde ise hava/yağ karışımına zengin karışım denir. Eğer oran miligramın kesirleri düzeyinde ise karışım fakir karışım olarak adlandırılır. Burada havanın içinde yağ olmaması durumuna havanın kuru olması denilecektir.

Yağlayıcılar verilen debi aralığında hava/yağ karışımını sabit tutabilmelidir. Bu pnömatik iş elemanları için çok önemlidir. Çünkü iş elemanlarının hızları değiştiği zaman gönderilen yağ miktarının da hıza uygun olarak değişmesi gerekir. Örneğin silindirlerin hızı artırıldığında giden yağ miktarı da kendiliğinden artmalı, hız azaltıldığında azalmalıdır.

Partikül büyüklüğü

Şartlandırıcı yağlayıcıları ile mikro sis yağlayıcı arasındaki en önemli fark, yağın emilme yöntemi değil, yağ partiküllerinin büyüklükleri ve hava içinde dağılımlarıdır. Hassas elektronik cihazlarla hava/yağ karışımlarındaki yağ partiküllerinin büyüklüklerini ve sayılarını saymak mümkündür. Şekil 4'de şartlandırıcı yağlayıcılarında elde edilen partikül büyüklüğünün istatistiksel dağılımı görülmektedir. Şekilden görüldüğü üzere şartlandırıcı yağlayıcılarında elde edilen yağ partiküllerinin %97'sinin çapları 10 mikrondan küçüktür.



Şekil 4. Standart yağlayıcının çıkışındaki yağ partiküllerinin büyüklüğü

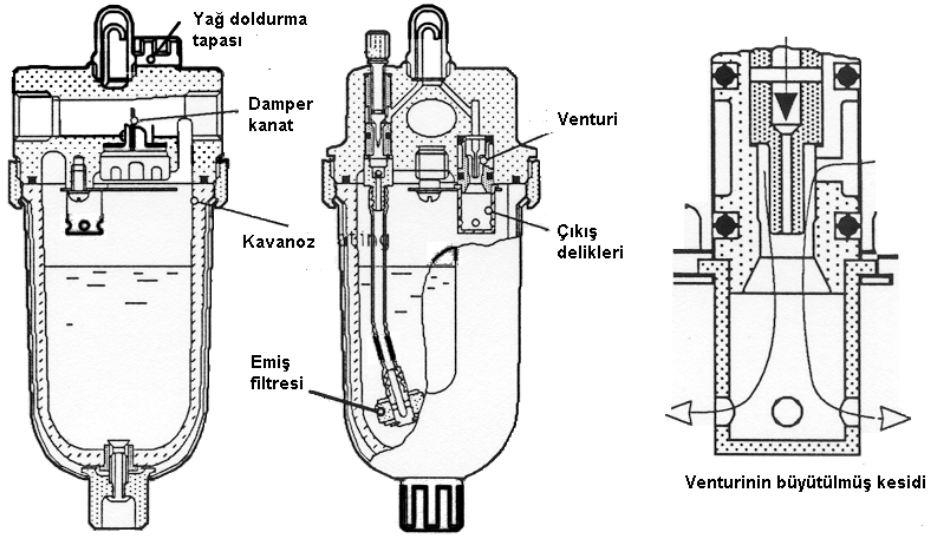
Yağ kalitesi

Hiçbir yağlayıcı tipi kullanılan yağın uygun olmaması durumunda işlevini yerine getiremez. Yağın sadece kolay atomlaşması değil, birtakım başka özellikleri de yerine getirmesi gerekir. Bu özellikler arasında yağlama özelliğini kaybetmeden suyu absorbe edebilmek, oksidasyona dayanıklı olmak sayılabilir.

Hem iyi şekilde atomlaşabilen hem de iyi yağ filmi oluşturmak için en uygun viskozite 32 cSt'dur. Pnömatik üreticilerinin tavsiye ettiği yağ ISO VG 32 türbin yağıdır.

MİKRO SİS YAĞLAYICILAR

Bu tip yağlayıcıların standart yağlayıcılardan en önemli farkı yağın basınç farkıyla emilmesi yerine bir venturi tarafından emilmesidir. Mikro sis yağlayıcılara ait bir örnek Şekil 5'de görülmektedir. Venturide yağ parçalanmaktadır. Küçük yağ partikülleri havaya karışarak kullanım yerine gitmekte, daha büyük partiküller ise kavanoza çökmektedir. Gözleme camında görülen 20 damlanın yaklaşık 1'i havaya



Şekil 5. Mikro sis yağlayıcı

karışmakta diğerleri kavanoza düşmektedir. Bu tip yağlayıcılarda yaklaşık 2 mikron büyüklüğünde yağ partikülleri elde edilebilmektedir. Bu partikül büyüklüğü standart yağlayıcılardan yaklaşık 3 kat daha küçük, jet yağlayıcılardan 10 ile 20 kat daha büyüktür. Yağ partiküllerinin ulaşabileceği mesafe standart yağlayıcılardan daha uzaktır (yaklaşık 10 metre). Fakat bu ancak hava borusunun düz olması durumunda doğrudur. Hortumların dallanıp değişik yollara ayrıldığı makinalarda bu avantaj kaybedilmektedir. Çünkü yağ partikülleri cidarlara yapışıp büyümektedir. Bu yüzden bu tip yağlayıcılar hava motoru veya el aleti gibi tek bir iş elamanının yağlanması gerektiğinde bir üstünlük sağlamaktadır. Bu tip yağlayıcıların en önemli üstünlükleri yağlama yapılabilmesi için gerekli en az debinin şartlandırıcı yağlayıcılarınının 1/5'i kadar olmasıdır.

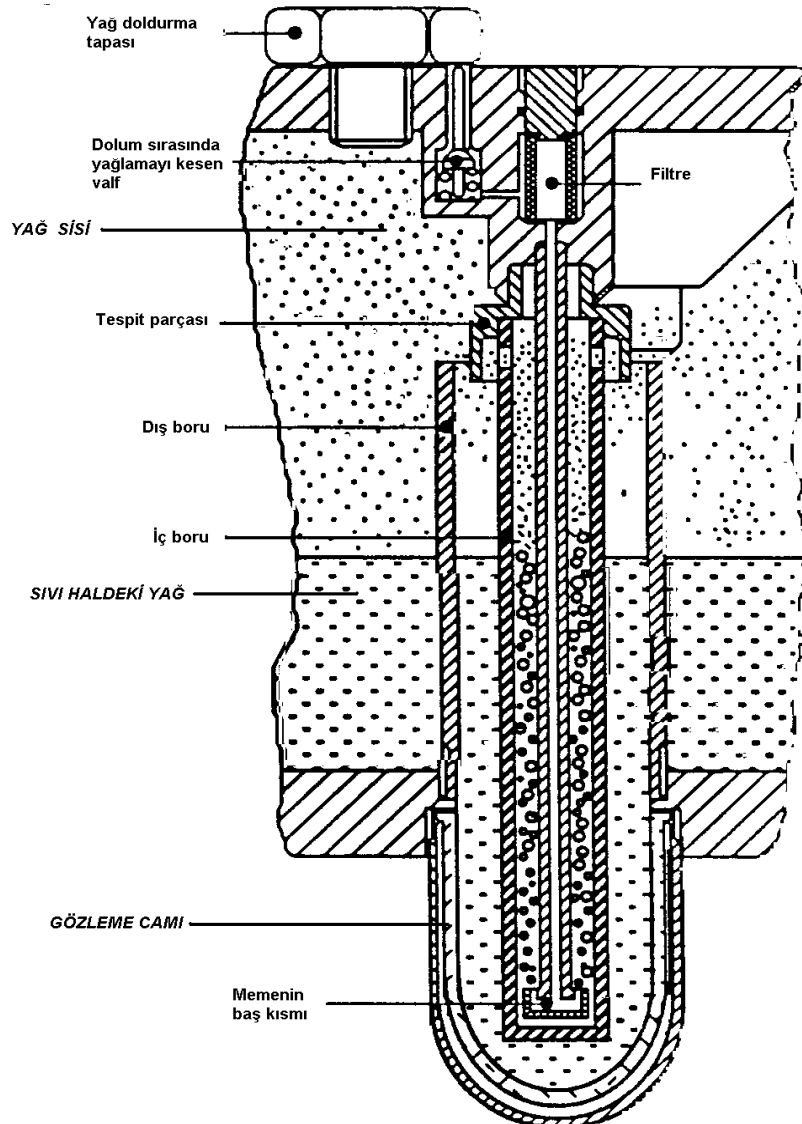
MERKEZİ YAĞLAYICILAR

Bu tip yağlayıcılar oransal yağlayıcılardan farklı ilkelere göre çalışır. Bu sayede tümüyle farklı debi/basınç düşümü oranları elde edilir. Bu tip yağlayıcılarda yağ sisi üretebilmek için gerekli fark basıncı debiden bağımsız olarak ayarlanabilmektedir. Bu tip yağlayıcılar jet yağlayıcılar olarak da adlandırılır.

Merkezi yağlayıcılar jet yağlayıcılar olarak da bilinir. Jet yağlayıcılarda basınç düşümü ancak debi en yüksek değerlere ulaştığında artmaktadır. Basınç yükselticili jet yağlayıcılar ise hava tesisatına paralel bağlandığı için hiç basınç düşümü yaratmamaktadırlar. Pratikte edinilen deneyimlere göre jet yağlayıcılarda standart yağlayıcıların %10'nundan az yağ kullanılarak iş elemanlarında daha uzun ömür ve performans elde edilmektedir.

Jet prensibi ile yağ sisi üretme

Hava jeti yardımıyla yağ sisi üretimi sayesinde merkezi yağlayıcı kavramı ilk kez hayata geçirilmiştir. Jet prensibine göre çalışan yağlayıcılar yetmişli yılların sonunda Japonya'da iki yıl süren araştırmalar sonucu geliştirilmiştir.

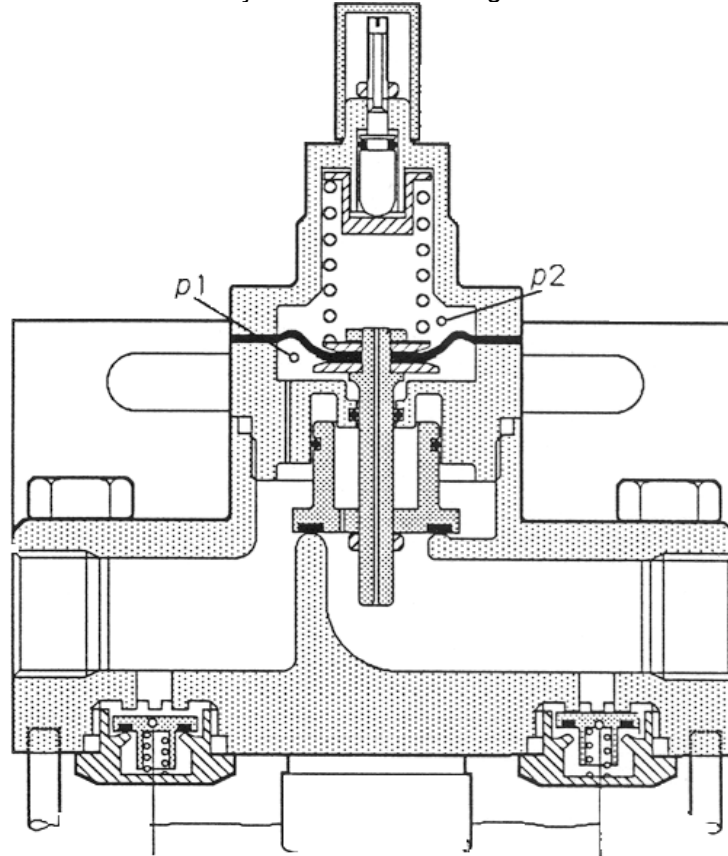


Şekil 6. Jet prensibi ile yağ sisi üretimi

Sistemin kendisi oldukça basittir. Sistem iç içe geçmiş eşmerkezli iki tüpten oluşmaktadır. Tüplerin ekseninde bir hava hortumu bulunmaktadır. Hortumun sonunda ise delikler bulunmaktadır. Basınçlı hava doldurma tapası tarafından açık tutulan bir valf üzerinden hava hortumuna geçmektedir. İçteki tüpün üst kısımlarında hava çıkış delikleri bulunmaktadır. Basınçlı hava içteki tüpün içine boşalmakta ve yağı köpürtmektedir. Köpüren yağ içteki tüpün üst kısmından dışarı çıkmaktadır (Şekil 6). Çıkan yağ partikülleri çıkışı çerçeveleyen bir parçaya çarpmaktadır. Büyük partiküller çarpmanın etkisiyle çökmekte, küçük partiküller ise hava akımına karışıp kullanım yerine gitmektedir. Böylece son derece küçük partiküllerden oluşan yağ sisi elde edilmektedir.

Fark basıncı regülatörü

Jet yağlayıcılarda yağı atomlaştırmak için gerekli jet basıncı standart yağlayıcılarda olduğu gibi giriş ile çıkış arasındaki basınç farkı tarafından yaratılır. Bu tip yağlayıcılarda yağın içine hava gönderilerek köpürtülebilmesi için jet basıncının yağın üzerine etkiyen basınçtan yüksek olması gerekir. Merkezi yağlayıcının yağ kabının üzerine takılmış olan fark basıncı regülatörü ile aslında kabın içindeki basınç

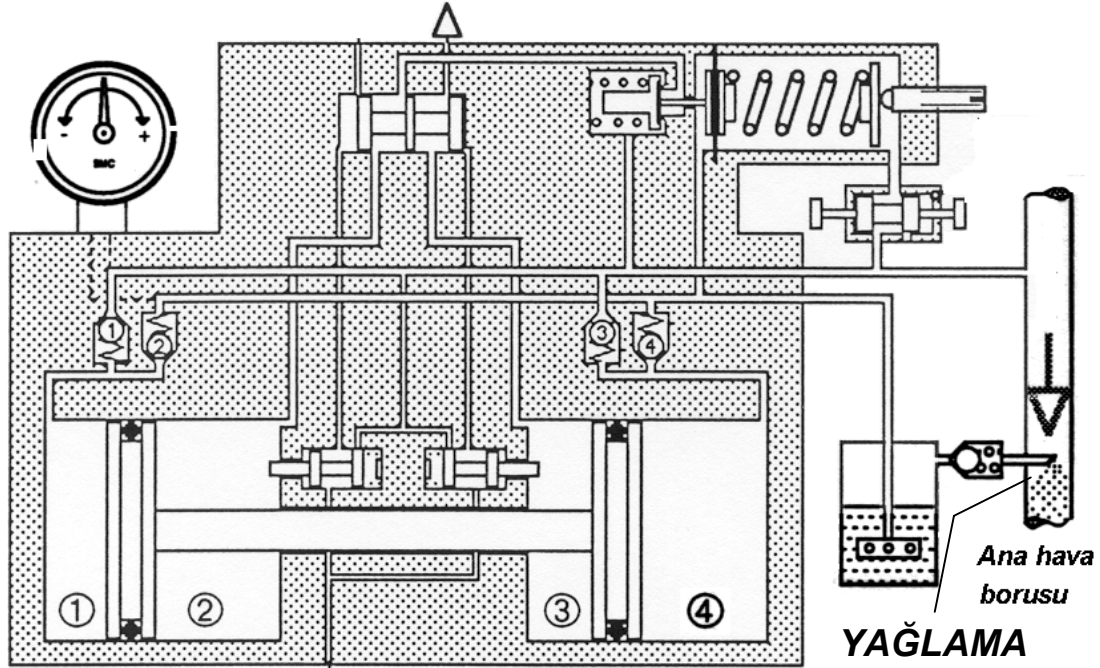


Şekil 7. Jet yağlayıcının fark basıncı regülatörü kesiti

giriş basıncının altına indirilmektedir. Jetten çıkararak sıvı yağı köpürten hava akımının şiddeti doğrudan p_1-p_2 basınç farkına bağlıdır. Bu fark değiştirilerek köpürme miktarı dolayısıyla sisteme gönderilen yağ miktarı ayarlanmış olur. Jet yağlayıcılarda bu basınç farkı anlık debiden bağımsız olarak bir regülatörle ayarlanabildiği için yağlama koşulları tümüyle kullanıcının kontrolündedir. Fark basıncına bağlı olarak havaya karıştırılan yağın miktarı bellidir. Örneğin fark basıncı 0.3 bar olduğunda saatte 3.5 cm^3 , 0.7 bar olduğunda 10 cm^3 yağ havaya karışır. Havaya karıştırılan yağ miktarı basınç farkı ile yaklaşık olarak lineer değişir. Bu sayede sürekli olarak yağ sisi üretilir ve standart yağlayıcılardaki kuru çalışma periyodları ortadan kaldırılır. Fark basınç regülatörünün kesidi Şekil 7'dedir. Bu regülatör cihazın üzerindedir ve hava akışı bu regülatörden geçmektedir. Bu tip yağlayıcılar 1"-2" arasındaki ölçülerde yapılmaktadırlar ve üzerlerinde istenen yağ miktarına bağlı olarak 0.03-0.1 Mpa basınç düşümü meydana gelir. Eğer yağlanacak hat 2" tan büyükse veya bu basınç farkı istenilmiyorsa "basınç düşümsüz jet yağlayıcılar" kullanılmalıdır.

Basınç düşümsüz jet yağlayıcılar

Basınç düşümsüz jet yağlayıcılar Şekil 8'de görüldüğü gibi ana hava borusuna paralel olarak bağlanırlar. Burada ana hattan alınan giriş basıncı yağlayıcının üzerindeki basınç yükseltici regülatör tarafından artırılarak gerekli basınç farkı yaratılır. Ana hattan hava almak için 1/4 ölçüsünde ve yağ



Şekil 8. Basınç düşümsüz jet yağlayıcı

havaya karıştırmak içinde 1/2 ölçüsünde birer bağlantı yeterlidir. Hava alınan yer ile yağın havaya karıştırıldığı noktalar arasında 80 mm mesafe olması yeterlidir. Böylece ana hatta hiç basınç düşümü yaratmadan ve borunun çapından bağımsız olarak sistemi çok iyi şekilde yağlamak mümkündür.

YAĞLAYICILARIN KIYASLANMALARI

Bu bölümde kıyaslama kullanımındaki önem ve yaygınlıklarından dolayı şartlandırıcı yağlayıcıları ile jet yağlayıcılar arasında yapılacaktır.

Yağlayıcıların cevap sürelerinin kıyaslanması

Şartlandırıcı yağlayıcıları

Türü ne olursa olsun tüm tüm damlatmalı yağlayıcılarda yağ sisteme kesikli olarak verilmektedir. Yağ havanın içine damladığında geçici olarak aşırı zengin hava/yağ karışımı oluşmaktadır. Damla atomlaştıktan sonra ise ikinci damlaya kadar kuru veya çok zayıf hava/yağ karışımı elde edilir. Bu kesikli durum normal çalışma süresinde geçerlidir. Başlangıçta yağ hortumu boş olduğu için 20 dakika boyunca yağlama yapılamamaktadır. En kötü durum ise havanın kesikli tüketilmesidir. Bu durumda hava her kesildiğinde yağ emilmesi de duracağından yağın ne zaman damlayacağı tümüyle şansa kalmaktadır. Fakat her durumda başlangıçta pnömatik iş elemanları bir süre kuru çalışmaktadır.

Jet yağlayıcılar

Jet yağlayıcılarda sürekli yağ üretimi olduğundan kuru çalışma yoktur. Kuru çalışma olmadığından dolayı pnömatik iş elemanlarında (örneğin el aletlerinde) meydana gelen arızalar çok azalmaktadır. Çok ince ve homojen yağ partikülü elde edildiği için havanın her zeresinde eşit miktarda yağ partikülü bulunmaktadır. Bu yüzden hatta bağlanan iş elemanlarının hava tüketimlerinin çok farklı olması bir sorun getirmemektedir. Bu tip sistemlerde çok hava tüketen bir el aleti de, kısa stroklu bir silindirde eşdeğer şekilde yağlanmaktadır.

Yağ sisinin hortumlardaki davranışı

Şartlandırıcı yağlayıcıları

Yağın iletimini incelemek için iki farklı durum düşünülmelidir:

- **Tek bir el aletinin yağlanması**

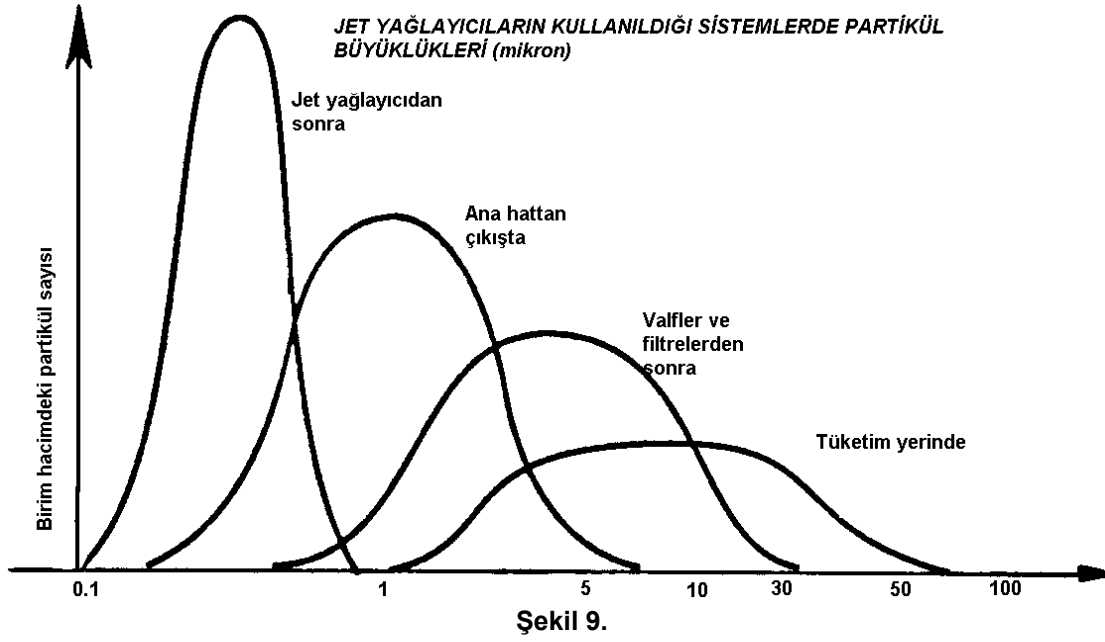
Bu durumda genelde oldukça düzgün bir hortum ve tek yöne hava akışı bulunmaktadır. Eğer hortum 5 metreden uzun değilse bir miktar yağ sisi el aletinin girişine kadar ulaşır. Yağın bir kısmı ise hortumun iç cidarlarına yapışacaktır. İç cidara yapışan yağ hava akımının etkisi ile el aletinin girişine ulaştığında türbülans sayesinde parçalanarak yağ partikülleri oluşturur ve yağlamayı sağlar.

- **Bir makina üzerindeki pnömatik iş elemanlarının yağlanması**

Makinaların üzerinde hortumların iç cidarlarına yapışan yağ hava akımıyla ilerler. Eğer hortum besleme hortumuysa akış tek yönde olduğundan yağ valflere doğru gider. Fakat silindirlerin çalışması sırasında hava akışı devamlı yön değiştirmektedir. İlk seferinde hava ile silindire doğru giden yağ partikülleri, silindirin ters hareketi sırasında valfin egzozlarına doğru gitmeye zorlanmaktadır. Bu durumda yağlamayı sağlayan sistemdeki keskin kenarlar, T bağlantılar, dirsekler, valflerdeki kesit değişiklikleridir. Bu tip yerlerde oluşan türbülans sayesinde hortumun iç cidarın yapışmış olan yağ partikülleri tekrar parçalanarak havaya karışmakta ve havayla iş elemanlarına ulaşmaktadır. **Sistemde basınç düşümü yarattığı için engellenmesi gereken şeyler, yağın kullanıldığı yere ulaştırılmasında çok faydalıdır.** Silindirlerin ilk devreye alınması sırasında silindirlerin üzerlerinden hortumlar sökülerek valfler çalıştırılmalı ve yağ sisi gelene kadar bu işleme devam edilmelidir. Böylece hortumların iç cidarları yağlanır ve silindirlerin yağsız çalışma zamanı kısaltılmış olur.

Jet yağlayıcılar

Jet yağlayıcıların çıkışında yağ partiküllerinin büyüklükleri 0.1 ile 1 mikron arasındadır. Kıyaslama yapabilmek için jet yağlayıcıda elde edilen partikül büyüklüğünü 0.5 mikron, standart yağlayıcıda elde edilen partikül büyüklüğü ise 10 mikron kabul edildiğinde bu partiküllerin ağırlıkları sırası ile 0.42 pikogram ve 3360 pikogram olarak bulunur. Bu yüzden jet yağlayıcıda oluşan yağ sisi hava tarafından çok uzak mesafelere taşınabilmektedir. Ve bu yağ partikülleri standart 10 mikron filtrelerden rahatlıkla geçebilmektedir. Burada akla bu kadar küçük yağ partiküllerinin herhangi bir yere dokunmadan atmosfere gidip gitmediği gelebilir. Aslında jet yağlayıcıdan uzaklaştıkça Brownian hareket sonucu yağ partikülleri birbirine yapışarak gitgide büyük partiküller üretmektedirler. Yağ partikülleri küçük oldukları için genelde boruda akış hızının en yüksek olduğu orta kısımda en hızlı şekilde hareket etmektedirler. Bu hareket sonucu dirsek, T gibi elemanlar türbülans yaratarak daha büyük partiküller oluşmasına sebep olmaktadır. Şekil 10'da jet yağlayıcının çıkışından kullanım noktasına kadar olan yağ partiküllerinin büyüklükleri görülmektedir.



Altıgen performans diyagramı

Değişik hava yağlayıcılarının özelliklerini daha görsel kıyaslayabilmek için altıgen performans diyagramları kullanılabilir. Hava yağlayıcılarını kıyaslamak için aşağıdaki altı kritere göre altıgen performans diyagramları yapılabilir.

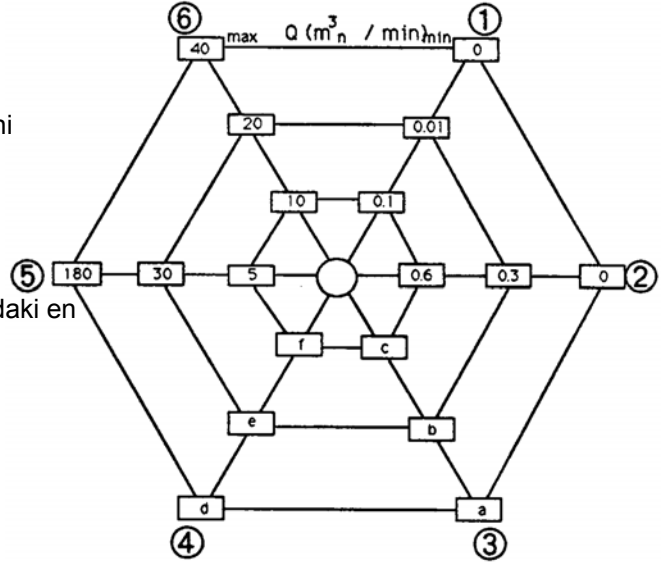
1. Gerekli en az debi
2. Gerekli en az basınç düşümü
3. Cevap süresi
4. Kontrol edilebilme ve ayar kolaylığı
5. Yağlayıcı ile kullanıcı iş elemanı arasındaki en uzun mesafe
6. En yüksek çalışma debisi

Yukarıda bahsedilen tüm kriterler bir altıgen ile görsel hale getirilebilir (Şekil 10). Burada yukarıda verilen 6 kriter eşit uzunlukta doğrularla gösterilmektedir. Altıgenin dış noktaları en iyi duruma karşı gelmektedir ve merkezden uzaklaştıkça nitelik artmaktadır. 3 ve 4 numaralı eksenlerdeki harfler şu anlamlara gelmektedir:

- 3 a :** Kuru çalışma periyodunun olmamasını gösterir. Kesintisiz ve üniform yağlama yapılır.
- 3 b :** Kuru çalışma periyodu sadece işin kesilmesi veya çok düşük debide hava çekilmesi durumunda oluşur. Bunun dışında sürekli yağlama yapılmaktadır.
- 3 c :** Sürekli hava tüketimi ve normal debilerde bile kuru çalışma periyodları vardır.
- 4 d :** Çalışma koşullarının tam kontrolü, çok kısa zamanda kesin ayar yapılabilme.
- 4 e :** Ayarlama ampirik olarak yapılır. Ayar sonucu meydana çıkan durum gözle izlenerek değiştirilebilir.
- 4 f :** Ayarlama herhangi bir veriye dayanmaksızın yapılır ve sonucunu kontrol etmek mümkün değildir.

Şekil 10. Yağlayıcıların performans altıgeni

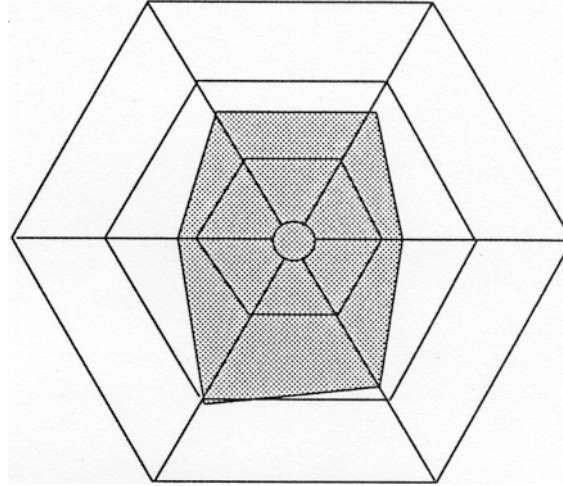
1. Gerekli en az debi
2. Gerekli en az basınç Düşümü
3. Cevap süresi
4. Kontrol edilebilme ve ayar kolaylığı
5. Yağlayıcı ile kullanıcı iş elemanı arasındaki en uzun mesafe
6. En yüksek çalışma debisi



Bu kriterlere göre değişik yağlayıcıların altıgen performans diyagramları aşağıdadır.

Şartlandırıcı yağlayıcıları

Şartlandırıcı yağlayıcılarının performans altıgeni Şekil 11'dedir. Bu diyagram aşağıdaki değerlere göre çizilmiştir:

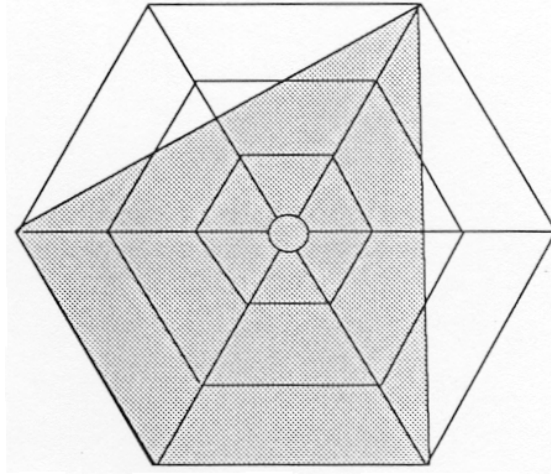


Şekil 11. Şartlandırıcı yağlayıcılarının altıgen performans diyagramı

1. Bir iş elemanın yağlanabilmesi için en az 50 litre/dakika hava tüketmesi gereklidir.
2. Yağın damlaması için gerekli minimum debi 200 litre/dakika civarındadır.
3. İş elemanın kesikli çalıştığı durumlarda kuru çalışma periyodları vardır. Uzun süreli çalışmalarda da kuru çalışma periyodları vardır.
4. Damlayan yağ miktarına bakarak ancak ampirik değerlere göre ayar yapılabilir (dakikada 2-3 damla gibi)
5. Yağlama yapılabilmesi için yağlayıcı ile iş elemanı arasındaki mesafe 8 metreyi geçmemelidir.
6. 1" yağlayıcıda 10 m³/dak debide 0.4 bar basınç düşümü oluşmaktadır.

Basınç farkıyla çalışan jet yağlayıcılar

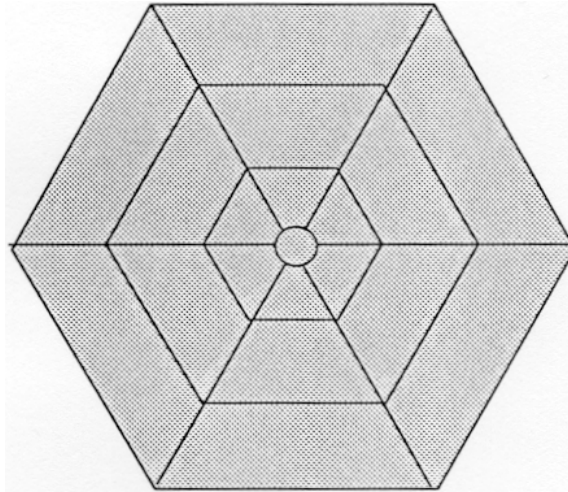
Bu tip jet yağlayıcılara ait altıgen performans diyagramı Şekil 12'dedir. Bu tip yağlayıcılarda en fazla debi ve yağlanabilecek en az debi açısından bazı limitler vardır. Aslında gerekli olan en az debi bir fabrikanın ana hava tesisatının bağlantı yerlerinden sızdırdığı miktardan daha azdır. Bu yüzden uygulamada sorun yaratmamaktadır ve sürekli yağlama yapılmaktadır. Ayarlama çok kolaydır. Çünkü basınç farkına bağlı olarak havaya karıştırılacak yağın hacmi grafik olarak verilmektedir, ve istenilen miktarda yağ yağlayıcı üzerindeki basınç göstergelerine bakarak çok kolayca ayarlanabilir.



Şekil 11. Basınç farkıyla çalışan jet yağlayıcıların altıgen performans diyagramı

Basınç düşümsüz jet yağlayıcılar

Bu tip yağlayıcılar kullanıcıların bir yağlayıcıdan isteyebileceği herşeyi en iyi şekilde karşılamaktadır. Bu tip yağlayıcılar ana hava borusuna paralel bağlandıklarından herhangi bir basınç düşümü yaratmadıkları gibi debiyi de kısıtlamazlar. Bu tip yağlayıcılara ait altıgen performans diyagramı Şekil 13'de görülmektedir.



Şekil 12. Basınç düşümsüz jet yağlayıcıların altıgen performans diyagramı

SONUÇ

Pnömatik sistemlerin yağlanması çoğu zaman şartlandırıcılar kullanılmaktadır. Fakat bu tip yağlayıcılar kullanarak ideal yağlama yapmak mümkün değildir. Bazı elemanlar çok yağ almakta, bazıları yağsız kalmakta, yağ miktarının ayarı ancak ampirik olarak yapılabilmekte, yağın ulaştığı mesafe 8 metreyi geçememektedir. Jet yağlayıcılar ise şartlandırıcı yağlayıcılarının tüm sakıncalarını gidermektedirler. Özellikle havalı aletlerin çok kullanıldığı montaj bantlarında jet ilkesine göre çalışan merkezi yağlayıcıların kullanılması son derece uygundur. Böylece 200 metreye kadar uzunluktaki hatlarda, çok daha az yağ tüketerek, çok farklı debilerde hava tüketimi olan elemanları eşdeğer yağlamak mümkündür. Ayarlama sadece bir yerden yapılmakta ve yağ miktarı kolayca istenilen değere ayarlanabilmektedir. Kontrol edilmesi ve doldurulması gereken sadece bir kap bulunmakta bu da servis kolaylığı sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- [1] Henry FLEISCHER; Manual of Systems Optimization
- [2] SMC; Internal Pneumatic News of SMC

ÖZGEÇMİŞ

Doğan K.Hacıahmet, 1965 yılında Gümülcine'de doğmuştur. 1986 yılında İTÜ Makina Fakültesi'nden, 1989 yılında da İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nden mezun olmuştur. 1988-1989 yılları arasında İTÜ Makina Fakültesi Otomatik Kontrol Biriminde araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. 1990-1993 yılları arasında Hidropres Pnömatik Ltd. Şti.'nde (FESTO) çalışmıştır. 1994 yılından beri Entek Pnömatik Ltd.Şti.'nde (SMC) çalışmaktadır.