



TAKIM TEZGAHLARINDA OTOMATİK MERKEZİ YAĞLAMA SİSTEMİNİN ÖNEMİ

Esra ARSLAN (ÖZYURT)
Zafer İRİCAN

ÖZET

Günümüzde otomatik merkezi yağlama sisteminin yoğun olarak ihtiyaç duyulduğu alanlardan biri takım tezgahlarıdır. Takım tezgahları çeşitli imalatçılar için dizayn edilmiş ve bütün sektörlerin ihtiyaç duyduğu hassas iş yapabilme kabiliyetine sahip ancak pahalı makinalardır. Yapılacak imalata göre tezgahın tipi, boyutu ve hassasiyeti büyük önem kazanmaktadır. Takım tezgahları pahalı birer yatırım araçları olmaları nedeniyle uzun yıllar boyunca hassasiyetini kaybetmeden hizmet vermesi istenir. Bunun için de bu hassasiyeti sağlayan kızakların aşınmasını sürtünme kuvvetini azaltarak sağlayabiliriz. Otomatik merkezi yağlama sistemleri genel amacı itibarıyla sürtünme ile oluşacak aşınmaları minimuma indirmek, bakım maliyetlerini ve iş kaybını önlemek ayrıca insan faktörünü ortadan kaldırmak amacıyla kullanıma sunulmuş sistemlerdir.

Son yıllarda rekabet şartlarının ağırlaşması ile imalatçıların makina hızlarının artması, makina verimliliğinin yükseltilmesi ve makinanın uzun süre hassas bir şekilde hizmet vermesi vasıtasıyla yatırım maliyetlerinin düşürülmesi neredeyse zorunluluk haline gelmiştir. Tezgahların uzun ömürlü ve bakım gerektirmeksizin düzenli bir şekilde çalışması için yataklarının periyodik olarak ve yeterli miktarda yağlanması temel esastır.

Elle yağlamada fazla yağ basılıp iyi yağlama yapıldığı zannedilerek, yatak etrafına yağın taşması ve talaş, toz vb. aşındırıcı maddelerin yatağa daha kolay girmesi ile yatağın ömrü uzatılmak istenirken aksine kısaltılmaktadır. Ayrıca çevre kirliliğine sebebiyet vermektedir. Bu sebeplerden ve duyulan ihtiyaçtan dolayı merkezi bir yerden borular yardımıyla her bir yağlama noktasına gerektiği kadar yağ istenilen zaman aralıklarında gönderen sistemler dizayn edilmiş ve makina kullanıcılarının hizmetine sunulmuştur. Otomatik yağlamada yağ harcama miktarı elle yağlamaya göre %80 oranında azaltılabilmektedir. Mekanik parça ömürlerinin %60 uzadığı görülmüştür.

ABSTRACT

In these days automatic centralized lubrication is a very important need in tool machines. Tool machines had been designed for different manufacturers and has the capacity of sensitive service but they are expensive machines. According to the type of the production, the size, type and the sensitivity of the tool machine has a big importance. Since tool machines are expensive investments they must be able to service for long years. In this reason we can prevented the corrosion of the slide units which provides this sensitivity by reducing the friction force. The general purpose of automatic centralized lubrication systems is to reduce the corrosion minimum, to prevent the expense of the maintenance and the losses of work power and also human factor.

In recent years, because of the difficult rivalry conditions manufacturers have to reduce their expenses by means of increasing the speed and the productivity of the machines. At this point since tool machines can work longlived, slide units need to be lubricated at enough amount as periodic.



Generally it is supposed that lubrication via hand provides better lubrication. However overflowed oil around the slide units and the corrosive materials shorten the life of the slide units. Furthermore it causes environmental pollution. Because of these reasons automatic centralized lubrication systems were developed and presented to service of the machine's users. Owing to automatic centralized lubrication the amount of oil had been reduced 80% and also it was seen that the life of the mechanical components were made longer 60%.

GİRİŞ

Yağlama günümüz endüstrisinde vazgeçilemeyecek bir noktadadır. Bunun sebebi aşınma, korozyon gibi etkenler karşısında koruyucu bir etken olarak ilk akla gelen çözüm olmasıdır. Uygun yağlama sistemi kurulmayan makinalar zamanla kullanılamaz duruma gelirler, bu sebeple yağlama sistemine ihtiyaç duyulur. Sadece yağlama sisteminin olması da yeterli değildir buna ek olarak da uygun yağlama sistemi kullanılmalıdır. Sadece yağlama işleri için kurulan firmaların olması bu konunun başlı başına bir sektör olduğunun kanıtıdır.

Yağlama denince akla gelen ilk maddeleri üç gruba ayırmak mümkündür: akışkanlardan yağlar; yarı-akışkan gres; katı kategorisinde ele alınabilecek macun kıvamlı yağlama maddeleri.

Merkezi yağlama teknolojisi, sistemlerin ve ekipmanların imalatı ve dizaynı ile ilgilidir. Bu sistemlerde;

- Yatakların ve kızakların yağlanması
- Isının dışarı verilmesi
- Aşınmanın önlenmesi
- Sistemin kontrol edilebilmesi gibi görevlere sahiptir.

Merkezi yağlamayı iki ana dal altında incelemek mümkündür:

Kayıplı yağlama sistemleri :

Kayıplı sistemler genellikle yağ sarfiyatının az olduğu, soğutma etkisinin çok fazla arzu edilmediği ve hem sıvı yağ hem de gres ile yağlamanın mümkün olabildiği uygulamalardır. Bu tip sistemlerde yağlama elemanı sürtünme noktasına sadece bir kere uygulanır ve bir daha kullanılmaz yani geri dönüşümsüzdür.

Sirkülasyonlu yağlama sistemleri :

Sirkülasyon sistemleri ise genellikle yüksek miktarda sıvı yağ akışının soğutma amacı ile kullanıldığı tezgahlarda kullanılmaktadır. Bu türde ise yağlanacak noktadan geçen yağlama elemanı tekrar kullanılmak üzere sonradan bir rezervuarda toplanır ve sisteme (genelde) bir pompa vasıtasıyla geri yollar.

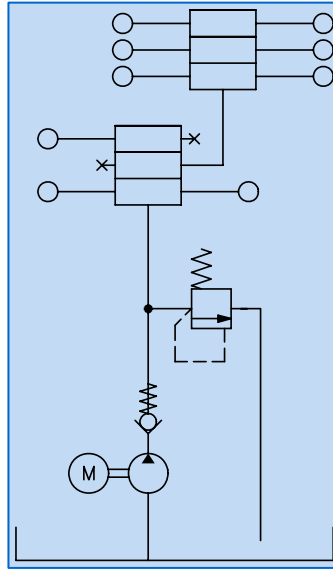


- Bütün dağıtıcı valfler (manifold) nerdeyse birbirine paralel çalışırlar.
- Bir pompa vasıtasıyla yağ merkezi bir hat üzerinden distribütörlere dağılır.
- Pompanın sebep olduğu basınç nedeniyle önceden hatlara dağılmış yağ, yağlama noktalarından dışarı verilir
- Merkezi hattaki yağın dışarı verilmesiyle yağ tekrar sisteme dolar.

Kullanım alanları :

- Ucuz olduklarından en yaygın sistemlerdir
- Otomotiv sektörü için bile uygundur
- Küçük ve orta ölçekli makinaların yağlanmasında kullanılırlar

Progresif Sistemler

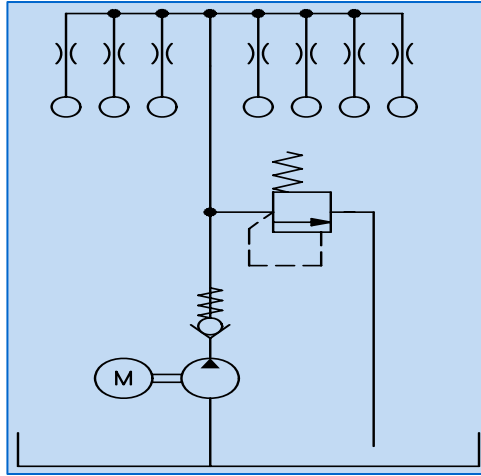


Şekil 3. Progresif sistem

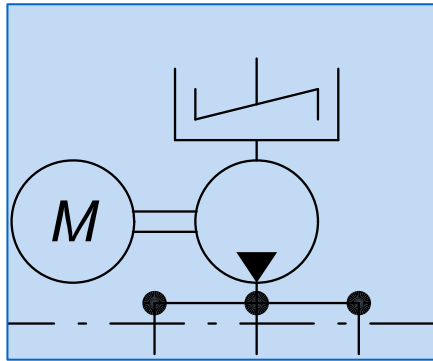
- Sistem bir pompa, bir progresif besleyici ünitesi ve bir kontrol ünitesinden oluşur.
- Pompa tarafından taşınan yağ progresif besleyici ünitesi tarafından düzenlenir ve yağlama noktalarına gönderilir.
- Yağ dışarıya pistonlar sayesinde verilir.
- Her bir pistonun boşalması için önce bir öncekinin boşalması gerekir.

Kullanım alanları :

- Gres yağlama için uygun sistemlerdir
- Orta ölçekteki yağ miktarlarının sirküle edildiği sistemler için uygundur.
- Planlanması, ölçülen miktarların değiştirilmesi ve yağlama noktalarının sayısının değiştirilmesinde zorluk çıkarırlar.

Kısıcılı Sistemler (Restrictor Systems)**Şekil 4.** Kısıcılı sistemler

- Pompanın iletim oranı her bir kısıcıcı elemanın değeriyle ters orantılı olarak değişir.
- Eğer kayıplı sistem tercih edilecekse vidalanabilir valfler (screw-in) tercih edilmelidir.
- Sirküle eden sistemler için ise debi metreler, valf distribütörleri (dağıtıcı bloklar) kullanılır.

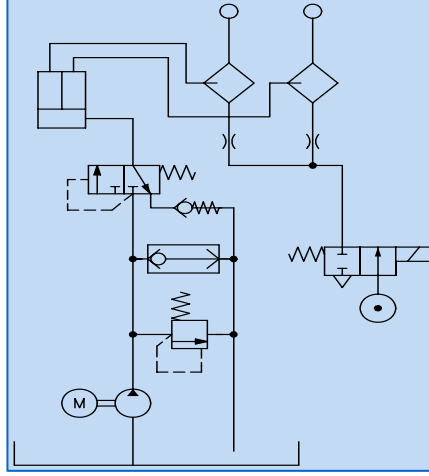
Çoklu Sistemler (Multiline Systems)**Şekil 5.** Çoklu sistemler

- Her bir pompa ayrı bir yağlama noktasına yağ taşır

Kullanım alanları :

- İnşaat araçlarında ve küçük makinalarda kullanılırlar.

Yağ-Hava Bazlı Sistemler



Şekil 6. Yağ-hava bazlı sistemler

- Yağ damlacığı sürekli akış içinde olan havaya beslenir.
- Yağ, hava sayesinde bulunduğu yerden partikül halinde alınarak yağlanacak noktaya götürülür.

Kullanım alanları :

- Yüksek hızlarda çalışan mil yataklarında (spindle bearing)
- Pnömatik aletlerin yağlanmasında kullanılır.

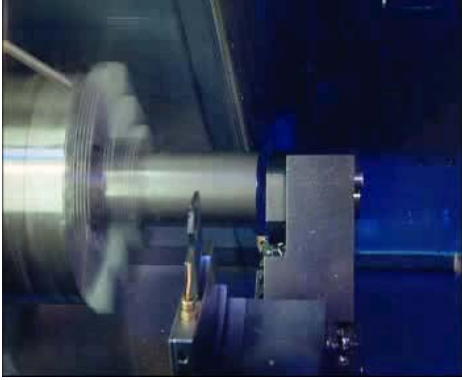


Şekil 7.

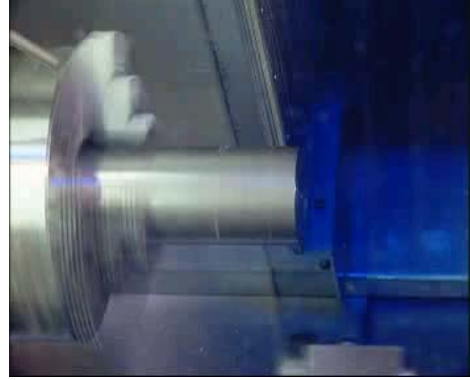
Yeni gelişen bir sistem üzerinde durmak yararlı olabilir. Bu yeni sisteme MQL (minimal quantity lubrication) adı verilir ki bizdeki karşılığı minimum miktarda yağ kullanarak yağlama olarak çevrilebilir. Bu yeni sistem oldukça revaç görmeye aday bir sistem türüdür. Üreticiye imalat sırasında kullandıkları kesme sıvısı ile çalışan makineler yerine yeni alternatifler yaratırken, kuru makinalama işlemleri içinde uygun bir tamamlayıcı görevi görür.

MLQ sistemleri sayesinde makina elemanlarının ömrü uzar böylece maliyet düşer buna ek olarak :

- Soğutucu madde sarfiyatı %17 civarında azalır
- Parça işleme süresi %40 kadar düşer
- Parça ömrü de %30 ile % 500 kadar artar

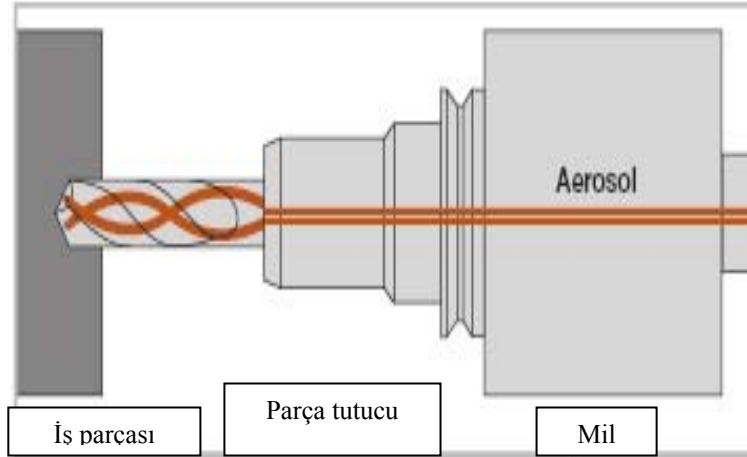


Şekil 8. Sıvıyla işleme



Şekil 9. Kuru işleme

Bu sistem sayesinde sıvı sistemden kuru sisteme geçmek mümkündür, böylece maliyetten edilen karın yanı sıra çevreye atık olarak verilen zararın yanında insanların sağlığına gelebilecek risk oranı da düşürülmüş olur.



Şekil 10.

MLP Prensibi

Dahili MLP sisteminde; yağlama hava akımının içindeki küçük yağ damlacıkları sayesinde yapılır. Bu damlacıklara aerosol adı verilir. Aerosol, yağlama sisteminin rezervuarı içerisinde üretilir ve dönen mil sayesinde işlenecek parçaya ulaştırılır. Sisteme verilen yağ olabilecek en verimli seviyede kullanılır ve optimum şartlar sağlandığında geriye atık herhangi bir madde kalmamış olur. MLP sistemde damlacıkları oluşturmak için özel bir alet kullanılmaktadır. Bu alet sayesinde damlacıkların büyüklüğü 0,5µm kadar düşer , damlacıkların kütlelerinin az olması sayesinde ataletleri de küçük olur. Aerosol bu sayede çok uzak mesafelere taşınabilir, keskin dönüşler ya da yüksek hızda dönen millerden fark edilebilir değişikliğe uğramadan geçebilir ve istenilen yağlama noktasına ulaştırılır. Yüksek derecede yüzey yağlamanın yanı sıra, oluşan yağ damlacıkları ulaşması zor noktalara dahi nüfus ederek maddenin işlenebilirliğini artırır. Sistem sayesinde az bir miktar yağ kullanılarak normal yağlama işleri halledilebilir.

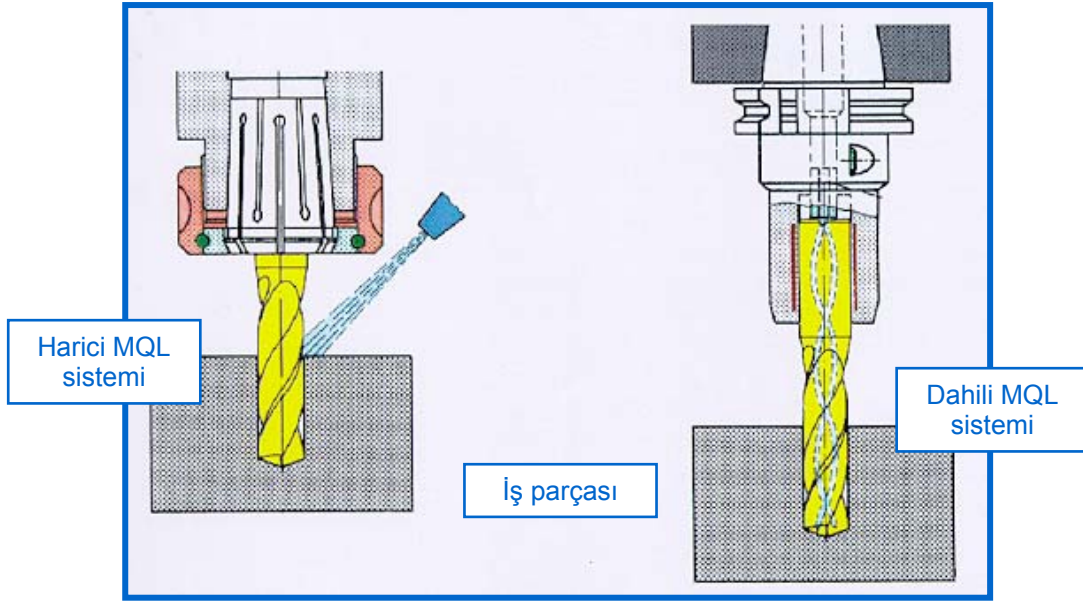
MLP sistemle % 82 ye kadar zamandan tasarruf sağlamak mümkündür.Görüldüğü üzere önceden kullanılan sıvı bazı tezgahlar yerine bu sisteme geçilerek elde edilebilecek olanaklar daha fazladır. Dikkat edilmesi gereken başka bir nokta ise önceden kullanılan soğutucu akışkanlar yerine susuz biyoyağlar kullanılır (20ml/s).



Şekil 11. Sıvı bazlı işleme



Şekil 12. Kuru işleme



Şekil 13.

Dahili ve harici MQL sistemlerini en genel anlamda kıyasladığımızda, dahili MQL kullanıldığında çıkan yağ partikülleri $0,3 \mu\text{m}$ ile $1 \mu\text{m}$ arasında değişirken harici sistemlerde $15 \mu\text{m}$ ile $40\mu\text{m}$ arasında değişmektedir. Dolayısıyla dahili MQL sistemleri sayesinde daha ince işler kolayca ve çok daha hızlı şekilde halledilebilir. Ayrıca işlenen parçanın tekrar tekrar temizlenmesine de gerek kalmaz. Bir başka nokta ise milin dizanynında herhangi bir değişikliğe gerek olmamasıdır.

Avantajları :

- Neredeyse her üretim bandında kullanılabilirler.
- Kısa tepki zamanına sahiptirler.
- Küçük alet ve yüksek hızda çalışan kesme aletleri için (özellikle) uygundur.

Harici MQL sistemi; rezervuar, bir veya daha fazla karışım düzenleyicisi ve yağlama hortumlarına ek olarak püskürtme ağızlarından oluşur. Sıkıştırılmış hava sisteme beslenir bu sayede yağ rezervuarının üzerindeki basıncı artırır. Bunun sonucu olarak da yağ hortumları ve püskürtme noktaları sayesinde taşınmış olur. Sistemin kontrolü elle yapılabilir, gerekli olan rezervuara monte edilmiş kontrol valfleridir. Yağlama hortumları çiftli yapıdadır böylece yağ ve sıkıştırılmış hava püskürtme noktalarına ayrı ayrı taşınır. Anlaşılacağı üzere püskürtme ağızları da çiftli yapıya sahiptir, sonuçta iki farklı maddenin karışması bu noktalarda sağlanır.

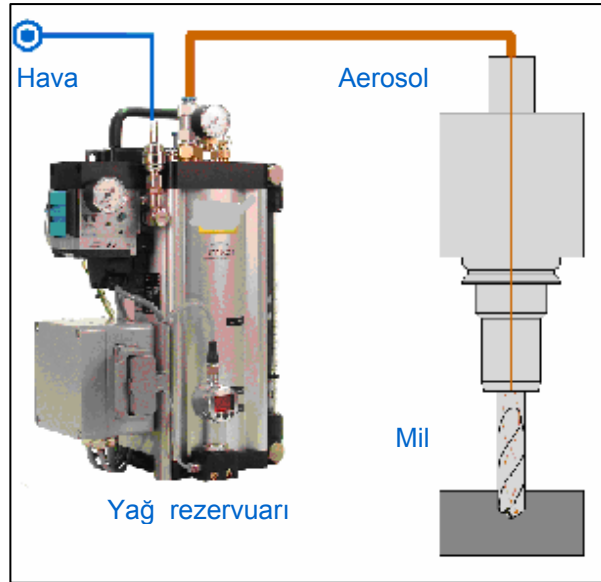
Avantajları :

- Bilindik makine ekipmanlarına kolayca uygulanabilir.
- Hızlı tepkimeye uygundur.
- Sistem kapandıktan sonra yağlama noktalarından damlama olmaz.
- 300 mm kadar püskürtme olanağına sahiptir.
- Sürtünmeyi azalttığı için daha iyi yüzeyler ortaya çıkar.
- İş güvenliğini artırır.
- Çevreye daha az zarar verir.

Bu sistemler bir çok takım tezgahı için uygundur.

Örneğin :

- Dönel tezgahlar
- Frezeler
- Baskı makinaları
- Tekstil makinaları
- Paketleme makinaları
- Takım tezgahlarında
- Enjeksiyon makinalarında
- Vb...



Şekil 14. Dahili MQL kuru kesme sistemi

Buna ek olarak tabiki harici olarak da kullanılmak üzere dizayn edilmiş MQL sistemleri de mevcuttur.



SONUÇ

Yağlama sistemleri zaman içinde büyük değişikliklere uğramışlardır. Bu değişikliklerin temelinde yağlamanın öneminin giderek daha iyi anlaşılması vardır. Dolayısıyla bu konu üzerinde araştırmalar derinleştirilmiş ve günümüz seviyesinde, artık insan kontrolünden çıkmış olan bu sistemler bir bilgisayar ve kurulu sistemler sayesinde mükemmelleşmişlerdir. Tezgahların uzun ömürlü ve bakım gerektirmeksizin düzenli bir şekilde çalışması için yataklarının ve kızaklarının hem periyodik olarak hem de yeterli miktarda yağlanması temel esastır. Bu nedenle takım tezgahlarında büyük öneme sahip olan otomatik merkezi yağlama sistemleri, parça ömrünün uzamasında, imalat sürecinin kısılmasında ve çevreye verilen zararın minimuma indirilmesinde önemli rol oynamışlardır. Özellikle kesme ve delme işlemlerinin yapıldığı makinalarda gelinen nokta ilerisi için de büyük umutlar vermektedir.

ÖZGEÇMİŞLER

Esra ARSLAN (ÖZYURT)

1978 yılı İstanbul doğumludur.1999 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği'nden mezun olmuştur ve aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü İmalat Programında yüksek lisansa başlamıştır. 2002 yılında tez çalışması sırasında Hidropak Hidrolik Pnömatik Aksam San ve Tic A.Ş. firmasında teknik destek mühendisi ve eğitim sorumlusu olarak göreve başlamıştır. 2003 yılında yüksek mühendis ünvanını almıştır. Halen Hidropak A.Ş.'deki görevine devam etmektedir.

Zafer İRİCAN

1982 yılı Haskova doğumludur. Halen Boğaziçi Üniversitesi Makina Mühendisliğinde okumaktadır (4.sınıf). Hidropak A.Ş firmasında part-time olarak çalışmaktadır.