



02/2016

Teknik Bülten 10

ÖNLEYİCİ (PROAKTİF) BAKIM¹ Nedir? Nasıl yapılır?

1.1 Önleyici Bakım

Makina arızaları bu makinanın arızalanması ile ilgili iki durum kontrol altına alınarak büyük ölçüde önlenebilir.

Bunlardan birincisi Arıza Temel Nedeni'dir. Arızaya neden olan bu temel faktörler ortadan kaldırılmazsa, zamanla makina arızalanacaktır. Buna örnek olarak Kaplin Ayarsızlığı, Yağ kirliliği ve Isınma gösterilebilir. Bu problemlerin önceden tanınması ve giderilmesi işlemini Önleyici Bakım (Proaktif Bakım) denir. Proaktif yani önceden harekete geçme şeklinde uygulanan bu bakım türünde arızaya sebep olan nedenleri ortadan kaldırmaktır.

Diğer gözlem altında tutulması gereken faktör ise Erken Arıza Belirtileri'dir. Her ne kadar Önleyici Bakım uygulaması ile arızaya sebep olan nedenler gözlenip ortadan kaldırılarak arızanın ortaya çıkması önlenmeye çalışılsa da gerçekçi olmak gerekirse, bu her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, arızaların ortaya çıktığı an belirlenmeli ve makina ciddi şekilde arızalanmadan gereğinin yapılması sağlanmalıdır. Bu yöntem de Uyarıcı Bakım olarak bilinmektedir.

Stratejik olarak, her iki bakım türü de birden uygulanmalıdır. Bu iki yöntemin birlikte uygulanması işletmede makina arızalarını, dolayısıyla beklenmeyen duruşları ciddi oranda azaltacak, o oranda da üretim ve verimliliği arttıracaktır.

1.2 Önleyici Bakım'ın hedefleri

Önleyici Bakım yönteminin en önde gelen hedefi, bir makinanın çalışabilir ömrünü uzatmaktır. Burada Koruyucu Bakım'la arada büyük bir fark görünmektedir. Koruyucu Bakım'ın da hedefi makina ömrünü uzatmak olmakla birlikte Koruyucu Bakım'da işlemler tahmini periyodlarla yapılır. Önleyici Bakımda, makina arızalarına neden olan faktörler ortadan kaldırılarak makina stabil bir duruma getirilir. Makinanın bu durumu tahribatsız yöntemler kullanılarak gözlem altında tutulur ve gereken önlemler alınarak makinanın zarar görmesi önlenir. Örneğin, rutubet metal yüzeylerde korozyona neden olur. Sistemde sürekli nem miktarı kontrol edilip bu limitler aşıldığında gereken önlem alınır arızaya neden olabilecek bu durum ortadan kaldırılmış olur.

Görüldüğü gibi Önleyici Bakım bir bakım iş emri çıkartmamaktadır; sadece, arızaya neden olabilecek bir durumun ortadan kaldırılmasını istemektedir. Bu da, bakım ve tamiratla karşılaştırıldığında maliyeti çok daha ucuz bir yöntemdir.

Esas dikkat edilen nokta makinanın sağlıklı konumudur; makinanın hastalıklı konumu değildir.

1.3 Uyarıcı Bakım'ın Hedefleri

Bir savunma hattının en önünde Önleyici Bakım varsa, ikinci savunma hattında da Uyarıcı Bakım vardır. Uyarıcı Bakım Önleyici Bakım ile karşılaştırıldığında, Uyarıcı bakım arızanın olmasını değil, sadece arızanın vahametini azaltır. Özellikle, dişlilerde arızanın büyüterek zincirleme reaksiyon şeklinde gelişmesinin önüne geçilir.

¹Bu makede Önleyici Bakım yöntemlerinden "Yağda kirliliğin izlenmesi" anlatılmaktadır. Yine önleyici bakım yöntemlerinden olan "Yerde Balans Alma ve Kaplin Ayarlama" konuları ise VibraTek Teknik Bülten TB-95-11 de anlatılmaktadır.

Uyarıcı Bakım yöntemleri ile ilk safhalardaki arızaların önüne geçilebilir. Örneğin, manyetik partikül analizi ile arıza bulunup buna neden olan faktörler ortadan kaldırılabilir. Uyarıcı Bakım, aynı zamanda ileri seviyede ve bakımın kaçınılmaz olduğu arızaları da ortaya çıkarabilir.

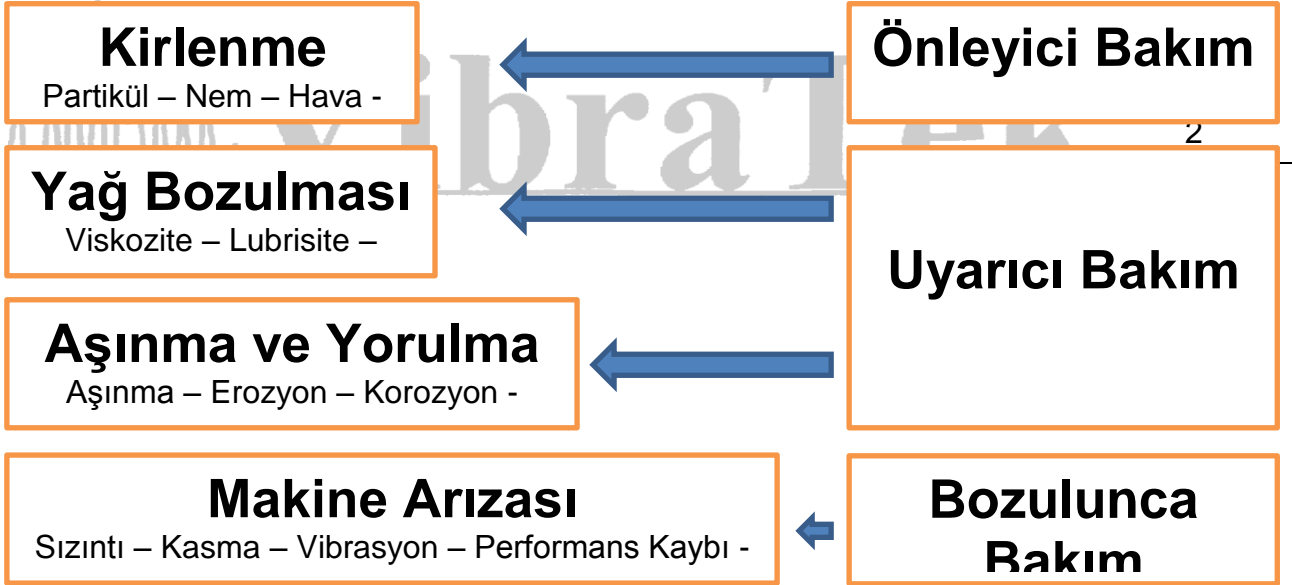
Bir ilginç nokta da, genellikle Uyarıcı Bakım yöntemleri olan düşünülen Kaplin Ayarı ve Balans Alma, aslında Önleyici Bakım yöntemleridir.

2.0 Yağ Kirliliği İzlenmesi

Yağ Kirliliği izlenmesi en stratejik Önleyici Bakım yöntemidir. Bilimsel araştırmalar, yağlama yağı ve hidrolik yağında bulunan kirlilik partiküllerini makina arızalarının en önemli nedeni olarak tanımlamıştır. Aşağıda görüleceği gibi, kirlilik yağ özelliklerini değiştirebildiği gibi direkt olarak yüzeylerle temasa geçerek aşınmaya neden olmaktadır.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, yağda kirlenme yağ bozulması vasıtası ile yağın fiziki özelliklerinin bozulup aşınmaya neden olabildiği gibi, yağdaki kirlilik partikülleri direkt olarak aşınmaya neden olabilir.

Yağ kirliliği özellikle aşağıdaki makina elemanlarında çok detaylı olarak incelenmiştir.



2.1 Rulmanlar

SKF Rulman firmasının yaptığı bir araştırmaya göre yağ ve yük şartları tayin edilen sınırlar içinde oldukça, eğer yağda partiküller temizlenebilse rulmanların ömrü sonsuz olurdu. Bu araştırmaya göre, rulmanlarda değişik viskozitelerde yağ kullanıldığında bağlı rulman ömrü aşağıdaki şekilde değişmektedir.

VibraTek Ltd Şti

Postane Mah. Altın Sokak 10/3 Tuzla İstanbul

Tel: 216-447-1437 Fax: 216-447-4322

<http://www.vibratek.com.tr> e/p: vibratek@vibratek.com.tr

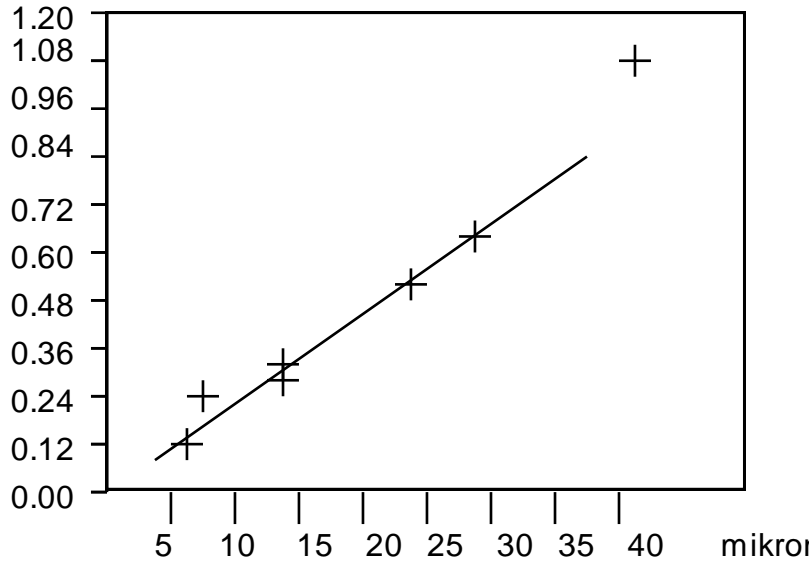
	Bağıl Rulman Ömrü Önerilen Viskozitede	Önerilenin Yarısı Viskozitede
<u>Radyal Bilyalı Rulman</u>		
Yağ Temiz	80	6
Yağ Normal	50	2.5
Yağ Kirli	2.5	0.6
<u>Radyal Masuralı Rulman</u>		
Yağ Temiz	5	0.6
Yağ Normal	1.8	0.3
Yağ Kirli	0.4	0.2
<u>Aksiyal Bilyalı Rulman</u>		
Yağ Temiz	18	1.3
Yağ Normal	5	0.7
Yağ Kirli	0.7	0.3
<u>Aksiyal Masuralı Rulman</u>		
Yağ Temiz	1.5	0.3
Yağ Normal	0.7	0.3
Yağ Kirli	0.3	0.15

Yukarıdaki tabloda da görüleceği gibi yağ kirliliğinin rulman ömrüne çok direkt negatif bağlantısı vardır. Genel bir kaide olarak, temiz yağ yerine kirli yağ kullanmakla kullanmanız gereken yağ yerine onun %25 viskozitesindeki bir yağı kullanmak arasında bir fark yoktur. İkisi de aynı derecede tahribat yapar.

2.2 Dizel Motorları

Dizelerde aşınma ve tamir sıklığıyla yağdaki kirliliğin arasındaki bağlantı bir çok araştırmanın esas konusu olmuştur. General Motors'un araştırmalarına göre 40 mikron filitre yerine 30 mikron filitre kullanıldığı zaman aşınmada %50 bir azalma görülmüştür. Aynı şekilde, 15 mikron filitre kullanıldığı zaman aşınma %70 azalmıştır.

Motor aşınması



VibraTek Ltd Şti

Postane Mah. Altın Sokak 10/3 Tuzla İstanbul

Tel: 216-447-1437 Fax: 216-447-4322

<http://www.vibratek.com.tr> e/p: vibratek@vibratek.com.tr

2.3 Dişli Kutuları

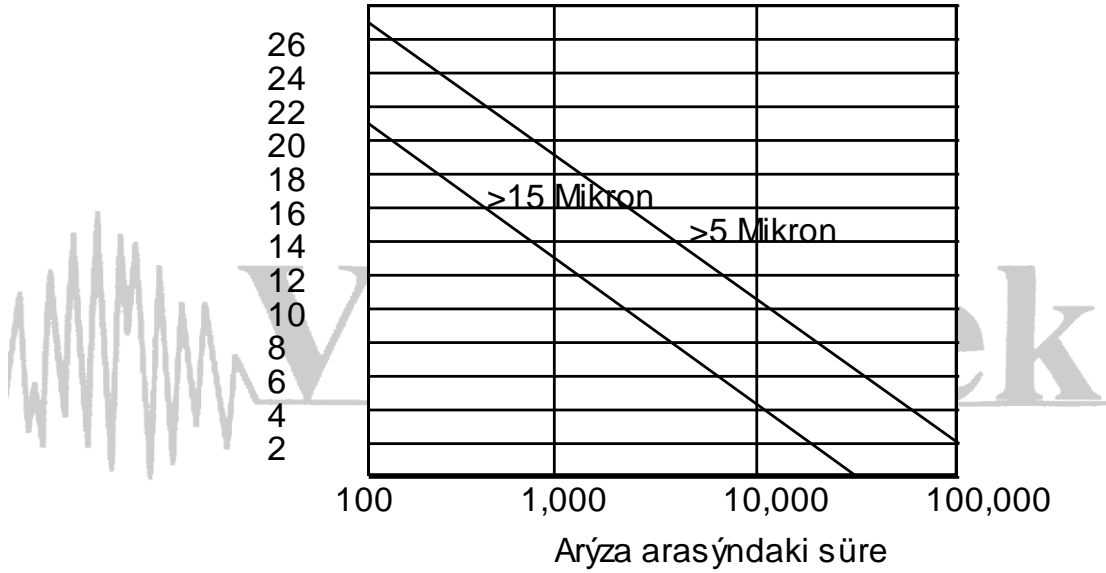
Yapılan ferrografik analizlerde, deney amacıyla yağa karıştırılan kirliliğin hemen dişli yüzeylerinde aşınma başlattığı ve ferrografik buluntuların hızla arttığı tesbit edilmiştir.

2.4 Hidrolik Sistemler

Hidrolik ekipman kullanıcılarına genellikle kullandıkları yağın temizliğinin önemi yeterince anlatılmaz. Oysa, İngiliz Hidrolik Araştırma Enstitüsünün 117 makina üzerinde yaptıkları araştırmanın sonuçları aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

Görüleceği gibi, yağda kirliliğin azalması arızaları azaltmaktadır. Örneğin, 5 mikrondan büyük partikül sayısı ISO kirlilik kodu 16 olan bir yağ temizlenerek 12'ye indirilirse arızalar arasındaki süre 2.000 saatten 8.000 saate çıkmaktadır. Yine örnek verecek olursak, ISO 18/15 olan bir yağ, ISO 12/9 olacak şekilde temizlenirse makina ömrü 5 misli artmaktadır.

ISO Kodu



3.0 Uyarıcı Bakım Tekniği olarak Kirlilik İzlenmesi

Makina arızaları genellikle içerdikleri yağta aşınma partikülleri salarlar. Arızaların önüne geçilmesi de ancak bu partiküllerin izlenmesi ile mümkün olur.

Yağda partikül kontrolü, mutlaka filtreye girişte yapılmalıdır, zira filtreler partikülleri temizlerlerse arızaların farkına varmak mümkün olmaz. Ayrıca, partikül sayısı ulaşılmak istenen temizlik seviyesine bağlı olarak tesbit edilecek sıklıkta ve düzenli olarak ölçülmelidir. Bu şekilde iyice oturan bir yağ analizi programı ile arızaları vibrasyon sorunları ortaya çıkmadan çok önce teşhis etmek mümkün olabilecektir.

Arıza temel sorunu:	Görülecek partiküller:
1- Yağda su	Korozyon partikülleri
2- Katkı maddesi eksikliği	Aşınma partikülleri
3- Kimyasal kirlenme	Korozyon ve aşınma partikülleri
4- Viskozite değişimi	Aşınma partikülleri
5- Balanssızlık	Aşınma partikülleri
6- Kaplin ayarsızlığı	Aşınma partikülleri
7- Kaviteasyon	Kaviteasyon partikülleri

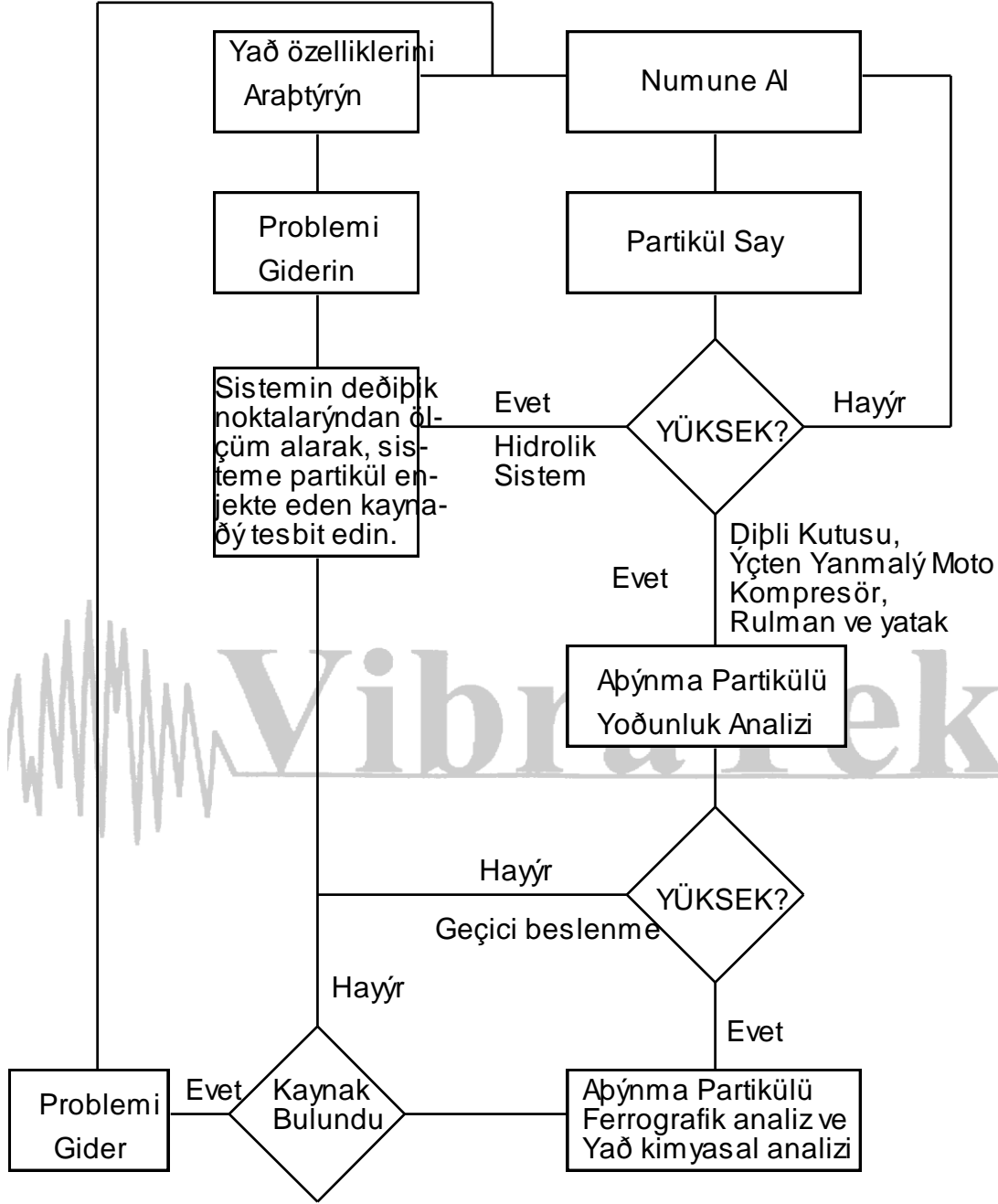
VibraTek Ltd Şti

Postane Mah. Altın Sokak 10/3 Tuzla İstanbul

Tel: 216-447-1437 Fax: 216-447-4322

<http://www.vibratek.com.tr> e/p: vibratek@vibratek.com.tr

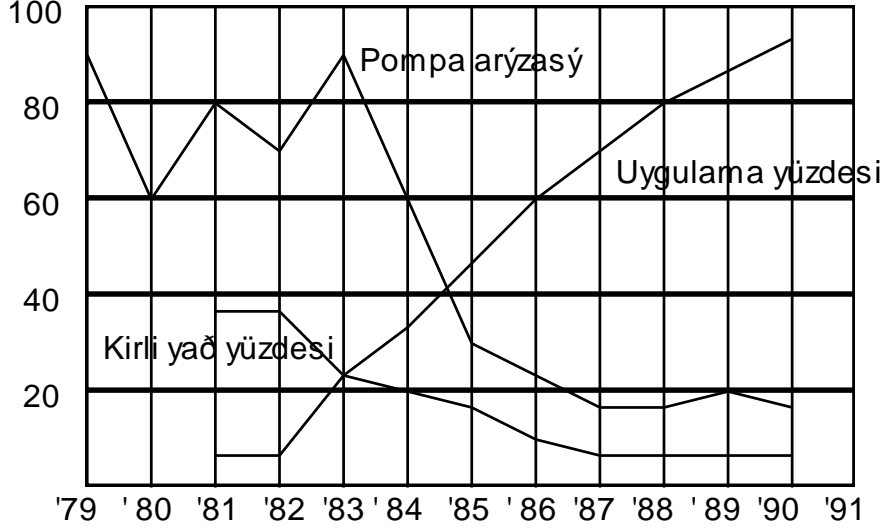
Partikül sayımı işlemi, Uyarıcı Bakım ve Önleyici Bakım uygulamalarına kolaylıkla aşağıdaki şekilde entegre edilebilir.



Önleyici Bakım yöntemi işletmelerde, tüm etkisi ile uygulamaya konulunca makina arızalarında bariz bir azalma görülmektedir.

Aşağıda Japonyada Nippon Steel fabrikalarında 1979-1991 yılları arasında sadece pompalar üzerinde yapılan bir araştırmanın sonuçları görülmektedir. Bu çalışmada pompalarda kullanılan rulman yağlama yağlarının kirlilik durumu izlenerek kontrol edilmiş ve gösterildiği şekilde arızalarda düşüş elde edilmiştir.

Kirli yağ yüzdesi ve
Pompa arızası yüzdesi



3.1 Yağ Analizinde Kullanılan Cihazlar

Yağ analizinde araştırılmak istenene bağlı olarak değişik tip cihazlar kullanılır. Bu cihazlar şöyle sıralanabilir:

3.1.1 Spektrometre

Spektrometre, yağ içinde bulunan partiküllerin veya yağın kendisinin kimyasal analizi için kullanılan. Cihaz, test edilen maddelerin içinde bulunan elementleri ve bu elementlerin yüzdelerini verir.

Bu tip bir analizle, varsa aşınma partiküllerinin nereden kaynaklandığını bulmak mümkündür.

Spektrometreler, pratikte bakımçılık hizmetleri için pek kullanılmaz, zira hem bu cihazlar çok pahalı, hem de bu analizin verdiği sonuçların karşılaştırılması gereken bilgi genellikle elde yoktur. Spektrometrik analizden, bir dişli kutusunda yapılan analizde, belli miktarlarda demir, krom, nikel, karbon olduğunu varsayalım. Bu partikülün nereden kopup geldiğini bilmek için, sistemdeki her elemanın kimyasal bileşimini bilmek gerekir, ki bu da pratik olmayan bir işlemdir.

3.1.2 Yağda Kirlilik Partikülü Sayıcısı

Bu cihazlar alınan belli hacimdeki numune yağ veya herhangi bir likid madde içinde bulunan kirlilik partikülleri sayısını tesbit etmekte kullanılır. Bu cihazlar, esas itibarıyla iki tiptir:

- Optik Sayıcılar
- Filtreli Sayıcılar

Optik sayıcılar, bir numune kaplığı içine belli güçte ışık yansıtarak, optik olarak içindeki partikülleri sayar. Filtreli Sayıcılar ise, numune yağı kalibre edilmiş bir filtreden geçirirler. Filtre gözenekleri, kirlilik nedeniyle tıkanmaya başladıkça numune çekme hızı düşer. Örnekteki kirlilik partikülü sayısı ile debi azalması arasında kurulmuş çok detaylı matematiksel bağlantılar sonucu numune içindeki partikül adedi hassas bir şekilde tesbit edilir.

3.1.3 Yağda Manyetik Partikül Detektörü

Bu cihazlar, yağda özellikle redüktörlerden ve rulmanlardan gelen aşınmayı bulmakta kullanılır.

VibraTek Ltd Şti

Postane Mah. Altın Sokak 10/3 Tuzla İstanbul

Tel: 216-447-1437 Fax: 216-447-4322

<http://www.vibratek.com.tr> e/p: vibratek@vibratek.com.tr

Yağdan alınan numune ince bir boru içinde cihaza girer ve burada bir manyetik alanın içinden geçer. 10 mikrogram (0.000010 gram) ağırlığında partikülleri dahi bulabilen bu cihazlardan elde edilen veriler, zamana göre bir grafiğe dökülürse aşınmanın trendi elde edilmiş olur. Bu trendin gidişine göre, redüktörde diş aşınması vs. vardır veya artmaktadır denilebilir. Bu durumda uyarıcı bakım teknikleri lullanılarak arızanın kaynağı teşhis edilmeye çalışılır.

