

ATEŞE DAYANIKLI, YANMAZ HİDROLİK SIVILAR POLİGLİKOL-SU ÇÖZELTİLERİ (HFC)

Didem CANDAN

ÖZET

Hidrolik tahrikli makinaların imalatı ve çalışmaları sırasında insanların ve makinaların güvenliğinin sağlanması çok önemli bir rol oynar. Bunlar özellikle açık ateşte, yüksek ısıda ve ergimiş metallerle çalışılan yerlerde geçerlidir. Bir borunun çatlaması veya boruların eklem yerlerinden sızdırması sonucu basınç altında bulunan mineral yağın ısı kaynağının yakınlarına püskürme ihtimali genellikle yangın felaketi ile sonuçlanır.

Endüstriye daha fazla güvenlik sağlamak ve hidrolik sistemlerdeki yangın tehlikesini önlemek için ateşe dayanıklı hidrolik sıvılar geliştirilmiştir. Ateşe dayanıklı yanmaz hidrolik sıvılar, hidrolik sistemlerin yakınında, açık ateş, ergimiş metal ve ısıtma fırınları nedeniyle devamlı yangın tehlikesi bulunan yerlerde kullanılmaktadır. Yangın rizikosunu azaltmak ve dolayısıyla hidrolik sistemin devre dışı kalmasını önlemek amacıyla geliştirilmişlerdir.

Senelerce işletmelerde başarı ile kullanılan ateşe dayanıklı sıvılar; Poliglükol – Su çözeltisi olan HFC - Tipi, su içermeyen – fosforasid ester bazlı HFDR - Tipi, suyla karışabilen HFA ve HFB - Tipleri ile biyolojik olarak çözünebilen Fosfat Ester sıvıları HFDU - Tipi Yanmaz Hidrolik Sıvılar sahip oldukları yüksek alev alma noktaları nedeniyle madeni yağdan daha fazla güven sağlarlar.

1. GENEL BAKIŞ

1.1. İşletme Güvenliği

Hidrolik tahrikli makinaların imalatı ve çalışmaları sırasında insanların ve makinaların güvenliğinin sağlanması çok önemli bir rol oynar. Haklı olarak kanun yapımcıların artan yangın tehlikesine karşı güvenlik istekleri, her geçen gün biraz daha bağlayıcı olmakta nerede yüksek yangın tehlikesi var ise orada gerekli önlemler alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Bunlar özellikle açık ateşte, yüksek ısıda ve ergimiş metallerle çalışılan yerlerde geçerlidir. Ayrıca elektrikli cihazların yağ hidroliği ile kumanda edilen sistemlerinde de yüksek yangın tehlikesini hesaba katmak gerekir.

Bir borunun çatlaması veya boruların eklem yerlerinin sızdırması sonucu basınç altında bulunan mineral yağın ısı kaynağının yakınlarına püskürme ihtimali genellikle yangın felaketi ile sonuçlanır. Ağır can kaybı, değerli üretim tesislerinin yok olması veya uzun süre üretim dışı kalması, senelerdir işletmelerde ve modern endüstri ülkelerinin madenlerinde gözlenmektedir.

Endüstriye daha fazla güvenlik sağlamak ve hidrolik sistemlerdeki yangın tehlikesini önlemek için ateşe dayanıklı hidrolik sıvıların geliştirilmesine 40 yılı aşkın bir süre önce başlandı. Endüstri ve maden işletmeciliği için artık tüm talepleri karşılayacak, ateşe dayanıklı hidrolik sıvı paleti hizmete sunulmuştur.

1.2 Hidrolik Sıvı Tipleri

Ateşe dayanıklı hidrolik sıvılar, özellikle HFC Tipi, geniş uygulama alanlarında belli standarda ulaşmış ve pratikte tüm mevcut ekipmanlarla problemsiz çalışabilmektedir.

Bazı hidrolik sistemler yüksek su bazlı hidrolik sıvılar için dizayn edilmiştir. Bu uygulamalar için suyla karışabilen HFA-Tipi sıvılar uygundur.

HFDR Fosfatester Tipi Hidrolik Sıvılar, yağ içerikli nötral kokulu sıvılardır. Bunlar özel olarak seçilmiş aktif malzeme ilave edilmiş Arylfosfatester'den meydana gelmişlerdir. Bunlar PCB veya zehirli ortho bileşikleri ihtiva etmezler. Aktif malzemeler en iyi yağlama özelliği, yüksek yaşlanma dayanımı ve mükemmel korozyon koruma sağlamaktadırlar. Bunun dışında sıvı her türlü metal hasarlarını önleyen inhibitörler içerir.

Poliiolester olarak adlandırılan ve biyolojik olarak çözünebilen HFDU-Tipi sıvıların en büyük avantajı Çevre Dostu olmalarıdır. Alev Alma Noktaları mineral yağlara göre daha yüksek olmasına rağmen aynı viskoziteye sahiptirler. Bazı kritik durumlarda yağ gibi yanabilirler, bu nedenle uygulama alanları kısıtlıdır.

Ateşe dayanıklı hidrolik sıvılar olarak kullanılan iki tip HFA ve HFB Tipi yağ ve su emülsiyonları bulunmaktadır. Bunlar; su içinde yağ emülsiyonu ve yağ içinde su emülsiyonudur. İlk tipte olanlar metal kesme ve taşlamada kullanılan soğutma sıvıları gibi suyla çözünebilir yağ emülsiyonlarıdır. Son zamanlara kadar santrifüj ya da krank tipli karşılıklı gidip gelen pistonlu pompaları bulunan sistemlerde bu emülsiyonların kullanımı sınırlı idi. Fakat şimdi, aksiyel - pistonlu pompalarda kullanımı da uygundur. İkinci tip emülsiyonlarda yağ dışındaki fazdadır ve çok küçük su partiküllerinin etrafını sarar. Bu emülsiyonların ayrılmaya karşı çok iyi mukavemeti vardır.

Tablo 1. Hidrolik sıvı tipleri

Tip	HFA Su - yaklaşık %5 katkı maddesi	HFB Yağ - Su emülsiyonu	HFC Su - Glikol	HFDR Fosfat Ester	HFDU Poliiolester	Yağ
Yoğunluk 20°C (g/cm ³)	1,002	0,950	1,050	1,150	0,915	0,850
Viskozite 40°C (mm ² /s)	1,260	46	46	46	68 46	46
Su İçeriği (%)	95	40	40	0	0	0
Ateş direnci	Mükemmel	Zayıf	İyi	İyi <800°C	Önemsiz	Yok
Yağlama	Çok Zayıf	Önemsiz	Mükemmel	Mükemmel	Mükemmel	Mükemmel

1.3. Ateşe Dayanıklılık

Günümüzde en sık kullanılan tip ateşe dayanıklı hidrolik sıvı HFC-Tipi aslında tam olarak yanmaz değildir. Fakat konvansiyonel hidrolik yağlar için mutlak yangın tehlikesi olan sıcaklık bölgesinde tehlikesizdir.

Mineral yağ bazlı hidrolik yağların, viskozitelerine göre alevlenme noktası 180-260°C aralığındadır. Bu sıcaklıkta yabancı bir kıvılcımın, alev kaynağı olması halinde mutlak yangın tehlikesi vardır. Sıcaklık alevlenme noktasının 30-50°C üzerinde bulunuyorsa, yanma noktasına ulaşılmıştır. Yağ, kıvılcım kaynağının uzaklaştırılmasından sonrada yanmaya devam eder.

Bu tehlike, HFC-Tipi ateşe dayanıklı ortamda bulunmamaktadır. Bunlar yabancı kıvılcımlar ile çok kısa süre alev alabilirler, fakat yüksek sıcaklıkta kıvılcım kaynağının uzaklaştırılmasından sonra yanma devam etmez.

Sulu ortamda ateşe dayanıklılık suyun buharlaşması ile sağlanır. Sulu kısım tamamen buharlaştıktan sonra, geriye kalan organik maddeler yanabilir, ancak alev sınırlı bir bölgede kalır ve yayılmaz. Susuz ortamlarda ateşe dayanıklılık zor yanabilen ve alevi önleyen buharlar ile sağlanmıştır.

Sıçrayan hidrolik sıvıların ateş ile veya ergimiş metal ile temas etmeleri sonucunda davranışları da çok önemlidir. Eğer madeni yağ bazlı bir hidrolik yağ ateşe püskürtülür ise, yağ yanar veya daha tehlikelisi aerosol alev alabilir ve yağ patlayarak yanar. Burada personel ve değerli hidrolik aletler için mevcut tehlikelerin açıklanmasına gerek yoktur.



Resim 1.1. Bir delikten püskürtülen hidrolik yağ açık alev ile karşılaştığı anda yanar.



Resim 1.2. Ateşe dayanıklı HFC Tipi Sıvı alevin yönünü etkiler ancak kendisi yanmaz.



Resim 1.3. Hidrolik Yağ bir sıcak metal yüzeye temas ettiği anda alev alır



Resim 1.4. HFC Tipi Sıvının 700°C sıcak metal yüzeye püskürtüldüğü an.

Güvenlik sıvılarının su içeren HFC Tipleri püskürtüldükleri takdirde yanmazlar. Susuz HFD Tipleri yalnızca çok küçük bir alanda ve çok kısa süre yanarlar. Alev püskürtme sırasında yayılmaz. Resim 1.1 ve 1.2'de HFC Tipleri'nin ateşe dayanıklılığı ile madeni yağ bazlı konvensiyonel hidrolik yağın yanma davranışları mukayese edilmektedir. Görüldüğü gibi HFC Tipi ürün kullanıldığında alev yayılmaz, bu da HFC Tipi sıvının kullanımı ile elde edilen güvenliği göstermektedir. Belirtilen hidrolik sıvıların reaksiyonlarının testi Lüksemburg raporunda yer alan metodlar esas alınarak yapılmıştır. Bu testte erişilmesi çok zor ve katı ölçü birimleri kullanılmıştır. Zira bu test madenlerde kullanılacak sıvıların testi için geliştirilmiştir.

Belli miktarda ergimiş metal ile temas eden HFC Tipi sıvı ile madeni yağın reaksiyonları arasında çok önemli farklılıklar bulunmaktadır, (Resim 1.3 ve 1.4). Hidrolik yağ metal ile temas eder etmez hemen alev almakta ve kuvvetli bir alev oluşarak bütün banyo yüzeyi üzerinde, yağ tamamen yanana kadar yanma reaksiyonu devam etmektedir. (Resim 2.1 ve 2.4)

Buna karşın HFC Tipi sıvının ergimiş metal ile temas anında hiçbir reaksiyon oluşmamaktadır. (Resim 3.1 ve 3.3) Belli bir zamandan sonra buharlaşma meydana gelmekte, su tamamen buharlaştıktan sonra artık yanmaya başlamaktadır. Fakat çıkan alev madeni yağa oranla çok daha azdır. Oluşan alev ergimiş metalin dışına çıkmaz, (Resim 3.4) dolayısıyla çevreye sıçramış olan HFC Tipi sıvı yanmaz.

Sadece ergimiş metalde değil, başka farklı ateş kaynaklarında da benzer davranış söz konusudur. Bu durum ise HFC Tipi sıvı kullanımı ile elde edilen güvenliği kanıtlamaktadır. Böylece bir hidrolik borusunun çatlamasından sonra önlem almak ve zararı tamir etmek için yeterli zaman sağlanmış oluyor.



Resim 2.1. hemen



Resim 2.2. 6sn. sonra

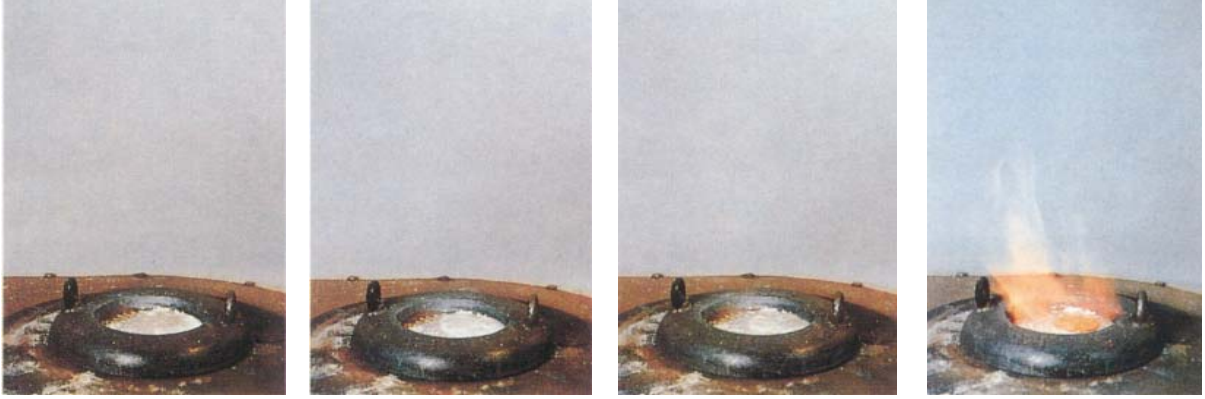


Resim 2.3. 12 sn. sonra



Resim 2.4. 48 sn. sonra

Bir Alüminyum eriyiğine temas etme durumunda hidrolik yağın yanması (25 ml yağ 20 kg eriyiğe)



Resim 3.1. hemen **Resim 3.2.** 9sn. sonra **Resim 3.3.** 27 sn. sonra **Resim 2.4.** 45 sn. sonra

Bir Alüminyum eriyiğine temas etme durumunda HFC Tipi Sıvının ateşe dayanıklılığı
(25 ml sıvı 20 kg eriyiğe)

1.4. Fizyolojik ve Zehirli Etkileri

HFC Tipi su içerikli alev almayan hidrolik sıvılar çevreye hiç zarar vermezler, kirletmezler. Madeni yağdan çok daha az zararlıdır. İnsan derisine zarar vermezler. pH değerinin 9'dan büyük olmasından dolayı gereksiz yere deri ile temas önlenmelidir. Eğer temas edildiye de, cildin ıslanan bölümü bol su ve sabun ile yıkanmalıdır. İşlem sıcaklığındaki sıvının buharı gereksiz yere teneffüs edilmemelidir.

HFC Tipi sıvılar göze temas eder ise, gözde yanma oluşur, çünkü bu sıvılar hafif alkaliktir. Bu gibi durumlarda göz bol su ile yıkanmalı. Eğer göz iyi bir şekilde bol su ile yıkanır, gözün saydam tabakasının zarar görme tehlikesi olmadığından, bir doktora görünmek gereksiz olacaktır.

HFDR Tipi Sıvılar su içermeyen, aktif madde ilave edilmiş fosfat esterlerdir. Bu sıvılar klorlanmış hidrokarbon (PCB) ve zehirli etki yapan ortho bileşikleri ihtiva etmezler. Bu nedenden dolayı, su içermeyen HFDR tipleri işletmede kullanıldığında, zehirli etki oluşmaz Buna rağmen bu sıvının kullanımında gereksiz yere deri ile teması önlenmelidir. Eğer uzun süre deri ile temas halinde olur ise, cilt üzerindeki yağ tabakası çözülür ve deride yaralar, çatlaklar oluşabilir. Bu durumda sıvı ile uzun süre temas eden deri, hemen bol su ve sabunla yıkanmalıdır. HFDR Tipi Sıvılar atık sulara karışmamalıdır. Pratikte bunlar da madeni yağlar gibi işlem görürler. Ancak yüksek yoğunluktan dolayı, bunlar yağ ayırıcıların içinde tabana otururlar. Fosfat ester sıvısının tam olarak yanması neticesinde karbondioksit, fosfor, pentaoksit ve su buharı meydana gelir.

1.5. Kullanım ve Seçim

Ateşe dayanıklı yanmaz hidrolik sıvılar, her zaman hidrolik sistemlerin yakınında açık ateş, ergimiş metal ve ısıtma fırınları nedeniyle devamlı yangın tehlikesi bulunan yerlerde kullanılmalıdır. Zaman zaman yangın tehlikesi olan yerlerde de (örn. hidrolik ile çalışan dövme makinasında), ateşe dayanıklı bir sıvının kullanılması tavsiye edilir.

Yangın rizikosunu azaltmak ve dolayısıyla hidrolik sistemin devre dışı kalmasını önlemek için, ilk defa devreye sokulan bir hidrolik sisteme de yangın tehlikesine karşı gerekli önlemler alınmalı ve sistem ateşe dayanıklı bir ortam ile doldurulmalıdır.

Hangi ateşe dayanıklı hidrolik sıvı tipinin kullanılacağına karar verilmesinde, hidroliğin çalışma sıcaklığı, hidrolik sistemde kullanılan bileşenler ve kullanılan contanın hammaddesi de çok önemlidir.

1.6. Ateşe Dayanıklı Yanmaz Hidrolik Sıvıların Kontrolü

Kontrollerde sıvının çeşidine göre HFC veya HFD tiplerinin en önemli özellikleri ve verileri kontrol edilir. Örneğin sulu HFC tiplerinin yoğunluğu, viskozitesi, paslanmaya karşı koruyuculuğu ve su miktarı ölçülür.

Sıvıda bulunan kirliliklerin cinsi belirlenir ve buradan uygun olmayan conta kullanıldığı veya kirliliğin dışardan hidrolik sisteme geldiği ortaya çıkabilir. Bu nedenlerden dolayı HFC Tipi Sıvının kontrolü yalnız sıvının kontrolünü değil daha fazlasını vermektedir. Kontrol ve araştırma raporlarında görünen uygun olmayan işletme şartları ve bunları giderici önlemler tavsiye edilir.

2. POLİGLİKOL SU - ÇÖZELTİLERİ (HFC)

Bu tipler kendilerini yüksek film mukavemeti ve çok iyi yağlama özellikleri ile gösterirler. Kontrol Vickers Pompa testi ile DIN 51389 standardına göre yapılır.

HFC tipi sıvılar paslanma ve aşınmaya karşı çok iyi güvence sağlarlar, aynı zamanda sızdıran conta malzemelere karşı da kusursuz bir ortam oluştururlar.

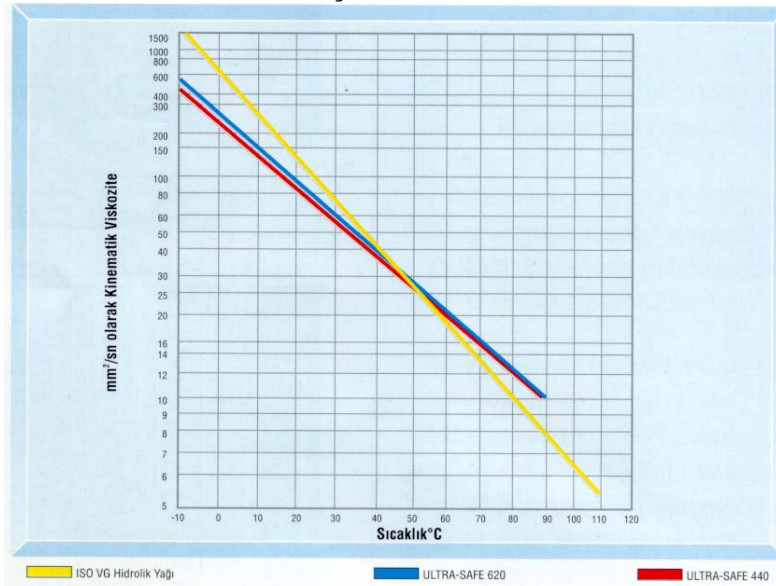
2.1. Bileşimi

HFC tipi sıvılar genellikle açık renkte, orta viskoziteli, ateşe dayanıklı sıvılardır. Bileşimleri birbirleri ile optimal bir uyum sağlayan su polialkilen glikol ve özel aktif maddelerden oluşmaktadır. Denenmiş negatif katalizörler pasa ve aşınmaya karşı güvenilir koruma özelliği sağlarlar. Kimyasal kararlılığı iyi olan çözeltilerdir. İşlem sırasında tortu, reçine veya diğer artıkları meydana getiren hidrokarbon ihtiva etmemelidirler.

Madeni yağ, HFC tipi sıvıların içinde çözülmez ve tamamen ayrılır, tabii eğer yağ kendiliğinden emülsiyon oluşturmazsa. (Örneğin HLP-D yağları)

2.2. Özellikleri

2.2.1. Viskozite-Sıcaklık İlişkisi



HFC tipi sıvıların özellikle uygun bir viskozite sıcaklık ilişkisi vardır. Bu sayede madeni yağa kıyasla çok belirgin bir üstünlük sağlamış olurlar. (Grafik 1)

Grafik 1. Mineral bazlı yağ ile HFC tipi hidrolik yağın viskozite sıcaklık ilişkileri

Eğer işin başlangıcında sistem düşük sıcaklıkta ise, bu özellikle çok önemlidir. Aşırı derecede düşük sıcaklık yoksa, çalışma sıcaklığını yükseltmek için sistemin boşa çalışması ve buna bağlı iş zamanı kaybı ortadan kalkar.

2.2.2. İşlem Sıcaklığı ve Kullanım Ömrü

HFC tipi sıvılar su ihtiva ederler. Bu sebeple viskozitenin artmasına yol açabilecek yüksek buharlaşma kaybını önlemek için işlem sıcaklığı 60°C'yi aşmamalıdır. Ayrıca yüksek sıvı sıcaklıklarında kaviteasyon tehlikesi oluşabilir. Konvansiyonel hidrolik yağlara kıyasla, su glikol karışımın daha yüksek spesifik ısıya sahip olması ve daha iyi ısı iletme özelliği nedeni ile konvansiyonel hidrolik yağların kullanımında meydana gelen sıcaklıktan daha düşük bir işlem sıcaklığı meydana geleceği hesaplanır.

Tablo 2'de HFC tipi sıvıların madeni yağ esaslı hidrolik yağlar ile karşılaştırılması verilmiştir.

HFC tipi sıvılar için en uygun işlem sıcaklığı yaklaşık 40°C'dir. Dikkat edilecek bir husus da; yağın kısmi olarak borular veya silindir içinde çok fazla ısınabilmesi ve bunun tehlike yaratabileceğidir. Basıncın artması sırasında sıkışabilecek bir buhar tabakası oluşabilir ve sistemde darbelere yol açar. Bu sebeple hidrolik yağ sıcaklığının termostat ile ayarlanması veya belirli zaman aralıklarında termometre ile ölçülmesi gerekmektedir.

HFC tipi sıvılar, konvansiyonel hidrolik yağlara karşı önemli ölçüde daha uzun bir kullanma süresine sahiptir ve birçok seneler değiştirilmeden hidrolik sistemlerde kalabilirler.

Tablo 2. HFC tipi sıvılar ile madeni yağ esaslı hidrolik yağların ısı kapasitesi karşılaştırması

	Isı iletme Özelliği (W/m.K)	Spesifik Isı (kJ/kg.K)
HFC tipi sıvılar	0,43	3,1
Konvansiyonel Hidrolik Yağ	0,14	1,88

2.2.3. Korozyondan Koruma Etkisi

HFC tipi sıvılar Çelik ve Dökme demir parçaları, Bakır, Pirinç, Nikel, Krom, Alüminyum ve Alüminyum alaşımları ile kullanılabilirler. Ancak dikkate alınması gereken husus yeni kesilmiş alüminyum yüzeyler (aşındırmadan, kaviteasyon erozyonundan ve metal sürtünme temasından dolayı) pH değeri >7'den yüksek olan sulu sistemlere karşı hassastır. Kullanım bu nedenle iyi irdelenmelidir.

Çinko da, statik testte sadece minimal bir ağırlık değişimi gösterir. Yani çinko (örn. filtre, çinko basınçlı döküm muhafazası vs.) ve çinko tabakaları minimum derecede aşınsa dahi oluşan reaksiyon ürünleri büyük hacimli artıklar bırakırlar ki bunlar filtreyi vs. bloke edebilirler. Bu nedenle Çinko HFC hidrolik sistemlerinde kullanılmamalıdır. Kurşun ise, daha statik korozyon deneyi sırasında bile hissedilir şekilde aşınır.

2.3. Contalar, Salmastralar ve Hortumlar

HFC tipi sıvıların en önemli tercih sebebi şudur; normalde madeni yağlarla çalışan hidrolik sistemlerde kullanılan conta hammaddesi bunlar içinde uygundur. Aynı hususlar çok dayanıklı hammaddeler olan viton, teflon ve bütül kauçuk için de geçerlidir. Bu maddeler, çok yüksek kimyasal direnç sahibi olmalarına rağmen, perbunandan daha az elastiktirler. Bu sebep ile HFC sıvısı kullanılırken dinamik contaların mekanik aşınmalarını düşük tutabilmek için perbunan N (NBR)'ye öncelik tanınmalıdır.

Poliüretan hammaddeler ve günümüzde çok nadir kullanılan deri ve mantar gibi conta malzemeleri dayanıklı olmadıklarından istisna teşkil ederler. Eğer yeni bir sistem, başlangıçta HFC tipi güvenlik sıvısına göre ayarlanacak ise, dinamik contalar mümkün olduğu kadar yüksek kaliteli perbunan N kullanılmalıdır. Piston segman salmastrası bir istisna teşkil etmektedir. Burada uzun kullanım

ömürlerinden dolayı viton contalar, perbunan N'e tercih edilmelidir, çünkü conta dudakları daha serttir ve yüksek hızda daha zor bükülür.

Statik contalarda ise perbunan N, viton veya başka herhangi bir yüksek dirençli kalite kullanılması fark etmemesine rağmen genellikle perbunan kullanılır.

2.4. Hidrolik Pompalar

Ateşe Dayanıklı Yanmaz Hidrolik Sıvılar ile yapılan uzun süreli çalışmalar göstermiştir ki hidrolik pompaların çoğu, su içerikli HFC tipi sıvılar ile problemsiz olarak kullanılabilir hatta daha verimli bir kullanım süresine bile ulaşılabilir.

Özellikle çeşitli konstrüksiyonlardaki kanatlı pompalarda, 1500 dev/dak. sayısına kadar verimli olmuştur. Kaplanmış Hubringli pompalar da özellikle uygundur. Bundan dolayı bu pompaların basınçsız çalışması gerekmez. Bu da su glikol sıvıları için tavsiye edilir.

Normal dişli ve içten dişli pompalarda çok olumlu neticeler alınmıştır. Her şeyden önce shaft milin kayıcı yatak şeklinde olması şarttır ve iğneli rulman kullanılmamalıdır. Şimdi bu pompaların yeni konstrüksiyonları çıkmıştır. Bunlar iğneli rulman kullanılmasına rağmen su içerikli HFC tipi sıvılar için uygundur. Genelde su içerikli hidrolik sıvısını kullanırken, iğneli rulman kullanmak aşağıdaki sebeplerden dolayı uygun değildir:

Çok kullanılan yada yük altına giren yataklarda sürtünme hattında (silindir gövdesi/yatak kovası), devamlı yüksek ısılar oluşur. Sıvının sulu kısmı buharlaşır. Bilye yataklı iğne, düşük ölçüde de olsa buhar tabakasının çözülmesini önler. Bu da silindir gövdesini önünde bir silindir gibi yuvarlanır, sıvıyı sıkıştırır ve yeterli yağlanmayı önler. Bilyalı rulmanlarda bu tip bir etkiye bağlı olarak bir hasar görülmemiştir.

Yüksek ısılarda sürtünme noktasında meydana gelen buhar kabarcıkları hemen çözülürler, çünkü burada bilye ve halka yalnızca nokta şeklinde sürtünürler. Bu sebeple buhar kabarcığı için set şeklinde bir engel oluşmaz.

Eksensel ve radyal pistonlu pompaların hepsi uzun senelerdir HFC tipi sıvılar ile kusursuz olarak çalışmaktadır.

2.5. HFC Tipi Sıvıların, Madeni Yağların Yerine Kullanılması İçin Gerekli Şartlar

2.5.1. İç Boyama

Ateşe dayanıklı hidrolik ortamlarla çalışan hidrolik sistemlerde, iç boyama yapılmamalıdır. Eğer buna rağmen iç boya yapılmak isteniyor ise dirençli bir cila seçilmelidir. Bunlar iki bileşenli cilalar (örnek: DD-cilasası) ve epoxyharz bazlı cilalar olmalıdır.

Madeni yağ kullanılmış olan bir sistemde, HFC tipi sıvıların kullanımına geçilmek isteniyorsa, ve sistem içindeki mevcut olan tank kaplanmış ise tank içindeki tabakanın bir kısmına kazınarak, dayanıklılık testi uygulanabilir.

Konstrüksiyon sebebi ile hidrolik depolama kaplarına iyi bir şekilde ulaşılmadığından dayanıksız boya tabakası çıkarılamayabilir.

Uzun seneler HFC tipi sıvılar ile edinilen deneyimler, dirençsiz boyaların çok nadir olarak sıvıda çözüldüklerini göstermiştir. Bu boyalar genellikle kabarırlar. Çözülmüş büyük boya parçalarının emme haznesini tıkamaması için, ki bu durumda pompa kavitasyona sebep olabilir, emme haznesine tıkalı olduğunda sinyal verip sistemi durduran ve emme borusuna monte edilen bir basınç şalteri kullanmak çok faydalı olur.

Pompa bir yere daldırılmış şekilde monte edilmiş ve bu yüzden basınç şalteri ilave edilemiyorsa ve dayanıksız boya çıkarılıyorsa emme haznesinin geçirgenliği sık sık kontrol edilmelidir.

Pratikte görülmüştür ki girilebilen kaplardaki boya artıklarını temizlemek kolay olur. Boyayı söken bir madde kap duvarına sürüldükten sonra, boyalar bir buhar püskürterek uzaklaştırılabilir. Gerekirse bu işlem birkaç kez tekrarlanabilir.

2.5.2. Contalar, Salmastralar, Hortumlar

Poliüretan (Vulkollan/Hidrofit) dışındaki bütün contalar, salmastralar ve hortumlar uygundur. Bütün kaliteli conta, salmastra ve hortum imalatçıları uygun materyalleri gönderebilirler.

Madeni yağ bazındaki hidrolik yağlarla çalıştırılan sistemlerin değiştirilmesinde önceden uygun olmayan contalar değiştirilmelidir. Özellikle dikkat edilecek nokta pistonlardır. Çünkü burada sık sık poliüretan halkalar, piston contası olarak kullanılmaktadır. Tabi ki bütün sistem (pompa, filtreler vs.) dayanıklı, dirençli contalarla donatılmalıdır.

2.5.3. Kumanda Sürgüsü ve Valfler

HFC sıvısının su ihtiva etmesi sebebi ile kumanda sürgüsü ve valfteki contaların, bobinlerin üzerine sıvı sızdırması sonucunda kısa devreye neden olabilir.

Bu sebeple, bu çeşitli sistemler neme karşı duyarlı olmayan, sıvılara karşı tam korumalı bobinlerle donatılmalı ve yedek parça alımında da mümkün ise bu tip bobin satın alınmalıdır.

2.5.4. Pompanın Emme Yüksekliği, Filtre

Ateşe dayanıklı yanmaz HFC tipi hidrolik sıvılar, konvensiyonel hidrolik yağlara kıyasla daha yüksek bir özgül ağırlığa sahiptir. Kaviteasyonu kesinlikle önlemek için emme yüksekliğini mümkün olduğu kadar alçak tutmak gereklidir. Eğer gerekirse sıvının serbestçe akmasını sağlayabilmek için pompa daha derine yerleştirilmeli. 300 mm.WS'lik manometrik emme yüksekliği mümkün olduğu derecede aşılmamalıdır. Aynı sebepten dolayı emme kısmında kaba filtre (tel dokuma, örgü genişliği normalde 200 mikron) kullanılmalıdır. Tavsiyemiz ince filtrenin basınçlı kısımda veya geri dönüşte kullanılmasıdır. Bu durumda filtre süzme kapasitesi genelde 25 mikrondur.

2.5.5. Filtre Malzemeleri

HFC tipi sıvıların filtrasyonu için çoğunlukla plastik veya cam elyaf tip malzemeleri kullanıldığı gibi dirençli empregnasyon kağıt filtreleri ve nadir olarak kafesli tel ince filtreleri kullanılır. Empregnasyonsuz filtreler, su-glikol sıvıları için uygun değildir. Elyaf emme haznesi önünde yüzerler, orada sıkışır ve emme haznesini işlemez hale getirebilirler. Bu da kaviteasyon tehlikesini doğurur.

2.6. Sistemin HFC Tipi Hidrolik Sıvılara Göre Ayarlanması

2.6.1. Sistemin Temizlenmesi

Önceden kullanılan hidrolik yağ tamamen dışarı alınmalı, kesinlikle hiçbir artık kalmamalıdır. İletken borular mümkünse basınçlı hava ile temizlenmeli. Tank itina ile yıkanmalı, dayanıksız boyalar çıkartılmalıdır. (2.5.1'e bakınız) Tel kafes emme filtreleri uygun çözücü madde ile yıkanmalı, örgü genişliği 200 mikrondan daha küçük olanlar değiştirilmeli. İnce filtreler genel olarak yenilenmelidir. Eski dolumun boşaltılmasında depolama sistemlerinin boşaltılması da unutulmamalıdır. Geri dönüş borusunda ve basınçlı kısımda filtre bulunmuyor ise, buraya 25 mikron geçirgenliği olan bir filtre yerleştirilmelidir.

Eğer hidrolik sistem önceden, özgül ağırlığı HFC'den çok daha yüksek olan HFD sıvısı ile çalıştırılmış ise sistem boşaltıldıktan sonra önce konvensiyonel hidrolik yağ ile çalkalanmalı ve sonra HFC Tip yıkama sıvısı ile temizlenmelidir.

Bu yolla daha önce kullanılmış hidrolik sıvının büyük miktarlarda sistemde kalması, kabın dibine çökmesi ve sonra tamamen temizlenememesi önlenecektir. Konvensiyonel hidrolik yağ ile çalkalayarak, karışımın yoğunluğu düşürülür, kalıntıları HFC Tip Sıvı üzerinde yüzer ve böylece temizlenmesi kolay olur.

2.6.2. Temizleme Sıvısının Dolumu

Bu zamana kadar bilinen hidrolik yağ ile çalıştırılan sistemler (örn. basınçlı döküm makinalarında) kaplarda belirtilen minimum yüksekliği kadar HFC Tip temizleme sıvısı ile doldurup, çalkalanmalıdır. Bu temizleme sıvısı yok ise işlem HFC Tip Hidrolik Sıvısı ile de yapılabilir.

Tam sentetik hidrolik sıvılar yapıları itibarı ile, havayı bilinen konvensiyonel hidrolik yağlardan daha yavaş verirler. Kaplarda, kabarcıklar halinde fazla hava olup olmadığı kontrol edilmelidir. Gerekirse HFC Tip yıkama sıvısında pratikte kabarcık kalmayana kadar beklenmelidir.

2.6.3. Pompa, Sistemi Doldurma ve Havasını Alma

İlk çalıştırmadan evvel pompa el ile birkaç defa çevrilmelidir, bunun mümkün olmadığı durumlarda ise pompa kısaca çalıştırılır ve pompanın sıvı ile dolması sağlanır. Bundan sonra sistem maksimum 1-2 dakika kadar çalıştırılır ve aynı anda HFC Tip yıkama sıvısı ile doldurulur. Burada ses seviyesine dikkat edilmelidir. Pompanın çok ses çıkarması halinde durdurulması gerekir. Gerekli ise hava boşaltılır veya birkaç dakikalık bekleme süresinden sonra tarif edildiği şekilde işleme devam edilir. Bu çalışma şekline, pompa normal ses çıkarana kadar ve havayı tamamıyla hidrolik sistemden dışarı basana kadar devam edilmelidir.

2.6.4. Yük Bindirmeden Deneme

Eğer sistem belirtilen seviyeye kadar HFC Tip Sıvı ile doldurulmuş ise, sistem çalıştırılmalı ve ilk saat içinde sıvı sadece sistem içinde pompalanmalıdır.

2.6.5. Filtre Kontrolü ve İşe Başlama

İki saat sonra bütün filtreler kontrol edilmeli ve gerekli olduğu takdirde yeniden temizlenmelidir. Hala ılık olan HFC Tip yıkama sıvısını maksimum 8-24 saatlik (büyük sistemlerde yaklaşık 72 saat yıkayın) çalışmadan sonra makinadan boşaltmalı. Dışarıya pompalama, pompanın kapatılmasından sonra hemen olmalıdır ki böylelikle dağılmış yağın kesilmesi önlenmiş olsun. Daha sonra HFC Tip hidrolik sıvı doldurulmalıdır.

Birkaç gün çalıştıktan sonra yağ değişiminden sonraki ilk hafta sonu, önceden kullanılan hidrolik yağın kalıntılarının yüzeyde yüzüp yüzmediği kontrol edilir ve kalıntılar temizlenir. Bu sırada filtreler de kontrol edilmelidir.

2.7. İşletme Kontrolü

Bütün HFC Tip Hidrolik Sıvılar sınırsız bir kullanım süresine sahiptirler. Özelliklerini, tecrübelerine göre yalnız uygun olmayan şartlar altında değiştirirler. Bu sebeple tavsiye edilen işletme talimatlarını da yalnızca çok uzun aralarla kontrol etmek yeterlidir. Hidrolik dolumun her 6-8 ayda bir kontrol servisleri tarafından kontrol edilmelidir.

Yeni bir sistemin işleme sokulmasından sonra veya o zamana kadar hidrolik yağ ile çalıştırılan sistemlerde, uygun olmayan işletme şartlarının etkisinin hemen fark edilebilmesi için kontrollerin ilk olarak kısa zaman aralıkları ile yapılması gerekmektedir.

Kontrolün doğru yapılabilmesi için ortalama (homojen) bir örnek almak gerekmektedir. Bunun için numune, sistem çalışırken alınmalıdır.

HFC Tip Hidrolik Sıvı içindeki su miktarı hissedilir şekilde buharlaşırsa, doğru viskozitenin tekrar sağlanabilmesi için saf su eklemek gerekmektedir. Normal çeşme suyu kesinlikle kullanılmamalıdır. Büyük ölçüde su verme işi yavaşça ve mümkünse birkaç bölgede yapılmalıdır. Böylece pompanın zaman zaman yalnız su emmesi ve dolayısıyla zarar görmesi engellenir. Gerekirse eklenecek su miktarı doldurulmadan önce aynı miktarda HFC Tip Hidrolik Sıvı ile karıştırılarak ilave edilebilir.

Korozyondan koruma etkisinin kontrolü, pH değerinin ölçülmesi ile yapılır. Test neticeleri standart değerlerden sapma gösteriyor ise o zaman ek olarak korozyon inhibitörü kontrol edilir. HFC Tip Sıvının korozyon koruma etkisi ancak işlem sıcaklığının uzun süre 45°C'nin üzerinde olmasıyla veya yabancı maddelerin sıvıya karışması ile olur. Normal şartlar altında bir değişim gözlenmez.

Hidrolik dolaşım sistemine karışan yabancı yağlar zaman zaman depolama kaplarındaki HFC Tip Hidrolik Sıvı dolumundan dışarı alınmalıdır.

Sistemin uzun süre çalışmaması halinde (hafta sonunda) HFC sıvı tiplerinde yabancı yağ tamamen yüzeyde yüzer ve rahatlıkla buradan emilebilir. Yüzeyde yüzen yağ içinde küçük katı parçacıklar bulunabilir bunlar yağ ile birlikte dışarıya alınır ve böylece sıvı temizlenmiş olur.

Filtreler belirli zaman aralıklarıyla kontrol edilmelidir. Gerekirse filtre kapları temizlenmeli veya değiştirilmelidir. İnce filtrelerin (tel kafeslerin) temizlenmesi mümkün değildir, daha doğrusu başarılı bir sonuç getirmez. Emiş Filtreleri temizlenirken önce alkol ile yıkanmalı sonra yağ artıklarını çözücü bir madde ile veya benzin ile çalkalanmalıdır. Bu yöntem çok faydalıdır, çünkü su kısmı temizlemeyi, yalnızca hidrokarbon içerikli çözücü maddesi ile önleyebilir.

KAYNAKLAR

- [1] PETROFER CHEMIE, Yanmaz Hidrolik Sıvılar Kataloğu
- [2] PETROFER CHEMIE, Hidrolik Yağlar Seminer Notları

ÖZGEÇMİŞ

Didem CANDAN

Didem CANDAN 1975 yılında İzmir'de dünyaya gelmiştir. Karşıyaka Gazi Lisesi mezunu olup, eğitimini Ege Üniversitesi İngilizce Kimya Mühendisliği Bölümünde tamamlamıştır. 1999 yılında PETROFER Endüstriyel Yağlar A.Ş.'de Kimya Mühendisi olarak çalışmaya başlamıştır. Halen aynı şirkette Kalite Güvence Müdürü olarak görevini sürdürmektedir.