T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

İŞ MAKİNELERİNDE HİDROLİK SİSTEM

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).

- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.

- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.

- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilir.

- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1 3
1. İŞ MAKİNELERİNDE HİDROLİK SİSTEMLERİ SÖKME HİDROLİK SİSTEMİN ARIZASINI TESPİT ETME 3
1.1. İş Makinelerindeki Hidrolik Sistem Çeşitleri 3
1.1.1. Pompalar ve Pompaların Tahrik Üniteleri 4
1.1.2. Hareketlendiriciler (Alıcılar) 4
1.1.3. Kontrol Valfleri 4
1.1.4. Taşıyıcılar ve Bağlantı Elemanları 4
1.1.5. Hidrolik Akışkanlar 5
1.1.6. Akışkan Depolama ve Şartlandırma Teçhizatı 5
1.2. Hidrolik Sistemlerde Meydana Gelebilecek Arıza Çeşitleri 6
1.2.1. Arıza Arama 6
1.2.2. Belirtiler ve Teşhis 6
1.2.3. Belirtilerin Değerlendirilmesi 7
1.2.4. Muhtemel Arıza Çeşitleri 7
1.3. Hidrolik Sistemlerde Arıza Tesbit Yöntemleri 9
1.3.1. Muayene Arıza Araması 9
1.4. Hidrolik Sistemi Devreden Sökme Yöntemi 11
1.4.1. Depo Akışkan Seviyesi 11
1.4.2. Depo Akışkan Sıcaklığı 11
1.4.3. Dış Kaçaklar 12
1.4.4. Sistem Yapılarının Harici Durumu 12
1.4.5. Çalışma Basıncı 12
1.4.6. Akışkan Kalitesi 12
1.4.7. Filtreler 12
UYGULAMA FAALİYETLERİ 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 15
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2 17
2. İŞ MAKİNELERİNDE HİDROLİK SİSTEM ARIZASINI GİDERME HİDROLİK SİSTEMİ TAKMA 17
2.1. Hidrolik Sistemini Sökme Yöntemi 17
2.1.1. Makine Performansı 17
2.1.2. Tamirat Planlaması 17
2.2. Hidrolik Sistemdeki Arızalı Parçaları Tamir Etme ve Yenisiyle Değiştirme Yöntemleri 18
2.2.1. Tipik Bir Arıza Arama Uygulaması 18
2.2.2. Tamirat veya Yenisiyle Değiştirme 20
2.3. Hidrolik Sistemi Toplama Yöntemi 21
2.3.1. Montajda Dikkat Edilecek Hususlar 21
2.3.2. Temizlik 21
2.3.3. Tesisatın Güvenliği 22
2.3.4. Pompa ve Tahrik Ünitelerinin Montajı 22
2.3.5. Pompaya Yol Verme 24

2.4. Hidrolik Sistemi Uygun Aletlerle Devreye Takma Yöntemi 25
2.4.1. Sebebin Belirlenmesi 25
2.4.2. Çözümün Bulunması 26
2.4.3. Aletler ve Göstergeler 26
2.4.4. Anahtarlar 27
UYGULAMA FAALİYETLERİ 28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 30
MODÜL DEĞERLENDİRME 31
CEVAP ANAHTARLARI 34
KAYNAKÇA 35

AÇIKLAMALAR

KOD	**525MTO121**
ALAN	**Motorlu Taşıtlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**İş Makineleri Bakım ve Onarımı**
MODÜLÜN ADI	**İş Makinelerinde Hidrolik Sistemler**
MODÜLÜN TANIMI	Hidrolik sistemleri tanımak, arıza tesbiti yapmak ve bakım onarım işlemlerini gerçekleştirmek konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	M-HİD 12 modülünü almış olması gerekir.
YETERLİK	Hidrolik sistemlerin bakım ve onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; Hidrolik Sistemlerini tanıyarak, arıza tesbiti, söküp takma, bakım ve onarım yapabileceksiniz. **Amaçlar** Uygun ortam sağlandığında, ➢ İş makinelerinde hidrolik sistemleri sökme, hidrolik sistemin arızasını tesbit etme işlemlerini yapabileceksiniz. ➢ İş makinelerinde hidrolik sistem arızasını giderme, hidrolik sitemi takma işlemlerini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Uyarıcı levhalar, iş güvenlik kuralları, araç kataloğu, ders kitapları, uygun sökme-takma aparatları, hidrolik sıvı, hidrolik tamir takım seti, hidrolik basınç ölçme test cihazı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme soruları ile ayrıca kendinize ilişkin gözlem ve değerlendirmeleriniz yoluyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüz teknolojisine ayak uydurmak, teknolojinin gereklerini yerine getirmek, bilimsel çalışmalar yapmak ülke ekonomisine ve dolayısıyla bizlere büyük katkı sağlayacaktır.

Hayatımızın her alanında bizlere kolaylıklar sağlayan, zamandan ve ekonomiden büyük tasarruflar sağlayan hidrolik teknolojisi dış dünya ile rekabet etmemizi sağlayacak önemli konuların başında gelmektedir. Bu nedenle hidrolik teknoloji alanında yatırımlar yapmak, mesleki eğitimde temel birimler açmak ve yönlendirmelerde bulunmak gerekmektedir. Özellikle ülkemizin coğrafi yapısı ve arazi zorlukları dikkate alındığında iş makineleri hayatımızın vazgeçilmez unusurlarından biri olarak karşımıza çıkar.

Bu dersimizde özellikle endüstriyel okulların yeni teknoloji ürünü makine ve teçhizatlarıyla donatılarak yenilenmesi, müfredat programlarının geliştirilmesi esasına dayanarak eğitim sistemimize kazandırılması amaçlanmaktadır.

Eğitim sistemimize faydalı olmasını dilerim.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

AMAÇ

Hidrolik sistemleri tanıyacaksınız, arıza tesbiti, söküp takma, bakım ve onarım işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yetkili bir iş makinesi servisinde gerekli tedbirleri alarak ve iş güvenliği kurallarına uyarak gözlem yapınız, konuyu atölyede arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. İŞ MAKİNELERİNDE HİDROLİK SİSTEMLERİ SÖKME HİDROLİK SİSTEMİN ARIZASINI TESPİT ETME

1.1. İş Makinelerindeki Hidrolik Sistem Çeşitleri

Hidrolik sistemler bir yerden diğerine güç iletir. Bir makineyi çalıştırmak için gerekli güç ve enerji genellikle bir elektrik motoru ya da içten yanmalı bir motor tarafından sağlanır. Fakat bu güç kaynakları güç çıkışlarını her zaman doğrudan kullanılabilir bir biçimde vermedikleri için hidrolik sistemler, bu elde edilen gücü gerekli olan yerde kullanılabilir güce dönüştürür. Örneğin hızla dönen bir motor milinden 4-6 m uzaklıktaki bir aksama, doğrusal hareket sağlamak için ne kadar çok mekanik bağlantı elemanı kullanılması gerektiğini bir düşünün. Aynı iş hidrolik sistem kullanılarak kolaylıkla yapılabilir.

Bugün imal edilen hemen her çeşit makinnin ya hidrolik teçhizatı zaten vardır veya çalışmasına güç sağlamak için hidrolik sistem kullanılır. Siz de muhtemelen okulunuzda birçok hidrolik sistem olduğunun farkındasınızdır.

Hidrolik teçhizat ilk anda size karmaşık ya da yabancı gelebilir. Bu durum daha önce bir hidrolik sistemi başarıyla tamir etmiş olsanız da geçerli olabilir. Bir hidrolik sistemin nasıl çalıştığını anlamanız için bu modülde okuyacaklarınızın çoğu sizin tüm devreyi veya sistemdeki bir akış yolunu tamamıyla öğrenmenizi gerektirir. Bunu yapmak için akışkanın bir elemandan diğerine akışını izlemek zorundasınız.

Bütün hidrolik sistemler altı temel elemanı veya eleman grubunu içerir.

- Pompalar ve tahrik üniteleri (güç kaynakları)
- Hareketlendiriciler (alıcılar)

- Kontrol valfleri
- Taşıyıcılar ve bağlantı elemanları
- Hidrolik akışkan
- Akışkan depolama ve şartlandırma teçhizatı

1.1.1. Pompalar ve Pompaların Tahrik Üniteleri

Pompanın tahrik ünitesi ya bir elektrik motoru ya da içten yanmalı bir motordur. Tahrik ünitesi ne tip bir motor olursa olsun, pompaya döndürme torku ve dönme hareketi verir. Pompa, mekanik enerji girdisini hidrolik enerji çıktısına çevirir.

1.1.2. Hareketlendiriciler (Alıcılar)

Hidrolik sistemin çıkışında yeralan hareketlendiriciler (alıcılar), hidrolik enerjiyi makineyi çalıştırmak için gerekli olan mekanik enerjiye çevirir. Hareketlendiriciler (alıcılar) ya silindir ya da akışkan motorlarıdır. Silindirlerin hareketi cismin itilmesi ya da çekilmesinde kullanılır.

Akışkan motorlarına gelince, hidrolik motorun hızı, elektrik motoru sabit hızla döndüğü zaman dahi, değişken tork veya dönme gücü sağlayacak şekilde değiştirilebilir. Hidrolik motorlu sistemler aynen vites kutusu olan iletim sistemleri gibi çalışırlarsa da bu sistemlerde vites değiştirmeye ihtiyaç yoktur.

1.1.3. Kontrol Valfleri

Kontrol vaflerinin üç ana tip vardır: Bunlar; Yön kontrolleri, akış kontrolleri ve basınç kontrolleri.

- **Yön kontrol valfleri** sistemdeki akışkanın akış yolunu yönlendirir. Akışkanın akışı da hareketlendiricinin (alıcının) hareket yönünü kontrol eder. Örneğin yön kontrol valfı bir silindiri itmek, çekmek ya da durdurmak için kullanılabilir.
- **Akış kontrol valfleri** hareketlendirici (alıcı) hızını-hızlı, yavaş, normal-kontrol etmek için kullanılır. Bunu akışkanın debisini sınırlandırarak yapar.
- **Basınç kontrol valfleri** ise hidrolik basıncı sınırlamak için kullanılır. Bir yönlendiriciye uygulanan kuvveti kontrol eder. Bu bir silindiri iten ya da çeken kuvvet veya akışkan motorunun tork değeri olabilir.

1.1.4. Taşıyıcılar ve Bağlantı Elemanları

Taşıyıcılar hidrolik gücü ileten akışkanı taşıyan boru ve tüp-tipi borulara denir. Bağlantı elemanları, boru veya tüp-tipi boru parçalarını birbirlerine bağlamada ya da bu parçaları pompa, valf, hareketlendirici (alıcı) gibi aksamlara bağlamakta kullanılan bağlantı elemanlarıdır. Çok önemli olmalarına rağmen, taşıyıcılara çoğu zaman gerektiği kadar dikkat edilmez. Çok dar olan bir boru ya da tube akışkanın geçişini kısıtlayabilir ve sistemin hidrolik gücünü kaybetmesine yol açabilir. Kötü bağlanmış sistemlerde bakım ve emniyet sorunları yaratan kaçaklar meydana gelir. Kaçaklar ayrıca gücün düşmesine de sebep olur.

1.1.5. Hidrolik Akışkanlar

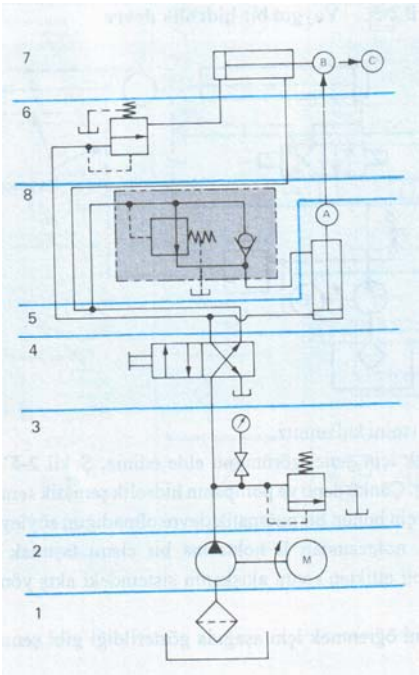
Hidrolik akışkanların çoğu özenle seçilmiş yağ ve katkı maddelerinin karışımından oluşur. Güvenlik nedenlerinden dolayı birçok hidrolik akışkan kullanıldıkları yere bağlı olarak ateşe dayanıklı yapılmıştır. Pek çok ateşe dayanıklı hidrolik akışkan, glikol ya da karışımı çok iyi ayarlanmış su içerir. Diğer ateşe dayanıklı akışkanlar genellikle fosfat-ester akışkanları olarak bilinen klorlu hidrokarbonlardan oluşur.

Akışkan sistemde hidrolik gücü iletmekle kalmaz, aynı zamanda hidrolik teçhizatın yağlamasını da yapar. Yetersiz yağlama, bakımda pek çok sorun çıkarır ve arızalara sebep olur. İyi bir akışkan kullanmak bakımdan sorumlu elemanın en iyi bakım araçlarından biridir.

1.1.6. Akışkan Depolama ve Şartlandırma Teçhizatı

Akışkanın depolandığı kaba depo denir. (Yedek akışkan odası) Bazen hidrolik tank ismini kullanılır. İyi bir depo aslında tanktan daha fazla işleve sahiptir, çünkü sistemin çalışması sırasında akışkanı temizler ve soğutur.

Akışkan şartlandırma teçhizatı, sistemi çalışma sırasında temizleyen filtreleri, aşırı yanmadan koruyan soğutucuları ve soğuk yol verme koşullarında sistemin zarar görmesine engel olan ısıtıcıları içeren genel bir gruptur.



Şekil 1.1: Tipik bir sıralama valfi devresi

1 nulu yerel alan: Sembol, akışkan sistemin geri kalan bölümlerine girmeden önce temizleyen bir süzgece sahip havalandırmalı bir depoyu göstermektedir.

2 nulu yerel alan: Sembol, pompanın elektrik motoru tarafından tahrik edilen tek yönde çalışan sabit debili bir pompa olduğunu belirtmektedir. Emniyet valfi, elle çalıştırılan bir

3 nulu yerel alan: Yayla çalışan bir kapatma valfi ve basınç göstergesi için semboller içeriyor.

4 nulu yerel alan: Selenoidler tarafından çalıştırılan iki konumlu dört yollu valf sembolünü içerir.

5 nulu lokal alan: Çift etkili bir silindir olarak çalışan hareketlendirici (alıcı) sembolünü içerir.

6 nulu yerel alan: İlk sıralama valfi kapalı olarak gösterilmiştir.

7 nulu yerel alan: İlk sıralama valfinden geçen yağın silindirin arka yüzüne basınç uyguladığı müddetçe cismi B' den C ye itecek yatay silindiri içerir.

8 nulu yerel alan: İkinci sırlama valfi açık olarak gösterilmiştir.

1.2. Hidrolik Sistemlerde Meydana Gelebilecek Arıza Çeşitleri

1.2.1. Arıza Arama

Arıza arama sebep sonuç ilkesinin bir sisteme uygulanmasıdır. Sistemdeki veya elemanlardaki bozukluk veya arızanın bulunması için mantıklı adımlar atılır. Daha kolay bir şekilde ifade etmek gerekirse arıza arama mantıklı ve yöntemli bir şekilde neyin hatalı olduğunu bulmaktır. Adımlar bir öncelik sırasına göre yöntemli bir şekilde atılır. Bir problemin olma olasılığının diğerine oranla daha fazla olması hidrolik sistemin (veya herhangi bir hidrolik sistemin) geçmiş performansına bağlıdır.

1.2.2. Belirtiler ve Teşhis

Bir doktor sizin geçmişteki sağlık durumunuzu nasıl kontrol ediyorsa, bir hidrolik sistem bozulduğunda yapılacak ilk işlerden biri yakın geçmişteki performans ve çalışma durumunu incelemektir. İkinci adım arızanın sebeplerini bulabilmek için belirtileri değerlendirmektir. Ardından sorunun kaynağının ne olduğunu bulmalı ve kontrol için bir mantık sırasına koymalısınız. Bu, sorunun doğrudan çözümü er veya geç çözümü sağlayan bir dizi test olabilir.

1.2.3. Belirtilerin Değerlendirilmesi

Şikâyet genelde bir veya birkaç belirtiyle beraber meydana çıkar. Eğer birden fazla belirti varsa yapılacak en iyi şey söylendikleri gibi yazmaktır. Belirtileri ana sorun gibi tasvir etme eğilimi vardır. Aslında raporu yazan kişi genellikle belirtileri "sorun" gibi adlandırır. Fakat bu ikisi aynı değildir. Tipik belirti örnekleri şunlardır:

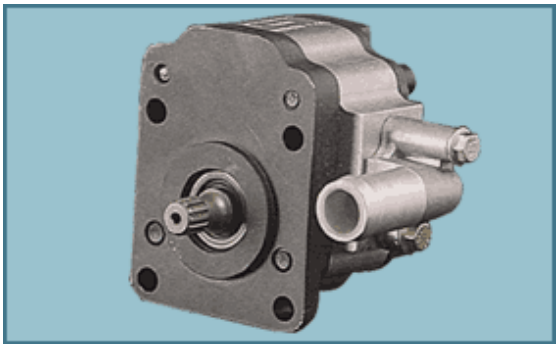
- Pompa basınç yaratmıyor
- Pompa akış yaratmıyor
- Pompa gürültülü
- Basınç dalgalanma gösteriyor
- Sistem yavaş veya ağır görünüyor
- Silindir hareket etmiyor
- Valf kaymıyor
- Valf gıcırdıyor
- Sistem sıcak

1.2.4. Muhtemel Arıza Çeşitleri

Arıza içeren bütün bakım durumlarında arıza aramanın çok mücadele isteyen ve ödüllendirici bir iş olduğunu göreceksiniz. Hatanın ne olduğunu bulmak ilk adımdır. Bir sonraki adımsa neden bozulduğunu bulmaktır. Tabi ki hatayı düzeltmek en önemlisidir fakat bazen görünür hatayı düzeltmek yeterli değildir; çünkü esas soruna inemezseniz arızalar tekrarlayıp problem yaratmaya devam edebilir.

Bu modül hidrolik sistemlerin bakımında kullanılan arıza arama usullerini açıklıyor. Modül, hidrolik sistemlerin sık rastlanan sorunlarının çizelgelerini, olağan nedenlerini ve düzeltici önlemleri içerir.

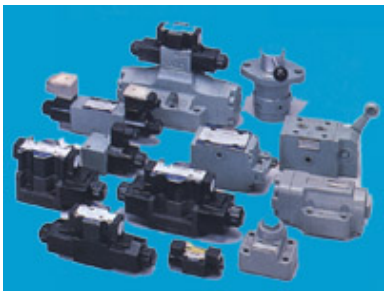
Pratikte valflerle ilgili sorunlar çok sınırlıdır, çoğunlukla bunun sebebi bunlarda bozulacak fazla bir yer olmamasıdır. Fakat valfler her hidrolik sistemin kritik bir parçası olduğundan, olan sorunlar sizi ilgilendirecek kadar ciddidir.



Resim 1.1: Kontrol valfi

Bu modül valflerle ilgile en sık rastlanan problemleri tanımlıyor. Bu problemlerin sebeplerini açıklıyor ve düzeltmek için ne yapabileceğini anlatıyor. Valf arızalarının çoğu sistemin başka yerlerindeki sorunlardan dolayı oluşur. Gerçek arıza düzeltilmedikçe tamir edilmiş ya da değiştirilmiş valflerle a-rızaların tekrarını bekleyebilirsiniz. Bu modül ayrıca valf tamir usullerini, valfin ne zaman onarılması gerektiğini ve ne zaman değiştirileceğini anlatıyor.

Valfler tekrar tekrar aynı hatalara maruz kalır Yön kontrol valfleri solenoid hataları, hidrolik valf sürgüsünün yapışması, çizilme, delinme ve hidrolik valf sürgü ucunun hasarı gibi hatalara maruz kalır. Çek valflerde sıklıkla kötü yuvalar, kırılmış yaylar ve arızalı poppet ve bilyeler meydana gelir. Basınç kontrol valfleri ise çizik, vernik, bozuk kontrol popetleri, bozuk yaylar ve kir gibi sorunlara maruz kalır. Bir valf hatalı olarak çalışıyorsa onu söküp temizleyiniz. Ardından valfi muayene ediniz ve tamir etmek ya da yenisiyle değiştirmek arasında seçim yapınız. Valfi tamir etmeye karar verirseniz, öyle yapınız, ardından tekrar monte ediniz, spesifikasyonlara göre ayarlayıp test ediniz. Hidrolik sistemlerde kullanılan kontrol valflerinin çoğu AA ile çalışan solenoidlere sahiptir. Solenoid arızaları ya mekanik ya da elektrikseldir. Valf solenoidlerini değiştirmeden önce elektriğin kesik olduğundan emin olunuz. Valfte arıza arama yalnızca valfi tamir etmek değildir. Valf hasarının ya da arızasının sebepleri, valf tamir edildikten sonra da var olabilir.



Resim 1.2: Elektrovalf

Hidrolik silindirlerde arıza arama genellikle tüm sistemde arıza aramaktan daha kolaydır, çünkü daha az parçaya sahiptirler. Pompalar ve kontrol valfleri gibi birim sökülmeden önce görsel olarak muayene edilecek az şey vardır. Fakat eskimiş parçalar yapıları itibariyle daha zor muayene edilirler. Sızdırmazlık elemanları yumuşaktır ve aşınma kolay farkedilmez. Her durumda eğer sorunun kaynağı bulunacaksa arıza arama işlemlerine sistemli olarak uyulmalıdır.

Bu modül, silindir sorunlarının genel sebeplerini ve çözümlerini tarif ediyor. Pek çok arıza arama işleminden en iyisi, en bariz sebepten başlayıp aksamın tamiratıyla sona eren bir mantık sırası izlemektir.

Silindir arızalarının en temel sebepleri; uygulama için çok küçük olan silindirler, merkezleme kaçıklığı, yetersiz akışkan basıncı ve aşınmış piston keçeleri ve piston kolu yataklarıdır. Muayenenize silindirin dış parçalarıyla başlayınız, ardından silindir basıncını kontrol ediniz. Eğer sökmeniz gerekiyorsa ünitenin detaylı parça veya montaj resmini elde ediniz ve silindir parçalarını uygun sırayla çıkarınız. Silindirin tamirinde kullanılan her türlü silindir parçası silindirdeki parçayla aynı olmalıdır. Yeni bir silindiri monte ederken silindiri borulara bağlamadan önce kapı tıkaçlarını çıkarmayınız. Silindiri takmadan önce boru ve rakorları havayla temizleyiniz. Amortisörün kullanıldığı sistemlerde aşırı gürültü ve çarpma sesi amortisör bozukluğuna işaret eder. Sık rastlanan amortisör problemleri yağ eksikliği ve merkezleme kaçıklığıdır. Pompalar her hidrolik sistemin kalbidir. Hidrolik motorlar döner hareketlendirici olarak önemlidir. Tasarım ve yapılarındaki benzerlik nedeniyle problemleri ve arıza aramaları tartışırken bir olarak düşünülebilir.

Problemlerin çoğu diğer hidrolik elemanlarda olanlarla aynıdır. Bunlar; merkezleme kaçıklığı, dikkatsiz ve acele montaj, akışkan zorlukları, aşınma, aşırı sıcaklıklar ve sorun yaratan basınçlar olarak sıralanabilir.

Bu modül hidrolik pompa problemlerinin temel sebep ve sonuçlarını açıklamaktadır. Bu sebepler ile pompa ve motorlar üzerindeki etkilerini bilmek, bir sistem bozulduğunda arıza aramanıza yardım edecektir. Modülün sonunda arıza arama çizelgeleri de gelecekte size referans olacaktır.

1.3. Hidrolik Sistemlerde Arıza Tesbit Yöntemleri

1.3.1. Muayene Arıza Araması

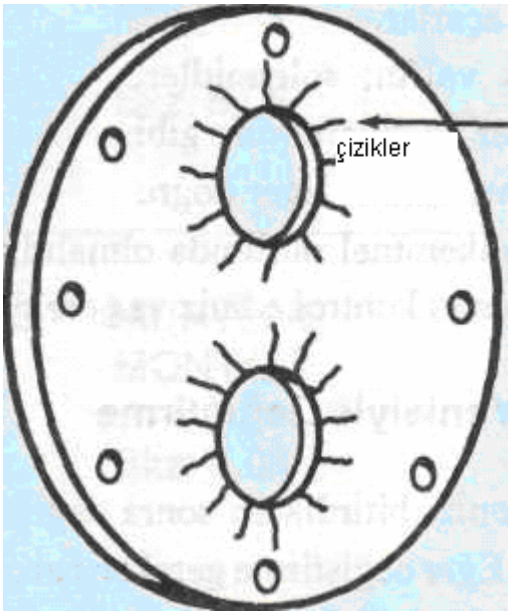
Muayene sırasında bulunan hasar tipleri halen devam eden sorunların belirtileridir. Hasarlı parçalan değiştirmek belirtileri iyileştirir fakat her zaman problemi çözmez. Problemi çözmek için ipucu elde edebilmek amacıyla hasarlı parçaları inceleyiniz. Sorunun sebebinini ortaya çıkarabilir. Sebebi düzeltiniz ve belirtiler tekrarlamayacaktır.

Örnek olarak, testlerin bir valfin doğru çalışmadığını gösterdiğini varsayalım. Valf sistemden sökülür ve muayene edilir. İnceleme, hidrolik valf pistonunun çok miktarda çamur nedeniyle takıldığını ve hidrolik valf pistonunun çamurdaki katı maddeler tarafından hasara uğratıldığını gösteriyor. Valfi temizlemek, hidrolik valf pistonunu değiştirmek ve valfi tekrar işletime döndürmek kolay olurdu. Fakat bu problemi çözer miydi? Hayır. Valfin arızalı çalışmasını başta çözerdi fakat valf tekrar bozulurdu.

Bu noktada çamurun oluşmasına neyin sebep olduğunu belirlemek gereklidir. Çamur, hidrolik akışkanın aşırı ısınmasıyla oksitlenmeye yol açması sonucu oluşur. Bu çamurun orijinini açıklıyor. Sonra, akışkana aşırı ısınmaya iten nedir? Aşırı akışkan viskozitesinden, hat kısıtlamalarına ve gerekli soğutmayı sağlayamayacak kadar küçük bir depoya kadar pek çok açıklaması olabilir. Sebep düzeltildiği zaman valfin eskiyene kadar düzenli şekilde çalışmasını bekleyebilirsiniz.

Genel olarak hidrolik eleman üreticileri, ürünlerinin dayanıklılığını ve aşınabilirliğini dikkatle test ederler. Muayenede eleman tasarım hatası bulmaya çalışmak nadir olarak gerekli olur. Fakat kalite kontrol, yanlış tanımlanmış veya yanlış uygulamada kullanılmış valfler gibi faktörleri gözden geçirmek gerekir.

Burada her durumu inceleyecek yeterli yerimiz tabi ki yoktur, fakat aşağıdaki hidrolik arıza arama örnekleri neyin gerekli olduğuna dair duyguları size verecektir.



Şekil 1.2: Pompa kapağında çizikler

Çizik olayının işaretlerini gösteren parçalar (Yüksek akışkan basıncı altında yüzey üzerinde oluşan küçük tüneller) genellikle aşırı kaçaktan dolayı bozulur.(Bakınız Şekil 1.2). Bu kaçak aşırı basınç veya yıpranmış parçaların birbirlerine kötü geçmelerinden meydana gelebilir. En sık olarak, çizik, uygulama için çok ince olan (düşük viskozite) hidrolik akışkanlardan dolayı oluşur. Böyle durumlarda, sistemde doğru akışkan olup olmadığını kontrol ederek çiziğe yol açan aşırı sıcaklıkların düşük akışkan viskozitesinin bir sonucu olup olmadığını kontrol ediniz.

Uzun çizikler veya matkap izleri kayan yüzeylerin eşlenen parçalarında sırt oluşumuna yol açan kirlenme veya iç kirlenmeden dolayı oluşur. Valf gövdesinde bu tür yüzey kesintisi yeni hidrolik valf sürgüsü ya da parçanın hızla faydasız hale gelmesine yol açacaktır. Derin kesikler çok daha kötü kaçaklara, kılcal çatlak ve aşırı ısınmaya yol açar.

Popetler ve valf yatakları hidrolik darbe, kirlenme veya yan yükten dolayı çatlayabilir veya yuvarlaklığı bozulabilir. Keçeler; akışkan, keçe maddesiyle uyumlu olmadığı için yetersiz kalabilir. Conta sızdırmazlık elemanları uyumlu olmayan akışkanlarda çözülebilir. Sürgü uçları, popetler ve itme pimleri vuruntu sebebiyle hasara uğrayabilir.

Aşırı mekanik yüklerden dolayı valf gövdeleri çatlayabilir veya kırılabilir. Diş açılmış gövdelere dişli boru bağlanırken aşırı torka maruz kaldığı zaman aşırı yüklenebilir. Daha fazla basınç uygulandığı zaman gövde ilave kuvvetlerin etkisiyle çatlayabilir. Eğer yardımcı plaka bağlantılı valfler aşırı torka maruz kalırsa, gövde yamulması, hidrolik valf pistonunun yapışması, popet sarkması ve kırılma meydana gelebilir.

Yardımcı plaka yüzeylerindeki yabancı cisimler çoğunlukla valfin "vızlaması" veya kaçağa yol açarak sızıntıyı durdurmak isteyen birinin aşırı torkla yüklemesine yol açabilir. Bu sebeple yardımcı plakalı bir valf grubunun hasar görme olasılığı az rastlanan bir olay değildir. Bir hidrolik sistemde uygulanan sebep-sonuç ilişkisine güzel bir örnek oluşturur. Sorunun temel nedeni valf gövdesinin çatlaması veya yamulması değildir. Aslında katı bir cismin takılması da değildir. Gerçek sebep sisteminin ilk montajı sırasındaki dikkatsizliktir. Montaj sırasında özen göstererek yüzeyler montaj için temizlendiğinde her türlü katı cisimler çıkarılabilirdi.

Kirlenmenin conta eskimesinin bir sonucu olması da muhtemeldir. Contanın eskimesi uygun olmayan hidrolik akışkan veya conta malzemesiyle uyumlu olmayan bir akışkan değişimi sonucu meydana çıkmış olabilir. Diğer bir sebep de normal aşınmadır. İyi görünse bile sızdırmazlık elemanı veya contayı değiştiriniz.

Hatalı yerleştirilmiş yaylar, kapaklar sıkıştırıldığında kesilebilir. Yay merkez kaçıklığı aşırı gerilime ve sonunda yayın kırılmasına yol açabilir.

Valf parçaları üzerindeki vernik veya katran kirlenmeye işaret eder ve aşırı ısınmanın bir sonucudur. Bu maddeler hidrolik valf sürgüsü ve popetin asılmasına ve bu durumda solenoidin yanması gibi başka hasarlara yol açabilir.

1.4. Hidrolik Sistemi Devreden Sökme Yöntemi

Hidrolik sistemlerde sökme işlemi yapılmadan önce sistemin bakım planlaması gözden geçirilerek aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

1.4.1. Depo Akışkan Seviyesi

Depo akışkan seviyesi, hangisi daha önce olursa, 100 çalışma saati veya haftada bir kontrol edilmelidir. Bazı sistemlerde bir kaçağın varlığı bilinir ve akışkan seviyesi daha hızlı düşer. Üretim kaybını önlemek için ilk planlı duruşa kadar, hafta sonu gibi, kaçak önlenmeyebilir. Bu durumlarda akışkan seviyesi daha sık kontrol edilmelidir. Depoyu en dolu konumunda kontrol ediniz. Yani teçhizatı öyle ayarlayınız ki silindirler sistemde en az akışkanı bırakacak şekilde geri çekilmiş olsun. Bu muayene ve bakımın kaydı tutulmalıdır.

1.4.2. Depo Akışkan Sıcaklığı

Depodaki akışkanın sıcaklığı yaz ve kış aylarında yılda en az iki kez kontrol edilmelidir. Kışın, ünite soğuk yol verme koşulları için kontrol edilmelidir. Yazın ise ünitenin dört, altı ve sekiz saatlik çalışmalardan sonra en yüksek sıcaklığı kontrol

edilmelidir. Bu sıcaklık ölçümleri güvenilir bir termometreyle alınmalıdır. Termometrenin doğruluğu ayda bir kontrol edilmelidir.

1.4.3. Dış Kaçaklar

Bilinmeyen bir nedenden dolayı depoya akışkan eklemek zorunda kaldığınızda dış kaçakların olup olmadığını kontrol ediniz. Kaçaklar bulunursa, aklı selimin ve önceliğin gerektirdiği bir tamirat planı yapılmalıdır.

1.4.4. Sistem Yapılarının Harici Durumu

Elektrik motorlarının, pompaların, silindirlerin, akışkan motorlarının ve bağımsız duran depoların montaj sağlamlığı ya 500 saatte bir ya da üç ayda bir, hangisi daha önce olursa, kontrol edilmelidir. Sistemin deposu “titreşebilir” ve "yürüyebilir" (çalışma sırasında konumunu değiştirebilir). Bu dış bağlantılarda gerilim yaratabilir. Boru veya tüp tipi boruların sağlamlığı kontrol edilmelidir. Esnek hortumlarda sürtünme ve sürtünmeden dolayı ısınma olup olmadığını kontrol ediniz. Eğer aşırı titreşim varsa valfler, aksamlar, özellikle de ilave destek kullanılmadan monte edilenler ve destekleri kontrol edilmelidir.

1.4.5. Çalışma Basıncı

Her 100 saatlik çalışmadan sonra, çalışma basınçlarını kontrol ediniz. Eğer bir operatör veya başka biri izin verilmeden ayarlama yaparsa ortaya çıkan basınç değişimleri sorun yaratabilir. Sistemin bir yerindeki basınç değerleri üretim şartlarına göre değiştirilirse bu bakım dosyasına işlenmelidir. Basınç göstergelerini altı ayda bir laboratuvar göstergesi veya kalibrasyon test cihazı kullanarak kontrol edilmelidir.

1.4.6. Akışkan Kalitesi

Akışkan örneği yılda en az iki kere veya her 1000 saatte bir alınıp laboratuvara gönderilmelidir. Laboratuvar raporu akışkanın asit miktarı ile birlikte kirlenme seviyesini ve içindekileri içermelidir. Bu değerleri çalışma özellikleri ile karşılaştırıp uymayan ölçüler rapor edilmelidir.

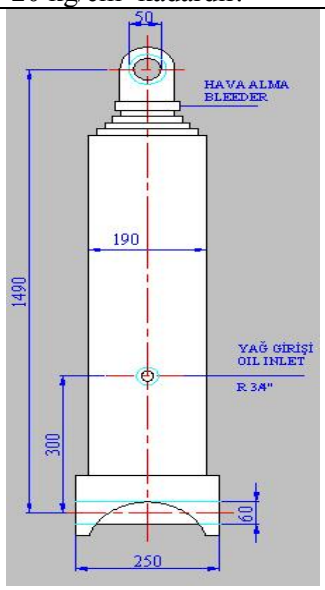
1.4.7. Filtreler

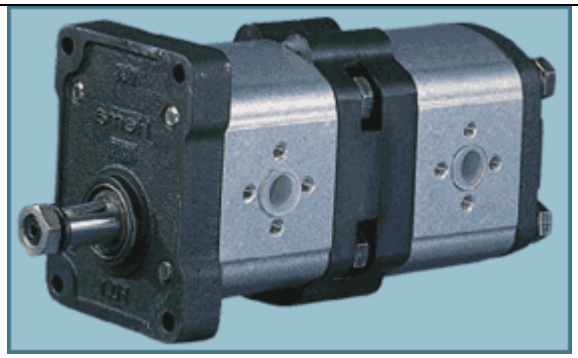
Her 500 saatte bir filtreleri temizleyiniz veya değiştiriniz. Bu aralık, çalışma koşullarına göre bazı sistemler daha çok dikkat gerektirdiğinden değişebilir. 500 saatlik çalışmadan sonra çok temiz olan filtreler 1000 saatlik muayene planına dahil edilebilir. Filtre, sistemin ve aksamların içinde ne olup bittiğini gösterdiği için 1000 saatlik muayene süresi geçirilmemelidir. Kirlerin ne olduğunu bilmek, düzeltici önlemler alarak ileride meydana gelebilecek bozulmaların önlenmesine yardımcı olur.

Filtreyi değiştirmeden önce yedek elemanların olduğundan emin olunuz.

Bu kontroller yapıldıktan sonra uygun anahtar takımlarıyla sökme işlemi gerçekleştirilir.

UYGULAMA FAALİYETLERİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş makinelerindeki hidrolik devrede gerekli ölçümleri (basınç, debi, vs.) yapınız.	 ➢ Silindirinin ölçümünü test cihazı ile yapınız. ➢ Test cihazını pompa çıkışına bağlayınız. ➢ Ölçtüğünüz değer 200 kg/cm² dir. ➢ Katalog değeri 290 kg/cm² dir. ➢ Tolerans ± 20 kg/cm² kadardır.
➢ Yapılan ölçümleri araç katalog değerleriyle karşılaştırınız ve yorumlayınız.	 ➢ Ölçtüğünüz değer 200 kg/cm² dir. ➢ Katalog değeri 290 kg/cm² dir. ➢ Tolerans ± 20 kg/cm² dir. ➢ Bu değerler toleransın dışında olduğu için pompada aşıntı tesbit edildi. ➢ Pompa silindirinin emniyet valf ayarlamasını yapınız. ➢ Okunan değer tolerans değerlerinin dışında ise pompa silindirini değiştiriniz.

➢ Arızanın hidrolik sistemde olup olmadığını ve tipini tesbit ediniz. ➢ Uygun aletlerle hidrolik sistemin arızalı kısmını devreden sökünüz.	 ➢ Tolerans değerini aşan durumlarda emniyet valfinden yapılan ayarlama olumlu sonuç vermiyorsa hidrolik sistemde aşınmadan dolayı arıza vardır. ➢ Test cihazı bağlanırken mutlak surette hidrolik tankının havasının alınması gerekir. Basınç göstergesi ve makineden uzak durulmalıdır. Aksi halde yüksek basınçtan dolayı hortumlarda, bağlantı elemanlarında meydana gelebilecek sızıntı patlamaya neden olacağından ölümcül kazalara sebebiyet verebilir. ➢ Güvenlik kurallarını dikkate alınız. ➢ Sistemin havasını mutlaka alınız. ➢ Sistemin soğumasını bekleyiniz. ➢ Sistemdeki yağı boşaltınız. ➢ Sistemi emniyete alınız. ➢ Uygun aparat kullanınız. ➢ Uygun açıkağız anahtar kullanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Bütün hidrolik sistemlerde temel olan aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Filtreler
   B) Akışkan depolama ve şartlandırma teçhizatı
   C) Basınç göstergeleri
   D) Isı sensörleri

2. Hareketlendirici (alıcı) hızını ayarlamak için ne tür bir valf kullanılır?
   A) Selenoid
   B) Akış kontrol
   C) Basınç kontrol
   D) Yön kontrol

3. Aşağıdaki hidrolik akışkanlardan hangisi akışkanları ateşe dayanıklı hale getirir?
   A) Alkol
   B) Köpük malzemeleri
   C) Su
   D) Mil yağları

4. Kötü yağlama özellikleri olan bir hidrolik akışkan neye sebep olabilir?
   A) Basınç düşüşü
   B) Aşırı gürültü seviyesi
   C) Sistemin arızalanması
   D) Akışkanın köpürmesi

5. Filtrelerin, soğutucuların ve ısıtıcıların bir hidrolik sistemdeki kullanım amacı nedir?
   A) Akışkanı şartlandırmak
   B) Sistemi yağlamak
   C) Viskoziteyi ayarlamak
   D) Değişken tork sağlamak

6. Bir hidrolik sistem bozulursa sebebi aşakilerden hangisi olabilir?
   A) Güç kaybı
   B) Yetersiz yağlama
   C) Akışkan kaçağı
   D) Akışkan akışının kesilmesi

7. Hidrolik bir sistemde arıza aradığınızda sistemi doğru analiz edebilmek için aşağıdakilerden hangisini yapmanıza gerek <u>yoktur</u>?
   A) Sistemi anlamak
   B) Devre diyagramlarını okumak
   C) Her aksamın işlevini bilmek
   D) Her aksamın kesit diyagramını elde etmek

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

Açıklama:	Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Hayır olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.		
Sıra Nu:	**Gözlemlenecek Davranışlar:**	**Değerlendirme:**	
		Evet	**Hayır**
1	➢ Güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	➢ Gerekli yardımcı araçları tezgâha bağladınız mı?		
3	➢ İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
4	➢ Hidrolik sistem çeşitlerini kavradınız mı?		
5	➢ Arıza arama belirtilerini tesbit ettiniz mi?		
6	➢ Arıza belirtilerini değerlendirebildiniz mi?		
7	➢ Hidrolik sistemini devreden sökme yöntemini kavradınız mı ?		
8	➢ Sökme işlemi için gerekli kontrolleri yaptınız mı?		
9	➢ Filtre değiştirme saatlerini öğrendiniz mi?		
10	➢ Silindir sorunlarının genel sebeplerini anladınız mı?		
11	➢ Dış kaçakları gözlemlediniz mi?		
12	➢ Uygun aparat seçimi yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Ölçme soruları ve performans testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

AMAÇ

Hidrolik sistemindeki arızalı parçaları uygun esaslara göre sökerek arızalı parçaları tamir etme, yenisi ile değiştirme ve hidrolik sistemi toplama işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yetkili servisleri gezmek suretiyle nitelikli elemanlardan iş güvenliği kuralları çerçevesinde araştırmalar yaparak gözlemlerinizi sınıfta, atölyede arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. İŞ MAKİNELERİNDE HİDROLİK SİSTEM ARIZASINI GİDERME HİDROLİK SİSTEMİ TAKMA

2.1. Hidrolik Sistemini Sökme Yöntemi

2.1.1. Makine Performansı

Teçhizatın çevrimi ve hidrolik işlevleri 2000 saatte veya yılda bir kontrol edilmelidir. Her operatörün usul ve alışkanlıklarının da gözlenmesi tavsiye edilir. Örneğin, durdurulan ve öğle yemeğinde tekrar çalıştırılan bir pompa, pompa ömrünü etkileyebilir.

2.1.2. Tamirat Planlaması

Teçhizatı yeniden çalıştırmak için yapılan sistem ve teçhizat tamiratları temel olarak iki çeşittir. Sistem elemanının tamiri ve sistem elemanının değiştirilmesidir.

Bir parçayı değiştirmek için bu aksamın veya malzemenin yedek stokunuzda bulunması gerekir. Eğer değiştirme için stokta tam aynısı yoksa aynı işi yapacak bir başka eleman olmalıdır. Standart bir parça gereken birime tam olarak dönüştürülebilir. Bir değiştirme yapılırsa bu bakım kayıtlarına işlenmelidir. Aynı elemanın sürekli bozulması sistem veya makine hatalarını gösterir.

Varolan sistem elemanlarını tekrar hizmete sokmak için yapılan tamirler aşağıdakileri içerir. Solenoid veya bobinleri değiştirmek, pompa veya motor keçelerini değiştirmek, yeni yatakları monte etmek ve yeni hortum veya boru parçaları yerleştirmek gerekir.

Onarıldıktan sonra bile makine parçaları ilave problemler yaratır. Pompa milinin keçesi yıpranana kadar diğer elemanlar yıpranma noktalarına erişebilir. Yeni bir mil keçesinin yeni veya revizyondan çıkmış bir pompa yaratmayacağını hatırlayınız. Tamirat yaptığınızda diğer parçaları tamir etmek için yedek parça ve malzeme stokuna sahip olunmalıdır.

Tamiratın çoğu doğru planlamayla düzene konabilir. Bu, makinelerde bir problem olsa dahi üretime devam etmelerini sağlar. Eğer sorun kaçaksa depo bakımı yapmaya hazır olunuz. Kaçak olduğunda diğer akışkanların kirlenmesini engellemek ve akışkanların güvenlik tehlikesi yaratmamalarını sağlamak için aşırı özen gösterilmelidir.

Hiçbir zaman üretim için güvenliğiniz feda etmeyiniz. Tehlike yaratma potansiyeli olan durumları düaltiniz. Ertelenen tamiratgenellikle daha ciddi tehlike yaratır.

Bu açıklamalar doğrultusunda gerekli güvenlik, temizlik gibi kurallar dikkate alınarak ve uygun aparatlar kullanılarak hidrolik sistemini sökme işlemi gerçekleştirilir.

2.2. Hidrolik Sistemdeki Arızalı Parçaları Tamir Etme ve Yenisiyle Değiştirme Yöntemleri

Bir bakım ustasının hidrolik sistemlerde arıza tespitinin temel becerisi hidrolik şemaları okuyabilmesine bağlıdır. Bu modülde şematik resimlerin göründüğü kadar zor veya karmaşık olmadığını göreceksiniz. Bu modülü çalıştıktan sonra, uygulama ve tecrübe ile herhangi bir hidrolik sistemi okuyabileceksiniz.

Hidrolikte arıza ararken, bütün sistemi ve ne yapmak için tasarlandığını bilmelisiniz. Sistemi anlamak için, sistemdeki her elemanın görevinin ne olduğunu bilmelisiniz.

Bu bilgi ile arızaya neyin sebep olduğunu, neyin bozuk olduğunu ve nasıl düzelteceğinizi düşüneceksiniz.

2.2.1. Tipik Bir Arıza Arama Uygulaması

Aşağıda örnek bir takım tezgâhının hidrolik sistem problemiyle ilgili ise de, temel arıza arama yöntemi her türlü hidrolik teçhizat için aynıdır. Sistemdeki teçhizatın tipi ve yeri değişebilir, fakat uygulama ne olursa olsun, sebep-sonuç ilişkisinin aynı prensipleri uygulanır. Problem ne olursa olsun bir sebebi ve çözümü vardır. Hidrolik teçhizatın çeşitliliği ve sistem arızalarının pek çok çeşitli sebepleri hidrolik arıza aramanın mücadele isteyen ve ilginç bir iş olmasını sağlar.

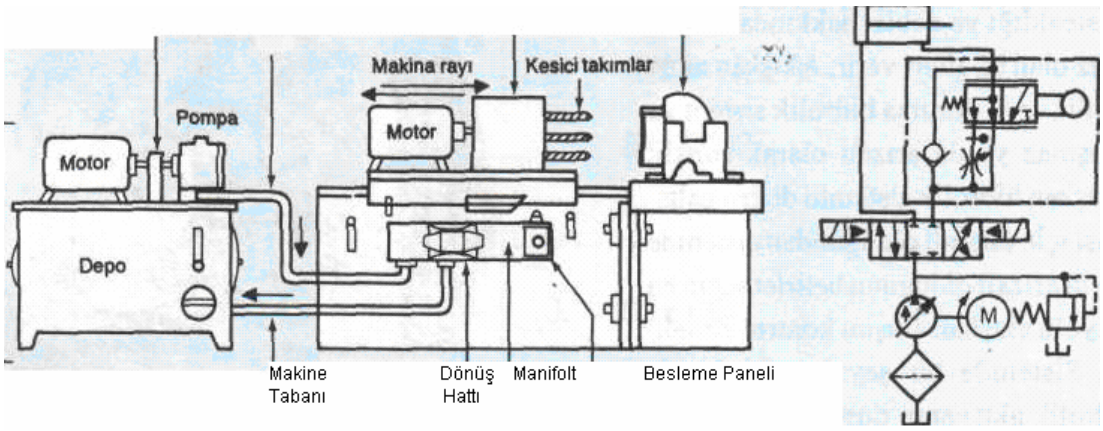
Ne bekleyeceğinize bir örnek olarak, bir salı sabahının bakım bölümüne bölüm ustabaşısı tarafından bir yatay delme tezgâhının bir yerde bozulduğunun iletildiğini düşününüz. Ustabaşının makineyi üretimden çıkardığını ve hemen yardım beklediğini tahmin edersiniz. Ne yaparsınız? Yapılacak ilk iş makinenin bakım dosyasını alıp çalışması hakkında birşey öğrenmektir.

Yapılacak ikinci iş olay yerine gidip makineye bakmak ve ustabaşıyla konuşmaktır. Ustabaşı sizin sorularınızı cevaplayabilir veya makine operatörüne yönlendirebilir. Birimi onarmak için, neyin bozuk olduğunu tam olarak öğrenmek zorundasınız. Sorunun ne zaman çıktığını ve belirtilerinin ne olduğunu öğrenmek faydalıdır. Ustabaşıyla konuşurken kızağın birkaç gündür yavaş ve çevrim zamanının normalden daha uzun göründüğünü öğreniyorsunuz. O sabah kızak tamamen durmuştur. Operatör makinenin hemen yanma monte edilmiş hidrolik güç ünitesinden kızağın durmasından hemen önce bir gürültü meydana geldiğini söylüyor. Bu hidrolik sistemin arızayı yarattığından şüphelenmek için yeterli bir sebeptir.

Bu noktada yalnızca kızağın durduğunu ve hidrolik güç ünitesinde bir şey olduğunu kesinlikle biliyorsunuz. Operatör sürtünme gürültüsü, metalin metale sürtmesi gibi bir ses duyduğunu söylüyor. Hidrolik devrenin bakım dosyasında yer alan tanımında bu makinedeki kızağın soldan sağa işlenecek parçaya doğru (geri çekilmiş konumda) hareket ettiğini söylüyor. Bu devrenin görevi kızağı harekete geçirmektir. Aletler parçaya yaklaştığında kızağı yavaşlatacak şekilde ilerleme panelinin çevrim kontrol valfi devreye giriyor ve kesici aletleri parçaya daha önceden belirlenmiş bir hızla taşıyor. Kesim tamamlandığı zaman kesici aletler çekilir ve kızak geri çekilmiş konumuna döner.

Devrenin şematik diyagramının dikkatli okunması (Bakınız Şekil 2.1.) aşağıdaki elemanları içerdiğini gösteriyor; depo, filtre, pompa ve motor, emniyet valfi, dört yollu kontrol valfi ve hareketlendirme silindiri, ilerleme paneli devre kontrol valfi (daha önce bahsedilmiştir) ve birçok valf. Daha ileriye gitmeden önce daha fazla bilgi edinmek iyi bir fikirdir. Yakın zamandaki makine çalışmasıyla ilgili mümkün olan en fazla bilgiyi alınız. Kızağın hareketindeki değişim yavaş mı yoksa ani mi oldu? Çevrim daha mı uzundu? Düzensiz mi? Kaydı mı? Alet boşta mı çalıştı? Hiç kaçak belirtileri oldu mu? Akışkan sıcaklığında herhangi bir değişim oldu mu? Depo yağ seviyesi normal mi? Gözetleme göstergesindeki seviye nasıl? Başka değişiklik oldu mu? Bu durumda makine zaten bozuk olduğu ve daha fazla zarar istemediğiniz için operatöre yol verdirmek akıllıca olmaz.

Kaplin Basınç Hattı Alet Kafası İş Parçası



Şekil2.1: Tipik bir hidrolik devrenin resimli ve şematik gösterimleri

Daha sonra görsel bir kontrol yapınız. Kaçak belirtilerine bakınız, akışkan kaybı sistem bozukluğunun muhtemel sebebini gösterebilir. Bu örnekte dış kaçak belirtisi olmadığını varsayınız. Şimdi yapılacak iş hidrolik güç biriminin tabanına bakmaktır. Depo akışkan seviyesini kontrol ediniz. Eğer seviye normalse, pompaya bir göz atınız. (Eğer makine çalışıyorsa elinizi dikkatle pompanın üstüne koyup sıcak olup olmadığına bakınız). Pompayı muayene ederek pompanın sağlam göründüğünü fakat tahrik milinin gevşek veya kaçık olduğunu gösteren bir gürültü farkediyorsunuz. İlave muayene pompa milinin gevşek veya kaçık olduğunu kanıtlıyor.

Pompa bozukluğunun sistemi anında durdurduğundan emin olabilirsiniz. Bu operatör tarafından bahsedilen sesin kaynağı da olabilir. Tam yanıtınız olmayabilir fakat pompa değiştirilmelidir. Pompanın neden bozulduğunu tam olarak söylemek imkânsız da olsa en uygun açıklama pompa yataklarının ya da kaplinin bozuk olduğunu söylemektir. Yalnızca daha yakından yapılacak bir muayene bozukluğun sebebini belirleyebilir.

Pompayı değiştirmeden önce makineye güç veren elektriği kesiniz ve ayırma anahtarını etiketleyiniz. Kontrol panelindeki düğmeyi açınız.

Uyarı: Her zaman anahtarları etiketleyiniz veya kilitleyiniz. Bunu ihmal etmek yaralanmaya hatta ölüme sebep olabilir.

Daha sonra kaplindeki emniyet korumasını kaldırınız ve kaplinin içini açınız. Somunları gevşetiniz ve pompayı devreden çıkarınız.

Yedek pompayı monte ediniz, kaplini yeniden bağlayınız (Eğer bozuk değilse) ve motor miliyle pompa tahrik milinin hizalandırmasını kontrol ediniz. Hizalandınna üreticinin tavsiyelerine göre yapılmalıdır. Bütün somunları sıkınız ve hizalandırmayi tekrar kontrol ediniz. Kaplin korumasını yerine takınız gerekirse pompaya ilk hareketi veriniz. Devreye elektrik veriniz.

2.2.2. Tamirat veya Yenisiyle Değiştirme

Muayenenizi bitirdikten sonra değiştirme veya üzerinde çalışma gerektiren parçaları bir kenara koyunuz. Eğer değiştirme gereken parçaların maliyeti yeni birimin yarısı ise (veya daha fazla) tüm valfi yenisiyle değiştiriniz. Hasarlı parçaları atınız ve diğer parçaları yedek parça olarak saklayınız.

Öte yandan eğer tamir maliyeti parçanın yenisinden % 50 veya daha fazla ucuzsa valfi tamir etmek genellikle daha ekonomiktir.

Çizikler genellikle ince zımpara kâğıdı ya da taşla çıkarılabilir. Bitirdiğinizde zımpara parçacıklarını yıkayınız. Bazı yüzeyler sızdırmazlık etkisini arttırmak amacıyla üst üste getirilebilir. Temizlemek çoğunlukla gereken tek şeydir.

2.3. Hidrolik Sistemi Toplama Yöntemi

2.3.1. Montajda Dikkat Edilecek Hususlar

Bir hidrolik sistemdeki her temel elemanın montajı esnasında dikkat edilmesi gereken kendine özgü özellikleri vardır. Pompaların uygun olarak hizalanması gereken döner tahrik araçları vardır. Çok büyük kuvvetler meydana getirdiklerinden özellikle silindirler özenle hizalandırılmalı ve uygun mukavemete sahip cıvata ve pabuçlarla monte edilmelidir. Valfler çoğunlukla hidrolik ve mekanik veya elektrik bağlantısı gerektirir. Boru tesisatının, tüp-tipi boru tesisatının ve bağlantı elemanlarının kendine özgü kullanımları ve montaj teknikleri vardır. Temel elemanların birkaç değişik montaj teknikleri olsa da bütün elemanların ortak birkaç montaj yöntemi vardır.

2.3.2. Temizlik

Hidrolik sistemlerle çalıştıkça temizliğin gerekliliğini daha iyi kavrayacaksınız. Kir ve pislikler tonlarca yük altında zımpara gibi etki ederek içerdeki parçaları aşındırır. Kir akış yollarını tıkar, valf sürgülerini yapışkan hale getirir, keçeleri keser ve yatakları, milleri tahrip eder.

Hidrolik elemanlar tam ölçüsünde ve hassas olarak üretilir. Yataklama ve sızdırmazlık elemanlarının yüzeyleri azami özenle ele alınmalıdır. Çentikli ve sıyrılmış dişler sürekli kaçağa sebep olur. Hassas işlenmiş bir yüzeyi diğerine vurmak, kaçaklara veya valf sürgülerinin veya diğer hareket eden parçaların takılmasına sebep olan kesik, çentik ve pürüzlere sebep olur. Bazı yüzeyler paslanma ve korozyona özellikle hassastır. Adi çelik ve dökme demir parçalan hassas işlenmiş yüzeyler üzerinde terli ellerle kullanmak, parçalarda paslanma ve korozyon yaratmanın en çabuk yoludur. Vücudunuzdaki tuz, bu süreci o kadar hızlandırır ki açıkta duran parçalar üzerinde pas veya korozyon sadece birkaç saatte tamamen oluşabilir. Depodaki yedek parçalar uygun ambalaj ve pas önleyicilerle korunmazsa aynı sebepten birkaç hafta sonra kendinizi paslı, kullanılmaz hale gelmiş parçalar karşısında bulabilirsiniz.

Sabrın bir erdem olduğunu herhalde duymuşsunuzdur. Fakat hidrolik çalışmalarda sabır bir zorunluluktur. Sabır olmadan daha fazla parça kullanacak ve daha fazla tekrar ayar işi yapacaksınız. Hidrolik eleman ve parçalar birbirine iyi uymalıdır. Yüzeylerin birbirlerine uyduklarını ve eşlendiklerine dikkat ediniz ve sabırla birbirlerine bağlayınız. Pompa mili üzerindeki kaplini çekiçlemek gibi basit hatalar dahi pompanın içine öyle hasar verebilir ki pompa birkaç saatlik çalışmadan sonra bozulabilir. Sabırla çalışmazsanız sonuçlar hayal kırıcı ve pahalı olabilir.

Öğrenme Faaliyeti-1' de bahsedildiği gibi elemanlar değişik konfigürasyonlarda yer alabilir. Doğru değiştirme yapabilmek için model numaralarına bakınız. Fiziksel yol vermeden önce ünitenin çalışmasını hayalinizde canlandırınız. Pompaların ters yöne çalışması, çek valflerin ters bağlanması, solenoid valf elektrik bağlantısının yanlış yapılması sık rastlanan hatalardandır. Pekçok ilk yol verme kapılar açık bırakıldığı için başarısızlıkla sonuçlanır. Bu olayların sonuçlan pahalıdır. Sistemi iyice gözden geçirip her detaya dikkat ediniz.

2.3.3. Tesisatın Güvenliği

Dikkatsiz bir hidrolik sistem montajı Rus ruleti oynamak gibidir. Yarım yamalak monte edilmiş bir bağlantı basınç altında kırılabilir ve etrafa akışkan saçabilir. Açık kapılar sıcak yağ püskürtebilir. Her yağlı yüzey kurbanını bekleyen bir paten sahası gibidir. Ters bağlanmış valfler açık olmaları gerekirken kapalıdır. Bu güvenlik önlemlerine ilave olarak teçhizatı yerleştirirken kendi emniyetinize de dikkat ediniz.

Keskin köşeler ciddi kesikler yaratabilir. Yağla yumuşatılmış eller daha kolay kesilebilir.

Siz altı temel elemandan herbirini yerleştirmeyi öğrenirken başka ipuçları da verilecektir. Hidrolik teçhizattan korkmanıza tabi ki gerek yoktur, fakat emniyetli olmanız sizin yararınızadır.

2.3.4. Pompa ve Tahrik Ünitelerinin Montajı

Tahrik ünitesini yerleştirmeden önce hidrolik pompa sağlam bir şekilde monte edilmiş ve yerleştirilmiş olmalıdır. (Pompanın doğrudan tahrik ünitesine bağlandığı veya monte edildiği durumlar hariç). Pompayı tahrik ünitesine bağlamak için esnek kaplin kullanılmalıdır. Esnek kaplinler yalnızca küçük hiza bozukluklarından (tolerans dahilinde) doğan kuvvetleri emebilir. Bu kaplinler darbe ve titreşimlerin bir birimden diğerine itilmesine engel olur. Esnek kaplinlerin kullanılmadığı durumlarda kamalı veya bazı tahrik ünitesi uç bağlantıları kullanılabilir. Pompayı çalışma sırasında bozulmayacak bir tabana sağlamca monte etmek gerekir.

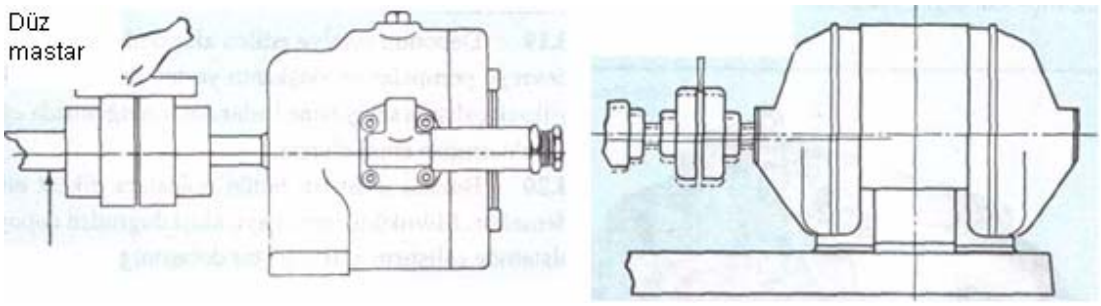
Pompalar değişik tiplerde imal edilir. Tahrik ünitesine doğrudan bağlanan bir pompa değiştirilmesi kolay olmayan belli bir bağlantı yatağına ve tahrik mil yapılandırmasına uymak zorundadır. Bazı pompalar bağlantı uzatma plakalıdır ve bir tespit plakasına veya çıkıcıya (dik boru) monte edilebilir. Böyle bir tesisatta pompa, bağlantı elemanlarını kırmadan çıkartılabilir ve yerine takılabilir.

Bağlantı ayaklı ve vida bağlamalı pompalar genellikle ayak bağlama plakasına bağlanır. Bağlantı elemanları pompa kasasına ya da gövdeye doğrudan monte edilir. Flanş tespitli pompaların ya gövdenin bir parçası olan flanşı ya da gövdeye civatalı flanş ayakları vardır. Flanş pabuçlarının kare tespitini garanti etmek üzere kılavuzları veya uçları vardır. Gömme bağlantılı pompalar, flanş ve plakalı montaj biçimlerinin bir birleşimidir.

Elektrik motorları tarafından tahrik edilen ve ayrı olarak monte edilmiş pompalar için değişik montaj tekniklerinin hepsinin kullanılması gerekir. Seri sarımlı ve üç fazlı motorların yön değiştirebilir olduğunu unutmayınız. Yani motorların elektrik bağlantıları her iki yönde çalışmak üzere yapılabilir.

Doğru mil hiza ayarı önemlidir. Pompa ve tahrik ünitesi milleri olağan dışı yüklerin pompa ve tahrik birimi yataklarına iletilmesini engellemek için belirli toleranslar dahilin de eş merkezli olmalıdır. Pompa milinin çekme-itme hareketine veya uç itmesine izin verilmemelidir. Bağlanan iki yarı kaplinin pompa ve tahrik ünitesinin birbirinden ayrılmasını engellemek için birbirlerine tam uymalıdır.

Pompa-mil merkez hattı tabandan motor-mil merkez hattı kadar yukarıda olmalıdır. Pompayı kaideye monte ediniz (Tahrik mili kaideye mümkün olduğunca paralel olmalıdır). Ardından elektrik motorunu monte ediniz. Pompa miliyle motorun milini doğru hizalandırmak için layner (ayar levhaları) koyarak gerekli ayarlamaları yapınız (Asla pompayı motora hizalandırmak değil). Şekil 2.2' deki şaseye bağlı bir pompa ve hiza ayarının kontrolü için gerekli yöntemi içeriyor. Eğer bir başka kaplin tipi kullanılırsa kadranlı gösterge metodu iki mile doğrudan uygulanabilir. Kaplinin üstündeki göstergedeki değerler doğru şekilde okunmalıdır. 90' konumlarında da (kaplinin her iki yanında) değerler okunmalıdır. Şekil 2.2' de gösterildiği gibi mastar ve kalınlık göstergeleri de hiza kontrolü için kullanılabilir.



Şekil2.2: Mil hizalama kontrol metodu

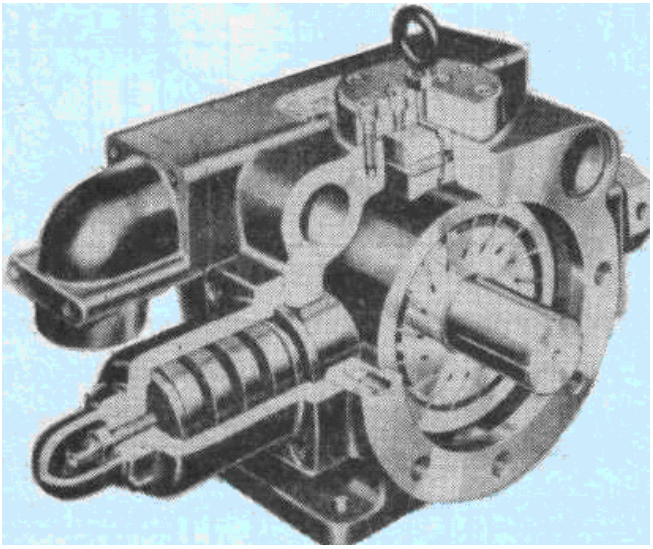
Her pompa markası ve modeli için ayrı bir montaj ve yol verme yöntemi vardır. Pompa üreticisinin talimatları kullanıcıya pompayla birlikte verilir. Talimatları anladığınıza emin olduktan sonra onlara dikkatle uymalısınız. Şekil 2-3, birbirine benzer görünen iki kanatlı pompayı gösteriyor. Fakat pompalara dikkatle bakıp montaj talimatlarını okuduğunuzda aralarında birçok önemli fark göreceksiniz. Pompalardan biri ayak tespitlidir ve hem emme hem de boşaltma tarafında flanşları vardır. Fabrikada 300 PSI' da çalışmaya ayarlanmıştır. İki pompa için metodu ayar toleransları farklıdır. Her iki durumda da boru bağlantıları tamamlandıktan sonra hiza ayarları yeniden kontrol edilmelidir. Eğer boru kötü veya yanlış biçimde döşenmiş ise pompa hizasından geri çekilebilir ya da ileri itilebilir.

Pompaların çoğunda çalıştırmadan önce gövdenin doldurulması gerekir. Bu da bir hidrolik akışkanın yol verme esnasında yağlayıcı görevi görmesi için pompa yatağına dökülmesi demektir. Bu tür bir yağlama gerektiren pompaların bir sonraki yol vermeyle tam yataklamayı garanti altına almak için yukarısmdaki borulardan düşen kendi sızıntı hatları da vardır.

2.3.5. Pompaya Yol Verme

Bir hidrolik pompa müşteriye gönderilmeden önce genellikle fabrikada gerekli performans testlerinden geçer. Pompa nakliye sırasında zarar görmediyse elinizde iyi bir pompa olduğunu varsayabilirsiniz. Yine de pompayı genel bir muayeneden geçirmekte fayda vardır. Kapıların, pompanın içine yabancı maddelerin girmesini engellemek için kapakla kapalı olduğundan emin olmak maksadıyla pompayı kontrol ediniz. Mili elle döndürerek pompanın rahatça döndüğünden ve sıkışma olmadığından emin olunuz.

Sistemin temiz olmasını sağlayınız. Sistemdeki tüm borular yabancı maddelerden arınmış olmalıdır.



Şekil 2.3: Tipik kanatlı pompa

Hidrolik sisteme, boru bileşimlerinin, sızdırmazlık bandı veya diğer sızdırmazlık elemanlarının girmemesi için özel özen gösteriniz. Eğer boru tıkacı kullanılmışsa kullanılan hidrolik akışkanda çözünmediğine emin olunuz. Boru tıkacı veya keçenin sisteme girmesine engel olması için önce dişli bağlantılardan başlayınız. Depoyu akışkanla doldurmadan önce temiz olmasına dikkat ediniz.

Pompanın iyi çalışması için dönüş yönünün doğru olması şarttır. Bazı pompalar ters yönde çalıştırıldıklarında anında bozulur. Bazıları birkaç dakika için geriye çalışabilir fakat daha sonra doğru çalışmaz. Sistemi çalıştırmadan önce dönüş yönünün doğru olduğundan emin olmak için tahrik sistemini çalıştırınız ve kısa zamanda durdurunuz. İki yönde de çalıştırılabilen bazı hidrolik pompalar olduğunu bilmelisiniz. Pek çok hidrolik ünitede iki yanındaki millerle iki pompa çalıştıran elektrik motorları vardır. Böyle bir durumda pompalardan biri soldan tahrikli (saat yönünün aksine) diğeri sağdan tahriklidir (saat yönüne). Bir pompa yönünü ayarlarken diğer pompayı ihmal ederek motor yönünü değiştirmeyiniz. Pompa dönüş yönünü belirlemek için pompa tahrikmilinin ucuna bakınız. Çoğunlukla dönüş yönü hem şasi hem de pompa üzerinde işaretlenir. Eğer yapılmamışsa, dönüş yönü pompayla birlikte gelen talimat kılavuzundan bulunabilir.

Deponun tavsiye edilen akışkanla doldurulduğundan emin olunuz. Sistem boşaltılmış ise devreye pompalanan akışkanın yerine daha fazla akışkan ilave etmeye hazır olunuz. Depoyu en yüksek çalışma seviyesine kadar doldurduğunuzda eğer varsa silindirlerin geriye çekilmiş konumda olduğundan emin olunuz.

Burada anlatılan bütün noktalara dikkat ettikten sonra pompayı çalıştırmaya hazırsınız demektir. Mümkünse pompayı, akışı doğrudan depoya yönlendirerek sistemi by-pass eden bir açık sistemde çalıştırınız. Bu, iyi bir dolaşım, pompanın ilk hareketini ve pompadaki havanın atılmasını sağlar.

Pompayı, tam yol almadan ayarlamayınız. Doğru ilk hareketi sağlamak için basınç dengeleyicili pompalar fabrikada ayarlanmıştır. Basınç dengeli pompalar teçhizatın görev ve tasarımına uygun olarak her montajda basınç ayarına ihtiyaç duyar. Pompayı, makinenin doğru çalışması için gereken basınç değerlerinden fazlasına ayarlamayınız. İlave basınç pompa, devre ve makine için ilave yükler yaratır. Bu da enerji israfına, pompanın erken yıpranmasına, devrenin aşınmasına, aşırı ısıya, muhtemelen makine arızasına ve hatta eleman tahribine sebep olur.

Pompa kısa bir süre çalıştıktan sonra (en azından beş dakika) sistemdeki havanın alınması için makine birkaç defa çalıştırılmalıdır. Buna ilave olarak sisteme dışarıdan müdahele ederek hava çıkarılması gerekli olabilir. Bunu boru ve elemanların yüksek noktalarında yapmak en etkilidir. Devredeki köpük süngersi çalışmaya (dalgalı basınç) ve sorunlara yol açar.

Sistem en az bir gün çalıştıktan sonra son bir kontrol yapınız:

- Bütün sistem elemanlarını ve boru bağlantılarını dış kaçaklar için kontrol ediniz.
- Depodaki akışkan seviyesini kontrol ediniz.
- Akışkan sıcaklığını kontrol ediniz.
- Sistem basıncının işletim için gereken en düşük seviyede olmasını sağlamak için kontrol ediniz.
- Süngersi işletimin olup olmadığını kontrol ediniz.

2.4. Hidrolik Sistemi Uygun Aletlerle Devreye Takma Yöntemi

2.4.1. Sebebin Belirlenmesi

Bütün belirtiler tanımlandığında atılacak ikinci adım sebebi belirlemektir. Bazen belirtiler ve ipuçları bir mantıklı sebebe işaret eder. Diğer durumlarda sebep birkaç olasılıktan biri olabilir.

Çok zaman ve iş kazandıracak katı ve hızlı bir kural size çok zaman kazandırabilir ve yapılacak iş şudur. Muhtemel sebeblerden en kolaylarını ilk önce kontrol etmek (Bunlar yalnızca görsel muayene ve değerlendirme gerektiren sebeplerdir).

Örneğin pompa basınç yaratmıyorsa kontrol edilecek ilk şeyler şunlardır:

- Depoda yeterli akışkan var mı?
- Akışkan giriş süzgeci tıkalı mı?
- Pompa doğru yönde çalışıyor mu?
- Hiç basınç üretiyor mu? Göstergenin iğnesi hiç oynuyor mu?
- Gösterge iyi mi?
- Akışkanın sızdığını veya akışkanın valf veya aksamı kısa devre yaptığını duyabiliyor musunuz?

Bu adımların giderek daha zorlaştığına ve daha yoğun bir çaba gerektirdiğine dikkat ediniz. Aynı zamanda her adım çok basittir. İlk adımla sebebi bulmazsanız bulana kadar devam ediniz.

2.4.2. Çözümün Bulunması

Pompa örneğiyle devam ettiğimizde depo akışkan seviyesinin çok düşük olduğunu ve pompanın yeterli akışkanı çekemediğini varsayınız. Bunun depoyu doldurmakla düzeltilemeyeceği açıktır. Aslında yalnızca yarım bir çözüm vardır. Yapılacak ikinci iş akışkan seviyesinin neden düşük olduğunu bulup bu durumu düzeltmektir. Aksi takdirde aynı durum tekrarlayabilir. Bu sorun gibi bazı durumlar yoğun tamir bakım ve düzenli planlamayı gerektirebilir. Sorunun kaynağına ininceye kadar depoyu defalarca doldurmanız gerekebilir. Böyle durumlarda mantık kullanılmalıdır.

2.4.3. Aletler ve Göstergeler

Tipik hidrolik arıza arama uygulamalarının incelenmesine geçmeden önce kullanılan aletler ve göstergelerden söz edelim. Aletlerin çoğu hidrolik hatlardaki bağlantıları açmak veya aksamları söküp takmak için kullanılan anahtarlardır. Aynı zamanda, pompa milleriyle motor millerinin doğru merkezlenmesini kontrol etmek için kadranlı göstergelere veya kılıç gönyelere ihtiyacınız olacak. Göstergeler sistemdeki hidrolik akışkanın debi, basınç ve sıcaklığını ölçmekte kullanılır.

Şekil 2.4: Tipik anahtarlar

2.4.4. Anahtarlar

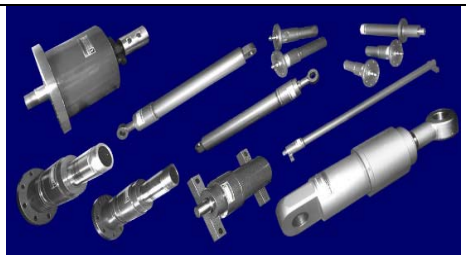
Anahtar seçimi çoğunlukla sistemde kullanılan taşıyıcıya veya bağlantı elemanına bağlıdır. Örneğin, tüp tipi borular altıgen somunları olan rakorlarla bağlanır. Mantıksal olarak doğru ölçüdeki bir açıkağızlı anahtar işinizi en iyi şekilde görür. Açık ağızlı anahtarlar için diğer isimler yıldız geçme anahtarı veya birleşik anahtardır (Bk. Şekil 2.4).

Kullanabileceğiniz diğer bir tür anahtar yıldız lokma anahtarıdır. Doğru ölçüyü kullanmak iki nedenle önemlidir. Öncelikle, gereğinden büyük ölçüye sahip anahtar altıgen somunun köşelerini yuvarlaklaştırarak hattın her bölümünde daha ileriki bir tarihte yapılacak tekrar montaj sırasında zorluk çıkaracaktır. İkincisi gereğinden büyük anahtar muhtemelen kayacak ve sıyrılmış veya tahrip olmuş köşeler yaratacaktır.

Bir başka seçim standart kurbağacık veya boru anahtarı gibi bir İngiliz anahtarı kullanmaktır. Tüp tipi boruların rakorları için düzgün ağızlı, rakoru kazımayacak bir kurbağacık kullanmaktır. Hidrolik borunun bir kesitinde sık dişli veya yivli ağızlı bir boru anahtarı kullanmak en pratik çözümdür; fakat bu anahtar somunları veya rakorları sıkıştırmak için kullanılmamalıdır. Her türlü İngiliz anahtarını kullanırken basınç sabit ağız üzerine gelecek şekilde ağzın düz yüze uygun olarak kapanmasına dikkat ediniz. Bu anahtarın kaymasına engel olur ve rakor veya ellere bir zarar gelmesini engeller.

Şekil 2.4 atölyemizde olabilecek diğer anahtarları gösteriyor. Bilezik gergi anahtarı örme kayıştan yapılan kayış yüzeyi çizmeyeceği için kaplamalı veya cilalı yüzeylerde kullanılır. Anahtarı kullanmak için kayışı açınız ve boru veya tüp tipi boruya geçirerek sıkıştırınız. Kolu döndürdükçe basınç kayışı sıkıştıracak ve kuvvetle kavrayacaktır. Zincirli boru anahtarların çalışması bilezik gergi anahtarlarına benzer, temel fark kayış yerine zincir kullanılmasıdır, bu sebeple de kaplamalı yüzeylerde kullanılamaz. Her ikisi de daha büyük çaplı borularda kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETLERİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş makinelerindeki hidrolik sistemi uygun takımla sökünüz.	➢ Hidrolik sistemleri, gerekli tedbirleri aldıktan sonra uygun takımlarla sökme yoluna gidiniz. ➢ Kullanılacak takımlar genellikle şunlardır: • Yıldız geçme anahtarı • Açıkağız anahtar • Yıldız geçme / açıkağızlı anahtar • Kapalı ağızlı anahtar • Kurbağacık • Yıldız lokma anahtarı • Boru anahtarı • Boru kıskacı ve zincirli boru anahtarı • Bilezik gergi anahtarı
➢ İş makinelerindeki hidrolik sisteminde arızalı parçaları tamir ediniz veya yenisiyle değiştiriniz.	➢ Hidrolik sistemdeki arızalı parçalar daha önce yapılan basınç ve debi testleri neticesinde ayarlara cevap veremeyecek durumda iseler orjinal parça numaraları tesbit edilerek yenileri temin ediniz. ➢ Sökme işlemi usulüne uygun olarak gerçekleştiriniz. ➢ Hidrolik pompalarda en sık arıza borel ve pistonlarda meydana gelir. Borel (blok silindir) orjinal parça numarası 708 – 2H – 01181 örnekteki blok silindirin orjinal parça numarasıdır. Yedek parça stoğundan temin ediniz.
➢ İş makinelerindeki hidrolik sistemi toplayınız.	 ➢ Hidrolik sistemini toplamada en önemli unsur temizliktir. Parçaları çok temiz bir ortamda toplayınız. Toplama işlemi yapılırken mutlaka katalog ve işlem basamakları kitapçığı ile paralellik taşıyacak şekilde titizlikle toplanmalıdır. Bağlantı parçalarını özenle monte ediniz. Sızdırmazlık contalarını mutlaka kullanınız.

➢ Uygun aletlerle hidrolik sistemi devreye takınız. ➢ İş makinesini çalıştırarak hidrolik sistemle ilgili kontrolü yapınız.	 Montaj işlemini aynen uygulayınız. ➢ Pompa tezgâhta teknik değerler elde edilinceye kadar ayarlandıktan sonra (debi basınç vb.) monte ediniz. ➢ Aracı çalıştırınız. Çalışma sıcaklığına gelinceye kadar (~80 C°) bekleyiniz. ➢ Aracı yüke bindiriniz. Daha sonra gözle sızıntı kontrolü yapınız. ➢ Gösterge panelindeki yağ basıncı, sıcaklık, motor devri, ikaz ışıklarını gözlemleyiniz. ➢ Hidrolik sistemin çalışması sırasında ses kontrolü yapınız. ➢ Anormal bir ses yoksa sistemin performansını gözlemleyerek makinenin iş yapma becerisini kontrol ederek testi tamamlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki bağlantı elemanı çeşitlerinden hangisi hidrolik bir sistemde kullanılamaz?
   A) Dişli
   B) Genleşme
   C) Havşalı
   D) Daimi

2. Aşağıdakilerden hangisi sık rastlanan montaj hatalarından biri değildir?
   A) Pompanın geriye dönmesi
   B) Çek valflerin ters yerleştirilmesi
   C) Solenoid valflerin elektrik bağlantıların ters yapılması
   D) Uç itişin eksikliği

3. Pompa ve motor milini birbirine bağlarken aşağıdakilerden hangisi en önemlidir?
   A) Hizalandırma
   B) Kaplin seçimi
   C) Tork direnci
   D) Taban sağlamlığı

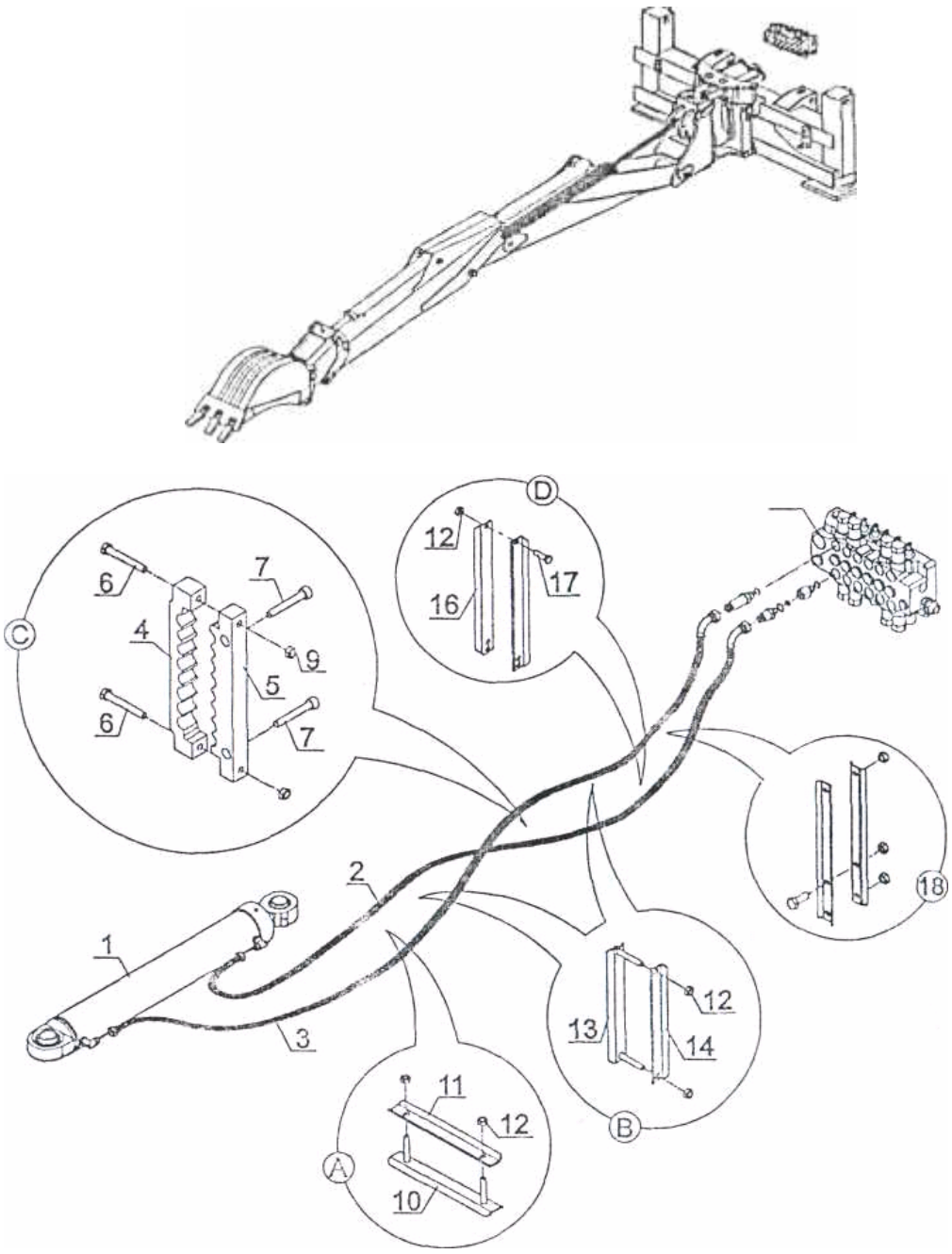
4. Mil hizalandırmada hangisi tavsiye edilen bir cihaz değildir?
   A) Kadran göstergesi
   B) Mastar
   C) Kalınlık göstergesi
   D) Kama

5. Pompanın basınç ayarını yapmadan önce pompanın nesine dikkat etmek gerekir?
   A) Tam olarak çalışmaya başlamış
   B) Serbest dönmesi
   C) Kısa devre bağlanmış
   D) Doğru bir şekilde tahliye edilmiş

6. Mekanik hasarlar dışında, bir solenoid valfin en yaygın arıza sebebi nedir?
   A) Piston yayı arızası
   B) Aşırı ısınmış bobinler
   C) Kapsüllenme
   D) Pim keçesi yırtılması

7. Bir solenoid valfi bağlandıktan sonra aşağıdakilerden hangisi kontrol etmek için kullanılır?
   A) Pilot devre
   B) Pimli hareketlendirici
   C) Akış metre
   D) Ohm metre

MODÜL DEĞERLENDİRME



Yukarıda detay resmi verilen hidrolik, kazıcı kaldırıcı silindirin montajını yapınız.

1. Kaldırıcı silindir
2. Hortum(Arka kumanda kaldırıcı silindir)
3. Hortum(Arka kumanda kaldırıcı silindir)
4. Hortum tutucu erkek
5. Hortum tutucu dişi
6. Cıvata(M10x75)
7. Cıvata(M10x50)
9. Somun(M10)
10. Hortum tutucu
11. Hortum tutucu
12. Somun(M8)
13. Hortum tutucu
14. Hortum tutucu
15. Arka kumanda
16. Hortum tutucu
17. Cıvata(M8x40)

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

Açıklama:	Bu modül sonunda öğrencinizin yeterlik ölçme faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Yapmış olduğu işlemlere (Evet) yapamadığınız işlemlere (Hayır) olarak işaretleriniz.		
Sıra Nu:	**Gözlemlenecek Davranışlar:**	**Değerlendirme:**	
		Evet	**Hayır**
1	➢ Güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	➢ Gerekli yardımcı araçları tezgâha bağladınız mı?		
3	➢ İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
4	➢ Tehlike yaratma potansiyeli olan durumları düzelttiniz mi?		
5	➢ Sökme işlemi için temiz bir ortam hazırladınız mı?		
6	➢ Anahtarları etiketlendirdiniz mi?		
7	➢ Basınç ve debi ölçümü yaptınız mı?		
8	➢ Pompayı değiştirmeden önce makineye güç veren elektriği kestiniz mi?		
9	➢ Değiştirme işlemi yaparken ekonomik olmasına dikkat ettiniz mi?		
10	➢ Bağlantıların eksiksiz olduğundan emin oldunuz mu?		
11	➢ Pompa ve tahrik ünitesinde doğru mil hiza ayarı yaptınız mı?		
12	➢ Depoyu akışkanla doldurmadan önce temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
13	➢ Hidrolik sistemin havasını aldınız mı?		
14	➢ Test için aracı çalışma sıcaklığına gelinceye kadar çalıştırdınız mı?		
15	➢ Aracı yüke bindirdiniz mi?		
16	➢ Test sonu gözlemlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapmış olduğunuz yeterlik ölçme değerlendirme işleminde istediğiniz takdirde Evet ve Hayırlara not sistemi uygulamak sureti ile değerlendirme yapabilirsiniz. Hayır, olan cevapları öğrencinin yeniden uygulamasını istemek sureti ile modülü tamamlatabilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

1.	**B**
2.	**B**
3.	**C**
4.	**C**
5.	**A**
6.	**D**
7.	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

1.	**B**
2.	**D**
3.	**A**
4.	**D**
5.	**A**
6.	**B**
7.	**B**

KAYNAKÇA

- TPC Training Systems Technical Publishing, **Hidrolik Arıza Arama Becerisini Geliştirme**, Evren Ofset, Ankara, 1994.
- Komatsu Servis Notları
- Çeşitli İnternet siteleri