

MOTORLAR

Isı enerjisini mekanik enerjiye çeviren makinedir. Motorları iki kısımda toplayabiliriz.

- 1- İçten yanmalı motorlar
- 2- Dıştan " " (Buhar makinaları)

1- İçten yanmalı motorlar yakıt cinsine göre dört grupta toplanır:

- a- OTTO motorları (Benzinle çalışan motorlar)
- b- Dizel motorları (Mazotla çalışan motorlar)
- c- Gaz türbünü motorları
- d- L.P.G. gaz motorları

İçten yanmalı motorlar silindir sayısı ve şekil bakımından sıra tipi, V tipi, boksör tipi ve vankel tipi motorlar olarak ayrılmaktadır,

Motorlarda kullanılan bazı deyimler.

- 1- Üst Ölü Nokta (ÜÖN) : Pistonun çıkabileceği en üst nokta
- 2- Alt Ölü Nokta (AÖN) : Pistonun inebileceği en alt nokta
- 3- Yanma Odası (sıkıştırma odası): Piston ÜÖN da iken piston tepesi ile silindir kapağı arasında kalan hacme denir.
- 4- Silindir Hacmi: Piston AÖN da iken piston tepesi ile silindir kapağı arasında kalan hacme denir.
Silindir hacmi; Yanma odası hacmi + strok hacmi
- 5- Strok (kurs): Pistonun silindir içerisinde ÜÖN ile AÖN arasında kat ettiği mesafeye denir.
- 6- Zaman: Pistonun silindir içerisinde iki ölü nokta arasında yaptığı bir harekete zaman denir. Bir başka deyimle krank milinin (ana mil) 180 lik dönme hareketi ile pistonun iki ölü nokta arasında yaptığı bir harekettir.
- 7- Çevrim: Bir motorda iş elde etmek için tekrarlanmadan meydana gelen olayların toplamına bir çevrim denir. Dört zamanlı motorlarda bir çevrimin tamamlanabilmesi için pistonun 4 hareketine (krankın iki tam devir yapmasına) gerek vardır.
- 8- Vakum: Bir yerdeki havanın veya basıncın yokluğuna veya eksikliğine vakum denir
- 9) Sente: Pistonun silindir içerisinde sıkıştırma zamanını bitirip ateşleme zamanı başlangıcında ÜÖN da bulunduğu anda her iki

supabın kapalı olduğu duruma sente denir.

4 zamanlı OTTO çevrimi

4 zamanlı OTTO motoruna göre geliştirilmiş olan dört zamanlı motorlarda zaman sırası:

1- Emme

3- İş

2- Sıkıştırma

4- Egsoz

1- Emme Zamanı:

Piston ÜÖN dan AÖN ya doğru hareket ederken silindir içindeki hacim genişlemesi ile basınç düşmesi meydana gelir. Vakumdan dolayı açık hava basıncı etkisi ile karbüratörde karışan 1/15 oranındaki benzin hava karışımı, emme manifoldundan geçerek emme subabı kenarlarından silindir içine girer. Bu andan eksoz subabı kapalıdır.

Silindir içi tamamen taze karışımla doldurulmuş olur. Karışımın içeri girme zamanı piston AÖN yı geçene kadar devam eder. Bu sırada sıcaklık ortalama 90 C civarındadır.

2- Sıkıştırma zamanı:

Benzin hava karışımın içeri girmesi ile emme zamanını tamamlayan piston AÖN-ÜÖN noktaya doğru hareket eder. Bu zamanda emme ve eksoz supaplarının her ikisi de kapalıdır. İçeri ve dışarı karışım kaçağı olmaz. Piston ÜÖN ya hareket ettikçe giren taze karışım hacim daralmasıyla sıkıştırma olur. Sıkıştırma sonu sıcaklığı 300-500 C civarındadır. Bu zamana kompresyon zamanı da denir.

3-İş Zamanı:

ÜÖN ya gelen piston yanma odasında sıkıştırma işlemini tamamlamıştır. Her iki subap kapalıdır. Bu anda bujinin kıvılcım çakması ile taze karışım ateşlenir. Karışımın yanmasıyla meydana gelen yüksek basınç pistonu büyük bir kuvvetle ÜÖN dan AÖN ya doğru iter. Bu andaki sıcaklık 1500-2000 C dir. Bu gaz kuvveti motorun çalışmasını sağlar.

4- Eksoz Zamanı:

Piston AÖN yakınlarına geldiği zaman eksoz subabı açılır. Piston ÜÖN ya doğru hareket etmeye başlayınca silindir içindeki yanmış gazları dışarı atmaya başlar. Bu zamana eksoz zamanı denir. Eksoz subabı piston ÜÖN ya gelene kadar açık kalmaya devam eder.

İki Zamanlı Benzin Motorları :

İki Zamanlı Benzin Motorlarının emme ve eksoz subapları yoktur. Bunların yerine silindir kenarlarına açılmış emme ve eksoz portları vardır.

Piston AÖN dan ÜÖN ya hareket ederken motorun karterinde vakum meydana gelir. Karbüratörle bağlantısı olan emme portu açılır ve benzin hava karışımı silindire dolar.

Piston ÜÖN dan AÖN ya hareket ederken eksoz portunu açar, emme portu kapanır. Piston aşağıya indikçe silindirde toplanan karışımı sıkıştırır. Taze karışım silindir içine girer. Eksoz gazları ise dışarı çıkar.

Piston tekrar ÜÖN ya hareketinde silindir yanma odasında sıkıştırılan taze karışım bujinin çakması ile ateşlenir. Piston tekrar aşağı doğru kuvvetle itilir ve bu hareket tekrarlanarak çalışma düzeni sağlanmış olur.

İki ve Dört Zamanlı Motorların Karşılaştırılması:

1- 2 zamanlı motorlarda silindir içerisine giren taze karışım eksoz gazlarının dışarı atılmasına yardım eder. Bu nedenden dolayı taze karışımın bir miktarı yanmaya katılmadan dışarı çıktığından 2 zamanlı motorlarda daha çok benzin tüketilir.

2- 2 zamanlı motorlarda yağ sarfiyatı daha fazladır. Bu motorlarda tam bir yağlama yapılamaz.

3- 2 zamanlı motorların hareket eden parçaları fazla olduğu için aşınma fazla olur.

4- 2 zamanlı motorlar daha ucuz olurlar.

Benzin Motorlarında Yakıt Donanımı:

Yakıt donanımının başlıca görevi;

- 1- Benzin-hava karışım oranını sağlamak,
- 2- Benzin-hava karışımını atomize bir şekilde buhar haline getirmek,
- 3- Karışımı surtünmesiz yanma odasına göndermek,
- 4- Karışımı yabancı maddelerden arınmış bir şekilde yanma odasına göndermek,

Benzinle Çalışan Motorların Yakıt Donanımının Parçaları:

- 1- Yakıt deposu
- 2- Yakıt boruları
- 3- Filtreler
- 4- Benzin pompası
- 5- Emme manifoldu
- 6- Yakıt göstergesi
- 7- Karbüratör

1-Yakıt Deposu:

Sacdan preslenerek imal edilmiştir. Yakıt deposu hacmi taşıtı 300–500 km yol kat ettirebilecek büyüklüktedir. Yakıt depoları birbirine temaslı bölümler halindedir. Bunun sebebi yakıtın çalkalanıp statik elektriklenme olayına meydan vermemesi içindir. Depoda açık hava basıncının girmesini sağlayan kalibreli delik bulunur.

2-Yakıt Boruları:

Taşıtı motorlarında ya da sabit motorlarda yakıtın depodan "benzin pompasına oradan da karbüratöre nakli için kullanılır. Genellikle bakır çekme borular kullanılır.

3- Filtreler:

Filtre elemanı benzinden zarar görmeyen plastik, tel ve kâğıttan yapılır. Filtreler yakıtın içinde bulunabilecek toz, toprak mekanik aşındırıcı ve tıkaçıcı rol oynayan maddelerin süzülmesinde kullanılır. Depo giriş ve çıkış boru ağzında, benzin otomatığı giriş ve çıkışında, karbüratör girişinde filtreye rastlanır.

4-Yakıt pompası (otomatik):

Depo içerisindeki yakıtı karbüratöre sevk etmekte kullanılır.

Yakıt pompası arızaları

- 1- Diyafram arızaları
- 2- Diyafram yayı esnekliğini kaybetmiştir.
- 3- Fitre tıkanmıştır.
- 4- Emme basma subapları tıkanmıştır
- 5- Pompa kolu aşınmıştır.

5-Emme Manifoldu:

Karbüratörden gelen benzin hava karışımına depo vazifesi görür. Eksoz manifoldunun üzerine yerleştirilmiştir. Manifoldun bağlanan kısımları taşlama işlemine tabi tutulmuştur.

7-Karbüratör:

Sistem üzerinde karbürasyon olayını meydana getiren elemandır (Yakıt hava karışımını temin eden elemandır).

Karbüratörün Görevleri:

- 1- Benzin /Hava 1/15 oranını sabit tutmak
- 2- Rölantide motoru düzgün çalıştırmak
- 3- Yük altında motora iyi bir kapış sağlamak
- 4- Normal devirde ekonomik, yüksek devirlerde gereken zengin karışımı sağlamak

- 5- Motoru kolayca ilk harekete geçirmek

Bugün taşıtlarda kullanılan karbüratörler şu parçalardan meydana gelir:

- 1- Şamandıra devresi
- 2- Rölanti devresi
- 3- Yüksek hız devresi
- 4- Kapış pompası devresi
- 5- Jikle devresi

Karbüratör arızaları ve motora etkisi:

- 1- Karbüratörde karışım oranı çok zengin
 - a. Motor çok fazla ısınır teklemeli çalışır, karbüratörde boğulma görülür.
 - b. Silindirde fazla kurum toplanır. Motorun vuruntulu (Detanasyonlu) çalışmasına yol açar.
 - c. Fazla benzin yakar.
- 2- Karbüratörde karışım oranı çok fakir
 - a. Karbüratörde patlama ve geri tepme şeklinde yanma görülür.
- 3- Karbüratörün taşması

- a. Şamandıra ayarı bozuktur, benzin taşar.
 - b. Şamandıra delinmiştir.
 - c. Şamandıra memesi aşınmıştır veya kirlenmiştir.
- 4- Motorun boğulması

Soğuk havalarda motora ilk hareket verilirken gaz pedalına fazla yakıt girer. Silindir çeperleri soğuk ve benzin soğuk olduğu için buharlaşma olanağı bulamadığından yanma yapılmaz, motor boğulur çalışmaz.

- 5- Karbüratör besleme sistemi bozuk

Yakıt borusu tıkalıdır, şamandıra iğnesi pislikten tıkanmıştır. Kapış pompası vazife görmemektedir. Karbüratöre su ve yabancı maddeler dolmuştur. Bu durumda karbüratör temizlenmelidir.

- 6- Jikle kelebeği ayarlı değildir

- 7- Hava filtresi tıkanmıştır.

- 8- Kapış pompası bozulmuştur,

- 9- Yakıt pompası ayarlı yakıt göndermemektedir.

- 10- Eksos borusu tıkalıdır,

Ateşleme Donanımı

Benzin motorunun, her çalışma koşulunda yanma odasına giren karışımın zamanında tam olarak yanmasını ve istenen gücü vermesi için dış etkenle benzini ateşleme esasına zamanla ihtiyaç duyuldu.

İçten yanmalı benzin motorlarında 3 tip ateşleme donanımı vardır.

- 1- Bataryalı ateşleme donanımı

- 2- Manyetolu " "

- 3- Transistorlu " "

Bataryalı (Akümülator) Ateşleme Donanımı

Primer ve sekonder devre olmak üzere 2 devreden oluşur. Primer devredeki voltaj batarya voltajı olup sekonder devre voltajı ise 18 000 - 20 000 volt civarındadır.

Primer Devre Elemanları	Sekonder Devre Elemanları
1- Batarya (Akümülator)	1- Ateşleme bobini sekonder devresi
2- Kontak anahtarı	2-Distribütör kapağı ve dağıtım makarası
3-Ateşleme bobini primer devresi	3-Yüksek gerim kabloları
4-Distribütör pilatin	4- Bujiler
5-Kondansatör (meksefe)	

1- Batarya (Akümülatör) :

Kimyasal reaksiyon sonucunda elektrik akımı üreten araca denir. Görevlerini 2 ana başlık altında toplayabiliriz.

1- Motor dururken alıcıların elektrik enerjisi ihtiyacını karşılar. Örneğin; radyo, teyp, aydınlatma, telefon telsiz, soğutucu, ısıtıcı.

Aynı zamanda motora ilk hareket vermesini sağlayan araçları çalıştırır.

2- Motor çalışırken şarj, voltaj ve ampejanı ayarlar, Motor çalışırken şarj dinamosuda çalışacaktır. Motor devri devamlı değişeceğinden dinamonun üreteceği akımın voltajı ve amperajı da değişecektir. Bu değişikliğe engel olmaya çalışır. Fazla akım geldiği zaman üzerine çeker, az akım geldiği zaman eksikliği giderir. Otomobillerde genellikle 6-12 volt ağır hizmet motorlarında 24 voltluk akümülatörler kullanılır.

Akü yoğunluğu hidrometre ile ölçülür. Akü yoğunluğu 1.270 dir. Akü yoğunluğu 1.125 altına düşerse akü değiştirilir. Diğer değerlerde akü şarj edilir. Akünün elektrolit seviyesi düşerse yalnızca saf su ilâve edilir. Başka bir sıvı kesinlikle ilâve edilmez. Akü kutusu üzerindeki 12/60 gibi bir işaret; akünün voltajı ve amperini gösterir. 12 voltajını 60 amperini anlatır. Akü kutusunda hiçbir şey yazmıyorsa voltajını bulmak için akü kutusu üzerindeki kapak sayısını 2 ile çarparak voltajı bulunur. Örnek 12 voltluk bir aküde 6 kapak bulunur.

Akülerin Bakımı:

- 1- Akü gözlerindeki su seviyesi sık sık kontrol edilir.
- 2- Akü kutu kapaklarının buhar deliklerinin daima açık olması sağlanır.
- 3- Akü üzerine iletken parça konulmaz.
- 4- Akü kutup başları gresle yağlanır.
- 5- Aleti kutup başlarına vurulmaz.
- 6- Motoru ilk harekete geçirirken marş motoru kontağına uzun süre basılmaz.

Marş Dinamosu:

Aküden almış olduğu elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren aygıta denir. Marş dinamosu motora ilk hareketi verir. Dişli vasıtası ile motor volan dişlisini çevirir, motorun ilk hareketini temin eder.

Şarj Dinamosu:

Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren aygıta denir. Şarj dinamosu akünün motor ve aydınlatma cihazları için verdiği enerjiyi ikmal eder. Yani aküyü devamlı şarjlı tutar. Şarj dinamosu hareketini ana milden bir kayış kasnak vasıtası ile alır.

Kondansatör:

Yağlı kâğıt yaprakları ile birbirine yalıtılmış bulunan kalay yapraklarından oluşmuştur. Silindir bir koruyucu içine rule halinde konmuştur.

Kondansatörün görevleri şöyle özetlenebilir:

- 1- Primer devre akımının ani kesilmesine yardım eder.
- 2- Platin kontakları arasında kıvılcım atlamasını ve ark yapma olayını önler, platini meme yapmadan korur.
- 3- Buji tırnakları arasında kıvılcım çekme süresini uzatır.

Konjektör:

Şarj dinamosu ile akümülatör arasındaki elektrik enerjisinin voltajını ayarlar.

Bu alet çok hassas olduğundan el ile herhangi bir ayarın yapılması mümkün değildir.

Bobin:

Akümülatörün 6-12 voltluk akımı 15-20 bin volta çıkartmaya yarar. Bujilerin ateşleme yapabilmesi için gerekli yüksek voltajı temin eder,

Distribütör:

Sözlük anlamı “dağıtıcı”dır. Görevini 3 maddede özetlemek mümkündür:

- 1- Ateşleme donanımında yüksek voltajlı akımın oluşması için primer devre akımını zamanında kesmek.
- 2- Sekonder devrede meydana gelen akımı ateşleme sırasına göre bujilere dağıtmak.
- 3- Ekonomik olarak motorda, maksimum gücü elde etmek için devir ve yüke göre uygun ateşleme avansını vermek.

Bujiler:

Orta ve yan elektrodları arasında kıvılcım meydana getirerek silindir içindeki sıkıştırılmış yakıt-hava karışımının ateşlenmesini sağlayan elemandır.

2 tip buji vardır.

1- Sıcak buji: Orta elektrodun aldığı ısıyı soğutma sistemine yavaş ileten ve izolatörün silindir içinde kalan kısmı uzun olan bujidir.

2- Soğuk buji: Orta elektrodun aldığı ısıyı soğutma sistemine çabuk ileten ve izolatörün silindir içinde kalan kısmı kısa olan bujidir.

Bujinin Bakım ve Kontrolü:

Buji söküldükten sonra gözle kontrol edilir. Sonra temizlenir. Gözle porselen rengine dikkat edilmelidir. Porselen kısmında çatlak olup olmadığına bakılır. Herhangi bir çatlak akım kaçağına sebep olur.

Bujinin gözle kontrolünden sonra tekrar kullanılacaksa solvent ile yıkanmalı tel

fırça ile karbon birikintileri temizlenmelidir. Bundan sonra buji tırnak araları sentil ile ayarlanmalıdır. Buji ve yuvası hiç bir suretle yağ, grafit tozu gibi yağlayıcı maddelerle temas ettirilmemelidir.

Yağlama Sistemi

Yağlamamanın Önemi:

1- Birbiri üzerinde hareket eden parçalar arasında bilya vazifesi görerek parçalarını birbiri üzerinden kolaylıkla kaymasını sağlar, sürtünmeyi önler, sürtünmeden dolayı güç kaybını azaltır.

2- Motor yağ kanalları cidarlarında birikmiş olan pislikleri içine alarak yağ deposuna götürür. Temizleme görevi yapar,

3- Parçalar arasında dolaşarak soğutucu görevi yapar.

4- Segman ile silindir yüzeyi arasına girerek gaz kaçağını önler.

5- Parçalar arasında yağ film tabakası meydana getirerek parçaların aşınmasına engel olur.

6- Parçalar arasına girerek, parçalar arasında yaylanmayı sağlar.

7- Parçaları dış etkilerden koruyacak paslanmayı (korozyonu) ortadan kaldırır.

Motor yağı 2500-3000 km de, filtre ise 10 000- 12 000 km de değiştirilir. Her 4 yağ değişiminde bir filtre değiştirilir. Motor sıcak iken yağ boşaltılır. Su soğuk işe boşaltılır. Doldurma işleminde ilk önce su sonra yağ konur.

Yağ Kontrol Çubuğu:

Karterdeki yağ seviyesini-yağ miktarını gösteren bir çubuktur. Motorların yan tarafına yerleştirilmiştir. Yağ kontrol çubuğu motor dururken yerinden çıkarılıp silinir. Tekrar çubuk yuvasına oturtulur. Çubuk tekrar çıkartılarak üzerindeki işaretlere göre karter yağ seviyesi kontrol edilir.

Soğutma Sistemi:

Motor imal eden fabrikalar motorların özelliğine uygun olarak maksimum ve minimum çalışma sıcaklığı tayin etmişlerdir. Bu dereceler genellikle 60 C - 90 C dır. Bu sıcaklığı temin etmek için soğutma sistemi kullanılmıştır. Bu sıcaklığın altında motor çalışıyorsa motor soğuk çalışıyor denir. Motorun soğuk çalışması durumunda:

1- Motor titreşimli çalışır.

2- Kompresyon kaçağı olur.

3- Yağlama düzgün olmaz.

4- Yakıt sarfiyatı artar.

5- Motor gücü düşer.

6- Ekzos borusundan siyah duman çıkar, motor yağ yakar. Motor 90 C üstünde çalışıyorsa buna da motor sıcak çalışıyor denir. Bu durumda;

1- Parçalar kısa zamanda aşınır.

- 2- Deformasyona yol açar. Motor vuruntulu çalışır.
- 3- Motor güçten düşer, çekişi azalır. Çalışma düzeni bozulur.

Motorda 2 türlü soğutma sistemi vardır.

- 1- Hava ile soğutma
- 2- Sıvı ile soğutma

1- Hava ile soğutmanın faydaları

- a- Su taşımaya gerek yoktur. Sistem çok sadedir. Donma tehlikesi yoktur.

Soğutma sisteminde arıza yok denecek kadar azdır.

- b- Motor hafiftir, az yer kaplar.

c- İyi bir yağlama için istenen sıcaklık, silindir çeperlerinden daha iyi temin edilir.

2- Hava ile soğutmanın zararları

a- Motor rölantide çalışmaya bırakılmaz. Taşıtın hızına göre silindir sıcaklığı değişeceğinden motorun bütün hızlarında en iyi verim elde edilemez.

b- Hava kanatçıkların her tarafına, aynı değerde temas etmediği için silindirlerin her tarafı aynı derecede soğumaz.

c- İklim ve deniz seviyesine göre hava sıcaklığı değiştikçe yahut taşıtın hızı artıkça soğutma şartları değişir.

Su ile Soğutma Sistemi:

Sistemin parçaları şunlardır:

- 1- Su pompası
- 2- Radyatör
- 3- Termostat
- 4- Vantilatör ve vantilatör kayışı
- 5- Su ceketleri
- 6- Hortumlar
- 7- Antifiriz
- 8- Isı göstergesi

Su Pompaları:

Su pompaları genellikle santrifüj tip bir pompa olup silindir bloğunun ön tarafına blok ile radyatör arasına yerleştirilmiştir. Motorlarda iyi bir soğutma olabilmesi için su pompaları, suyu basınçlı olarak su ceketlerinde dolaştırması gerekir. Bu pompalar motorun krank mili kasnağından V kayışı ile hareket alır.

Arızaları:

Vantilatör kayışlarının kopması veya gevşemesi nedeni ile arıza görülür. Bunun dışında pompa paletlerin veya kanatçıklarının kırılması gibi arızalar olabilir.

Radyatör:

Radyatörün, en önemli görevi hava ile temas yüzeyini büyüterek sudan havaya olan ısı akımını kolaylaştırmaktır.

Radyatör üst su deposu, alt su deposu ile radyatör peteklerinden oluşur. Petekler ısıyı çabuk ileten bakır veya benzeri malzemelerden yapılmıştır.

Radyatör Kapağı:

Soğutma sistemini belirli basınç altında tutar. Su kaybını önler.

Radyatörlerin Arızaları:

Motorun su kaynatma nedenlerinden biri radyatör su borularının tıkanmasıdır. Bu tıkanmayı anlamak için motor ısınmaya kadar çalıştırılır. Motor durdurulur. Radyatörde soğuk kısımlar varsa radyatör tıkanmıştır. Bunu gidermek için ters yönlü basınçlı su veya şişlemek suretiyle temizleme işlemi yapılır.

Termostat:

Motorun içinde suyun devamlı olarak aynı sıcaklıkta kalmasını sağlar. Motor su ceketleri içinde su fazla ısındığı zaman termostat otomatik olarak supabını açarak suyun akışına yol verir. Motor su ceketleri içinde su soğuk olduğu zaman termostat supabı kapalıdır. Suyun devir daimine engel olur. Motor içindeki suyun sıcak kalmasını temin eder.

Termostat devreden asla çıkarılmaz.

Termostat Kontrolü:

Termostatın çalışmasından şüphe edilirse bir kabın içine su koyup içerisine termostat ve dereceyi sarkıtılır. Suyu ısıtmaya başlarız. Termometre 82 -88 C gösterirken termostat açılmaya başlarsa ve 101 C de tam açılırsa termostat uygundur. Fakat açılmıyorsa termostat uygun değildir. Tamiri yapılmaz. Yenisi ile değiştirilir,

Vantilatör ve Kayışı:

Radyatör petekleri arasından kuvvetli hava akımını geçirerek motorun daha çabuk soğumasına yardım eden pervanedir. Genellikle 2-3-4-6 kanatlı olarak yapılmıştır. Hareketini su pompası milinden alır.

Vantilatör kayışları V tipi kayışlardır. Normal olarak kayışın uzun tarafının ortasından basıldığı zaman 15-20 mm arasında esnemelidir. Esnek veya sıkı çalıştığı zaman motorda arızalara neden olur.

Su Ceketleri:

Motorun silindirleri etrafında oluşturulan boşluklara su ceketleri denir. Bu boşluklar silindir etrafında suyun dolaşımını sağlar. Su ceketlerinin soğuma görevini rahatça yapabilmesi için kireç, pas ve bu gibi zararlı etkenlerden korumak gerekir. Bu nedenle su donanımına temiz ve kireci az olan su doldurulmalıdır.

Hortumlar:

Hortumlar sıcak suya ve basınca dayanıklı maddelerden yapılırlar. Hortumlarda çatlak, ezik olup olmadığı kontrol edilir. Hortumların bağlantı yerlerindeki kelepçe düzgün bir şekilde sıkılmalıdır.

Antifiriz:

Soğuk havalarda sıfır derecenin altında sistemdeki suyun donarak motor blokunun, radyatörün çatlamasına engel olmak için donma derecesi çok yüksek olan bir sıvı karışımı kullanılır. Bu sıvıya antifiriz denilir.

Antifirizin yoğunluğu hidrometre ile ölçülür.

Soğutma Sistemi Arızaları:

- 1- Radyatörde su yok
- 2- Radyatör petekleri tıkalı
- 3- Vantilatör kayışı gevşek
- 4- Su pompası arızalı
- 5- Hortumdan hava kaçırıyor
- 6- Termostat çalışmıyor
- 7- Su kanatları tıkalı
- 8- Blok su ceketleri kireç bağlamış
- 9- Sıcaklık göstergesi arızalı

Arızaların motora yapacağı etkiler:

- 1- Motorun ömrü azalır,
- 2- Piston, segman, silindir ve yataklar kısa zamanda aşınır.
- 3- Motor yağ yakar.
- 4- Motor gücü düşer.

Dizel Motorlar:

Çağımızda endüstrinin birçok dallarında dizel motoru kullanılmaktadır. Bu dalların başlıcaları şunlardır,

- 1- Kamyon, otobüs, traktör ve yapı makinaları
- 2- Deniz araçlarında.
- 3- Lokomotif ve mototrenlerde,

4- Sabit güç makinalarında: Sabit güç gereksinmesi olan yerlerde örneğin elektrojen motorları, yağhaneler su pompaları vs,

Dizel Motorun Tercih Edilme Nedenleri:

1- Yakıt sarfiyatı: Dizel motoru aynı özelliklere sahip bir benzin motorunun harcadığı yakıtın 1/2 si kadar yakıt harcar.

2- Yakıt ucuzluğu

3- Verim

4- Yangın Tehlikesi: Motorinin tutuşma derecesi 65 C dir. Bundan dolayı yangın tehlikesi düşüktür.

5- Motor Gücü: *Dizel* motorlarının gücü çok daha fazladır.

Dizel Motorlarının Mahsurları:

1- İlk alış fiyatları yüksektir.

2- Ağır ve çok yer kaplar.

3- Yakıt sistemleri hassastır.

4- Gürültülü ve sesli çalışırlar.

Dizel Motorları ile Benzin Motorları arasındaki farklar

	Dizel Motoru	Benzin Motoru
1-Emme	Silindire yalnız hava alınır.	Silindire Benzin hava karışımı alınır.
2-Sıkıştırma	Hava sıkıştırılır.	Karışım sıkıştırılır.
3-Sıkıştırma oranı	1/14, 1/22	1/7, 1/11
4-Sıkıştırma sıcaklığı	500 C- 700 C	300 C-500 C
5-Yakıt	Motorin	Benzin
6-Yakıt sistemi	Pompa-enjektör	Karbüratör
7-Ateşleme	Sıcak hava	Buji kıvılcımı
8-Yakıt sarfiyatı	Az	Fazla
9-Yakıt fiyatı	Ucuz	Pahalı
10-Verim	Yüksek	Düşük
11-Kapladığı yer	Çok	Az
12-Maliyet	Yüksek	Düşük
13-İlk hareket	Zor	Kolay

Dizel Motorlarda Yakıt Sistemi

Dizel motorlarında motora gerekli yakıtı depolayan, temizleyen ve yeterli miktarda silindire püskürten sisteme yakıt sistemi denir. Yakıt sisteminin ana parçaları şunlar-

- 1- Yakıt deposu
- 2- Besleme pompası
- 3- Filtreler
- 4- Yakıt pompası
- 5- Yüksek basınç boruları
- 6- Enjektörler
- 7~ Geri dönüş ve sızıntı boruları

Yakıt Depoları

Yakıt depoları çelik saçtan yapılırlar. Yakıt depolarında kapak ve kapağın altında süzgeç bulunur. Depodaki yakıt şamandıralı bir gösterge ile kontrol edilir. Deponun dibinde su ve tortuların birikmesi için bir tortu çukuru ve boşaltma musluğu vardır. Ortalama 500 saatlik çalışmadan sonra musluk açılarak su ve tortu boşaltılır.

Depo üzerinde bulunan havalandırma düzeni yakıtın üzerinde atmosferik basıncın bulunmasını temin eder.

Besleme Pompaları

Yakıt pompalarının emme kabiliyetleri olmadığından bunlara yakıtın basınçlı gönderilmesi gerekir» Bu pompalar yakıtı emer ve basınçlı olarak filtre yoluyla yakıt pompasına gönderir,

El Pompası

Yakıt sisteminin onarım veya başka boşaltılması durumunda sisteme hava dolar. Hava boşaltılmazsa motor çalışmaz. El pompaları besleme pompalarının yanına konur. Bu pompalar hava boşaltılması ve sisteme yakıt doldurmasında kullanılır.

Besleme Pompalarının Çeşitleri

- 1- Pistonlu Tip
- 2- Diyaframlı
- 3- Dişli Tip
- 4- Paetli Tip

Diyaframlı Besleme Pompalarının Arızaları

- 1- Rekor ve bağlantılar sızdırabilir

- 2- Giriş ve çıkış subapları bozulur
- 3- Diyafram arkasındaki açık hava deliği tıkanır.
- 4- Diyafram delinir
- 5- Diyafram yay basıncı zayıflar veya yay kırılabilir.
- 6- Filtre tıkanabilir.

Filtreler:

Yakıt sisteminin iyi süzölmüş yakıtla uzun bir zaman arızasız olarak çalışmasını temin eden parçalardır.

Filtre Bakımı

- 1- Filtre boşaltma tapası sökülerek su tortu ve pisliklerin boşaltılması
- 2- Filtre elemanlarının temizlenmesi (keçe ve metal elemanlı filtreler)
- 3- Filtre elemanlarının değiştirilmesi

Genel Olarak Filtrelerin Bakım Zamanları

- 1- 1500–2000 litre yakıt sarfiyatından sonra tapa açılarak tortu ve pislikler boşaltılır.
- 2- 50 saatlik çalışma sonunda eleman sökülerek yıkanır. (Keçe ve metal elemanlı filtreler)
- 3- 7000 litre yakıt sarfiyatı veya 200–500 saatlik çalışma sonunda filtre tamamen temizlenir ve elemanı değiştirilir.

Filtre Arızaları

- 1- Bağlantı boru ve rekorları sızdırabilir.
- 2- Kapak contası bozulur ve filtre hava alır.
- 3- Eleman baskı yayı esnekliğini kaybeder veya kırılır.
- 4- Eleman tıkanır.

Yakıt Pompaları

Dizel motorlarında yakıt pompaları çok önemlidir. Görevlerini şöyle sıralayabiliriz:

- 1- Yakıtın basıncını yükseltmek
- 2- Yakıtın miktarını ölçmek
- 3- Yakıtı istenilen zamanda silindire göndermek
- 4- Püskürtmeyi çabuk başlatmak ve çabuk bitirmek
- 5- Yakıtı silindirlere ateşleme sırasına göre ve eşit dağıtmak.

Enjektörler

Yakıt pompasının gönderdiği basınçlı yakıtı yanma odasına püskürtmeye yarayan elemanlara enjektör denir. Enjektörlerin yakıtı püskürtürken şu görevleri yapması istenir:

a- Püskürtme için gerekli basınç oluşuncaya kadar yakıtı yanma odasından uzak tutmak. Gerekli basınç oluşunca açılarak ani olarak püskürtmek. Püskürtme sonunda damlama yapmadan yakıtı hemen kesmek.

b- Yakıtı otomize etmek. Yani yakıtı istenilen damla büyüklüğünde püskürtmek.

c-- Yakıtı silindir içinde istenilen derinliğe püskürtmek.

d- Yakıtı yanma odasının isteklerine ve şekline uygun açıda püskürtmek.

Enjektörlerin Arızaları

Enjektörlerde oluşan arızaların başlıca nedeni pislik su ve aşırı sıcaktır. Enjektörlerden tam verim alabilmek için zamanında servise alınmaları gerekmektedir.

Yakıt Sistemine Giren Havanın Alınma İşlemi

Dizel motoru yakıt sisteminin onarımında, yakıtın bitmesi veya sızıntılar nedeni ile hava girerse bu havanın sistemden atılması gerekir. Çünkü yakıtı yapılan basınç, arada hava bulunduğu sürece bir sonraki parçaya iletilmez. Sistemde basınç yükselmesi olmaz ve motor çalışmaz.

Yakıt sistemindeki havanın dışarı atılması için aşağıdaki işlemlerin sırayla yapılması gerekir:

- 1- Yakıt deposu dinlendirilmiş ve süzölmüş motorinle doldurulur.
- 2- Besleme pompası üzerindeki el pompası devamlı olarak çalıştırılır.
- 3- Filtre kapağındaki hava alma vidası gevşetilerek köpüksüz yakıt alıncaya kadar gevşek bırakılır ve sıkılır.
- 4- Yakıt pompasındaki hava alma vidaları sırayla gevşetilir. Köpüksüz yakıt alıncaya kadar gevşek bırakılır ve sıkılır.
- 5- Pompa elemanları alt noktaya alınır. Özel aleti veya bir büyük tornavida ile enjektörden püskürtme sesi gelinceye kadar iterek pompalanır.

Hava Emme Sistemleri

Motora daha fazla hava verilmesi ise, hava pompaları aşırı doldurma sistemleri ile yapılır.

Silindirler içine normal emişli motorlarınkinden daha fazla hava gönderme işlemine aşırı doldurma (süper şarj) denir.

Aşırı Doldurmanın Faydaları

Aşırı doldurma havası için kullanılan pompalara teknikte Blower (üfleyci) denir»

Hareket aldıkları yere göre blowerlar 3'e ayrılırlar:

1- Motordan hareket alan blowerlar: Bu tiplerde blower bir dişli veya zincir vasıtası ile motordan hareket alarak çalışırlar.

2- Ayrı bir güç kaynağından hareket alan blowerlar: Bu tipte blower şehir elektriği ile çalışan bir elektrik motorundan hareket alır.

3- Eksoz gazı ile çalışan blowerlar: Bunlara türbo-şarj da denir. Bunlar eksoz gazlarında bulunan büyük enerjiden yararlanarak çalışırlar. Aynı mil üzerinde eksoz gazları ile çalışan türbin bölümü ikinci kısmı da havayı basınçlı bir şekilde silindirlere basan pompa kısmıdır.

İlk Hareket Sistemleri

Dizel motorlarının çalışabilmesi için krank milinin dönerek silindire temiz havanın girmesi, havanın sıkışarak ısının artması ve yakıtın püskürtülerek yanması gerekir. İşte bütün bunların yerine gelmesi için krank milinin elle veya başka bir düzenle döndürülmesi işlemine motorun ilk hareketi denir.

İlk Hareket Sistemlerinin Çeşitleri ve Çalışmaları

Dizel motorlarında ilk hareket sistemleri motorun tipine ve büyüklüğüne göre 4 çeşittir.

- 1- Elle ilk hareket
- 2- Marş motoru veya elektrik motoru ile ilk hareket
- 3- Benzin motoru ile ilk hareket
- 4- Sıkıştırılmış hava ile ilk hareket
- 5- İlk hareket yardımcı elemanları
 - a- Isıtma fitilleri
 - b- Isıtma bujileri

Dizel Motorlarının Çalıştırılmasında Dikkat Edilecek Noktalar

Bir dizel motorunu çalıştırmakla yükümlü olan kişi motorun iyi çalışmasından ve bakımından sorumludur. Burada genel olarak bütün motorlarda uygulanabilecek bazı noktaları belirteceğiz.

a- Yağlama Sistemi

Motor karterindeki yağ seviyesi kontrol edilir. Eksik ise motora uygun yağ konur. Elle yağlanacak parçalar, gresörlükler kontrol edilir.

b- Soğutma Sistemi

Soğutma sisteminin suyu eksik ise tamamlanır. Boru ve bağlantılar da kaçak olup olmadığı kontrol edilir.

c- Yakıt Sistemi

Yakıt deposu temiz ve dinlendirilmiş motorinle doldurulur. Boruların, filtrelerin, yakıt pompasının ve enjektörün havası alınır.

d- Yardımcı Sistemler

Hava emme sistemindeki filtreler ve bağlantıları kontrol edilir.

e- Elektrik Sistemler

Batarya ve marş motoru bağlantıları kontrol edilir.

Motorun Çalışması Anında Dikkat Edilecek Noktalar:

Motor çalıştırılır; motor ısınması için rölantide 5 dakika çalıştırılır. Şu kontroller yapılır:

- 1- Motor çalıştıktan sonra 1-2 saniye için yağ göstergesine bakılarak yağ basıncının olup olmadığına bakılır.
- 2- Radyatördeki su seviyesi kontrol edilir.
- 3- Boru bağlantılardaki kaçaqları kontrol edilir.
- 4- Motorda normal çalışma dışında sesler olup olmadığına bakılır.
- 5- Eksozdan çıkan dumanın rengine bakılır.

Motorun Durdurulması

- 1- Motor yüklü ise boşa alınır,
- 2- Motor devri düşürülür.
- 3- Bütün sistemlerin normal çalışıp çalışmadığına bakılır.
- 4- Stop kolu, stop durumuna getirilerek pompanın yakıt basması kesilir.
- 5- Soğutma suyu ayrı bir yerden geliyorsa, bu su 10 dakika devir daim ettirilir.

Dizel Motorların Bakımı

Çalışan bir motorda aşınmaların ve arızaların olması doğaldır. Ancak motora yapılacak iyi bir bakımla bu arızalar en düşük seviyeye indirilir. Bu bakım belli bir programa göre yapılır.

1- Günlük bakım işleri (8–10 saatlik çalışma sonunda)

a- Gevşek bağlantılar yağlama, soğutma, yakıt sistemlerindeki sızıntılar, gevşemiş somun ve cıvatalar kontrol edilir.

b- Karter yağ seviyesi kontrol edilir. Yağ eksik ise tamamlanır.

c- Hava filtresi bağlantıları kontrol edilir. Yağ eksik ise tamamlanır.

d- Radyatördeki su seviyesi azalmış ise tamamlanır.

e- Vantilatör kayışının gerginliği kontrol edilir.

f- Yakıt deposu temiz ve dinlendirilmiş yakıtla doldurulur.

g- Motorun her tarafı temiz bir bezle silinir.

2-Haftalık bakım işleri (50–60 saatlik çalışma sonunda)

a- Günlük bakım işleri aynen uygulanır.

b- Yakıt filtreleri temizleme tapası açılarak su ve tortu boşaltılır.

c- Batarya elektrolit seviyesi kontrol edilir ve eksikse tamamlanır.

d- Karter havalandırma süzgeci temizlenir.

e- Yağlama sisteminin normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

3- Aylık bakım işleri (250–300 saatlik çalışma sonu)

a- Günlük ve haftalık bakım işleri aynen uygulanır.

b- Karter yağı değiştirilir.

c- Yağ filtre elemanı değiştirilir.

d- Yakıt filtre elemanı değiştirilir.

e- Subap ayarları kontrol edilir.

f- Yakıt pompası ve regülatör yağı değiştirilir.

g- Marş motoru ve şarj dinamosu temizlenir ve kontrol edilir.

4- 6 aylık bakım işleri (1000-1500 saatlik çalışmasında)

a- Günlük, haftalık ve aylık bakım işleri aynen uygulanır.

- b- Yakıt pompası ve enjektörler sökülerek ayarlanır.
- c- Emme ve eksoz manifoldlarındaki karbon temizlenir,
- d- Gerekirse silindir kapağı sökülerek karbon temizliği ve subap alıştırma işlemi yapılır.
- e- Motorun bütün hareketli parçalarındaki aşınmalar kontrol edilir.

f- Soğutma sistemi kontrol edilerek içindeki pas ve tortular temizlenir.

5- Yıllık bakım işleri (3000-5000 saatlik çalışma sonu)

Genel revizyona tabi tutulur.

Dizel motor arızaları 7 ana grupta toplanabilir:

- 1- Motor ilk harekete geçmiyor.(motor çalışmıyor)
- 2- Motor çalıştıktan kısa süre sonra stop ediyor.
- 3- Motorun gücü düşük
- 4- Motordan anormal sesler geliyor.
- 5- Motor aşırı duman yapıyor,
- 6- Motor fazla ısınıyor.
- 7- Motor düzgün çalışmıyor.

Bu arızaları oluşturan nedenleri ve giderilme çarelerini teker teker görelim:

1- Motor ilk harekete geçmiyor (motor çalışmıyor)

a- Yakıt pompasına yakıt gelmiyor.	
1- Yakıt deposu boş	1- Depo yakıt ile doldurulur.
2- Yakıt sisteminde hava var.	2- Boru ve bağlantılar kontrol edilir, sistemin havası alınır.
3- Yakıt filtresi tıkalı	3- Yakıt filtresi sökülür, temizlenir, gerekiyorsa eleman değiştirilir.
b- Yakıt pompası yakıt basmıyor veya yakıtı zamanında basmıyor.	b- Yakıt pompası ayar edilir.
c- Enjektör çalışmıyor	c- Enjektör sökülerek kontrol ve ayar edilir.
d- Hava filtresi tıkalı	d- Hava filtresi sökülerek temizlenir.

2-Motor çalıştıktan sonra stop ediyorsa

a-Yakıt deposu kapağındaki havalandırma deliği kapalı	a- Delik temizlenmeli
b- Yakıt filtresi tıkalı veya basınç kontrol subabı iyi çalışmıyor.	b- Filtre temizlenir. Basınç kontrol subabı temizlenir.
c- Yakıt sisteminde hava var.	c- Yakıt sisteminin bağlantıları kontrol edilir. Havası alınır.
d- Enjektörler pis veya arızalı	d- Enjektörler temizlenir, kontrol edilir, ayar edilir.

3-Motorun gücü düşük

a- Motorda kullanılan yakıt uygun değil	a- Uygun yakıt kullanılır
b- Yakıt pompasına yeterli yakıt gelmiyor.	
1- Besleme pompası arızalı	1- Besleme pompası kontrol edilir.

2- Yakıt boruları daralmış	2- Yakıt boruları temizlenir
3- Yakıt filtresi kısmen tıkanmış	3- Yakıt filtresi temizlenir.
c- Enjektörler normal çalışmıyor.	
1- Meme delikleri tıkalı	1- Meme delikleri özel aletiyle temizlenir.
2- Meme iğnesi tutukluk yapıyor.	2- Meme temizlenir.
3- Püskürtme basıncı yanlış	3- Püskürtme basıncı katalog değerine göre ayarlanır.
4- Sızıntı var.	4- Meme değiştirilir.

Motorun gücünü azaltan diğer sebepler:

- 1- Ekzos borusu, manifold veya susturucu tıkalı
- 2- Subap ayarları bozuk
- 3- Subap yayları kırılmış
- 4- Silindir kapak contası kaçırıyor.
- 5- Segmanlar aşınmış.
- 6- Silindir aşınmış.
- 7- Soğutma yetersiz.

4-Motorda anormal sesler var

- 1- Kullanılan yakıt kalitesi bozuk
- 2- Yakıt pompası avansı fazla
- 3- Yakıt pompası elemanları arızalı
- 4- Enjektörler arızalı
- 5- Motor arızaları
 - a- Kompresyon düşük
 - b- Piston pimlerinde boşluk var.
 - c- Subaplar ayarsız
 - d- Ana ve biyel yatakları aşınmış

5- Motor aşırı duman yapıyor

- a-Kullanılan yakıttan
- b-Yakıt pompası fazla yakıt gönderiyor (siyah duman)
- c- Enjektörler pislendi
- d- Motora hava girişi azalmış
- e- Motor çok soğuk (beyaz ve gri duman). Termostat kontrol edilir.
- f- Motor yağ yakıyor.

6- Motor fazla ısınıyor

- a- Motor fazla yüklenmiş
- b- Yanma iyi değil
- c- Soğutma sistemi arızalı
- d- Yağlama yetersiz

7- Motor düzgün çalışmıyor

- a- Besleme pompası arızalı
- b- Yakıt filtresi tıkalı
- c- Yakıt pompası arızalı
- d- Enjektörler arızalı
- e- Yakıt sisteminde su, pislik veya hava var.
- f- Motor fazla yüklenmiş
- g- Hava filtresi tıkalı

