

SU ÜRÜNLERİNDE MEKANİZASYON

3

Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali Dayıođlu

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Makinaları & Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Kaynak 1:

İçten Yanmalı Motorlar Ders Notları

Yazar:

Prof. Dr. Orhan DENİZ

Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü

Otomotiv Anabilim Dalı

<http://www.yildiz.edu.tr/~odeniz/Ders%20Kitabi.pdf>

Kaynak 2:

Tarım Alet ve Makinaları,

Yazarlar:

Tarım Alet ve Makinaları, Ünite 3, Traktörler, sayfa: 46 – 75,

Yazarlar: Prof. Dr. Ali İhsan ACAR, Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK (Ünite 3)

Editör: Prof. Dr. Ali İhsan ACAR

T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2354, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1351, Eskişehir

Güç Kaynakları

Bir enerji türünü mekanik işe dönüştüren makinelere genel olarak motor denir. Dönüştürülen enerji türüne göre motorlar Isı (Termik), Elektrik, Nükleer veya Hidrolik olabilmektedirler,

Asıl konumuz olduğundan burada sadece Isı (Termik) motorlardan söz edeceğiz. Bu motorlarda yakıtların kimyasal enerjisi yanma veya oksidasyon sonucu önce ısı enerjisine dönüşür ve bunun sonucunda gazların basıncı ve sıcaklığı hızla yükselir ve bu gazların genişlemesi ile mekanik iş elde edilir. Görüldüğü gibi yakıtın kimyasal enerjisi iki kademedede mekanik işe dönüşmektedir.

Yanma veya oksidasyon sonucu ısı enerjisi elde edilir ve ısı enerjisi mekanik işe dönüşür. Isı enerjisinin elde ediliş yerine göre Isı (Termik) motorlar iki ana gruba ayrılırlar.

Termik Motorlar

1. Dıştan Yanmalı Motorlar:

Bu tip motorlarda yakıt motorun dışında yakılmaktadır. Yani kimyasal enerjinin ısı enerjisine dönüştürüldüğü yer motorun dışındadır. Bu gruba örnek olarak Pistonlu buhar makinesi ile Buhar türbinini verebiliriz. Yakıt buhar kazanında yakılmakta ve ısı enerjisi su buharına geçmesi sonucunda su buharının basıncı ve sıcaklığı artmakta ve bir boru donanımı ile buhar makinesine veya buhar türbinine aktarılmaktadır. Su buharının burada genişlemesi ile iş elde edilir.

Termik Motorlar

2. İçten Yanmalı Motorlar:

Bu tip motorlarda yakıtın kimyasal enerjisi motorun (silindirin) içinde ısı enerjisine dönüşür. Bu gruba örnek olarak Gaz türbinlerini, Jet, Otto, Diesel ve Wankel motorlarını gösterebiliriz. Bu motorlarda çalışma maddesi olarak direkt basıncı ve sıcaklığı yükselmiş olan yanma ürünleri kullanılmaktadır.

Motorlar; herhangi bir yakıtın kimyasal enerjisinin, bir yanma odasında yanması sonucunda ortaya çıkan gazların hacimsel genişmesi ile mekanik enerjiye dönüşmesi prensibi ile çalışan kuvvet makinalarıdır. Bu tip motorlara içten yanmalı ya da içten patlamalı motorlar, **termik** motorlar da denilmektedir. Elde edilecek kuvvetin büyüklüğü yanma odasının hacmi ve sayısı ile ilgilidir. Motorlarda genellikle yanma odasının hacmi bir pistonun ileri geri hareketiyle değiştirilir.

Termik Motorlar

Kullanılan yakıta göre motorlar

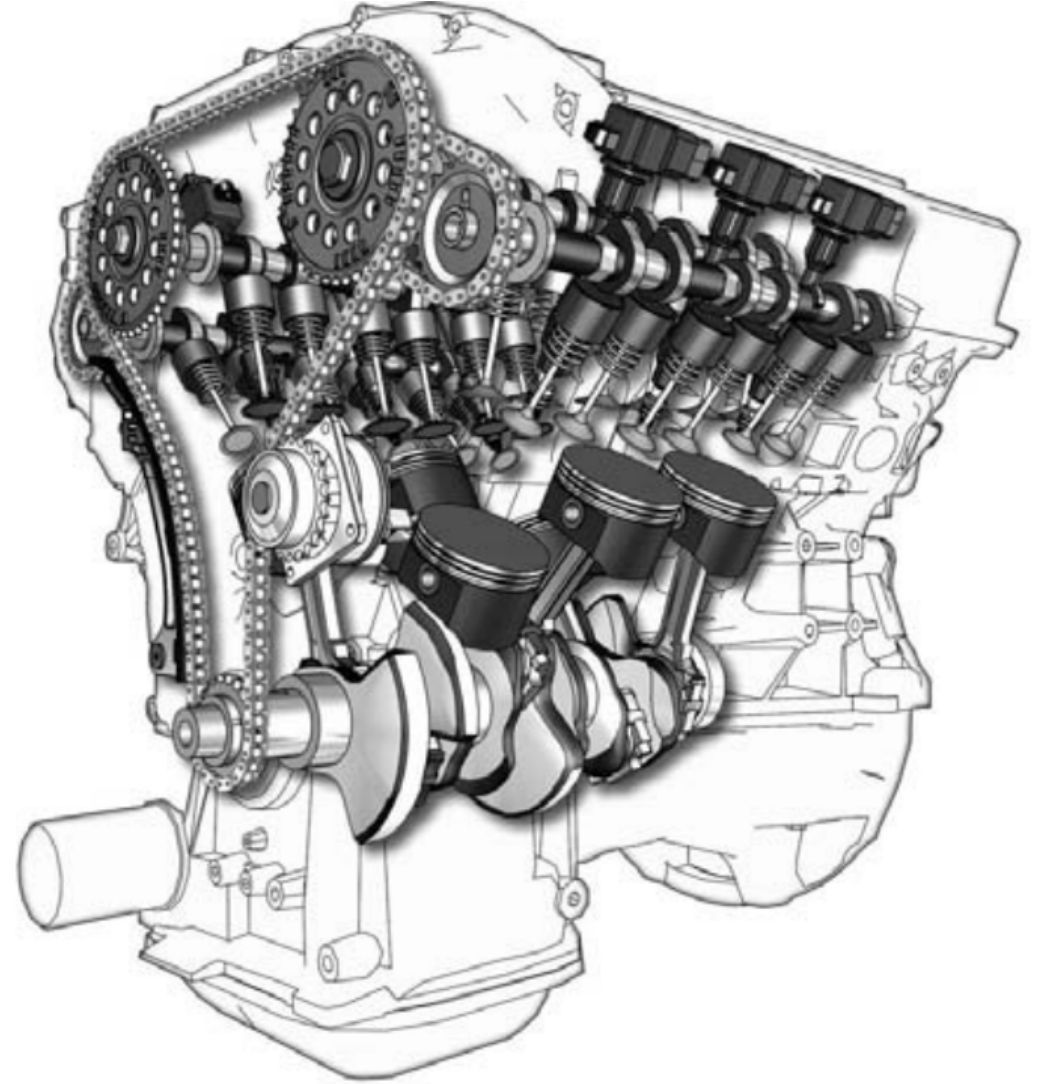
- Otto (Benzinli) motorlar
- Diesel (Dizel) motorlar

Pistonun hareket biçimine göre motorlar;

- Doğrusal hareketli motorlar,
- Döner pistonlu (Wankel) motorlar.

Zamanlarına göre motorlar;

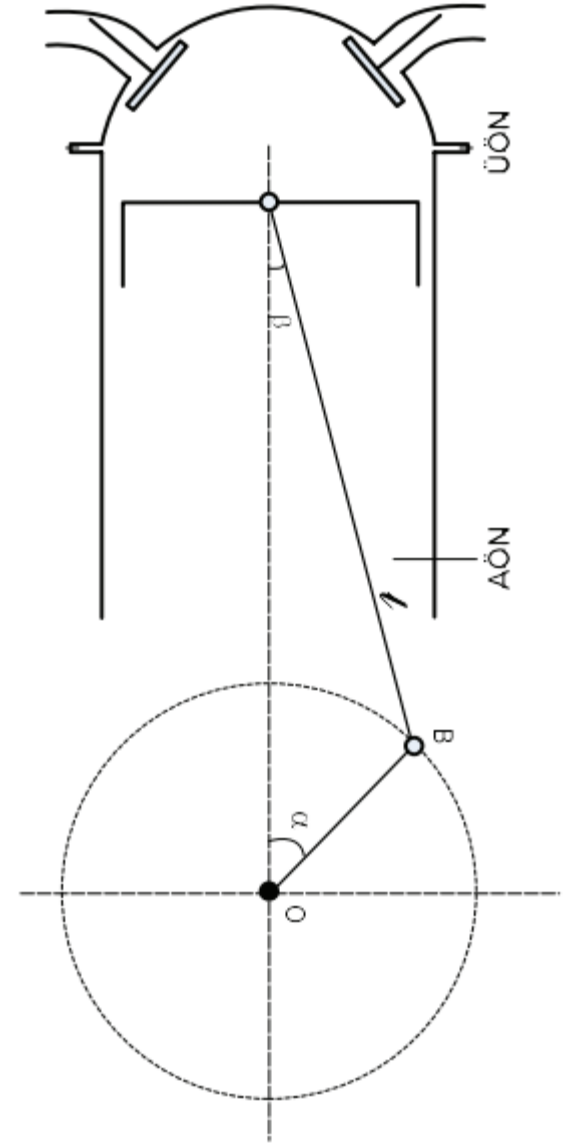
- İki zamanlı motorlar,
 - Dört zamanlı motorlar,
- olarak üzere sınıflandırılırlar.



Doğrusal hareketli motorlar

Tanımlar

- **Üst Ölü Nokta (Ü.Ö.N.):** Piston üst yüzünün silindir içersinde krank mili eksenine göre varabileceği en uzak konuma üst ölü nokta denir. Bu anda silindir içersinde oluşan hacim minimumdur.
- **Alt Ölü Nokta (A.Ö.N.):** Piston üst yüzünün silindir içersinde krank mili eksenine göre varabileceği en yakın konuma alt ölü nokta denir. Bu anda silindir içersinde oluşan hacim maksimumdur.
- **Piston Stroku (H):** Silindir içinde, üst ölü nokta ile alt ölü nokta arasındaki mesafedir.
- **Strok Hacmi (V_h):** Silindir içinde, üst ölü nokta ile alt ölü nokta arasında oluşan hacimdir.
- **Sıkıştırma Hacmi veya ölü hacim (V_o):** Silindir içinde, piston üst ölü noktada iken oluşan hacimdir.
- **Toplanı Hacim (V_t):** Silindir içinde, piston alt ölü noktada iken oluşan hacimdir.
- **Sıkıştırma oranı (ε):** Silindir toplam hacminin sıkıştırma hacmine oranıdır.
- **İş Çevrimi:** Bir işin elde edilebilmesi için tekrarlanmadan oluşan olaylar topluluğudur.



Bir içten yanmalı pistonlu motorun şematik şekli.

Doğrusal hareketli motorlar

Sınıflandırma

1. Strok sayısına göre sınıflandırma

a-Dört stroklu motorlar: Bu tip motorlarda bir iş çevrimi dört piston strokunda tamamlanır ve bu esnada krank mili iki dönüş yapar.

b-İki stroklu motorlar: Bu tip motorlarda bir iş çevrimi iki piston strokunda tamamlanır ve bu esnada krank mili bir dönüş yapar.

2.Karışım teşkiline göre sınıflandırma

a-Karbüratörlü motorlar: Bu motorlarda karbüratör yardımı ile hava-yakıt karışımı silindirin dışında oluşturulur. Bu gruba örnek olarak iki ve dört stroklu otto motorları verebiliriz.

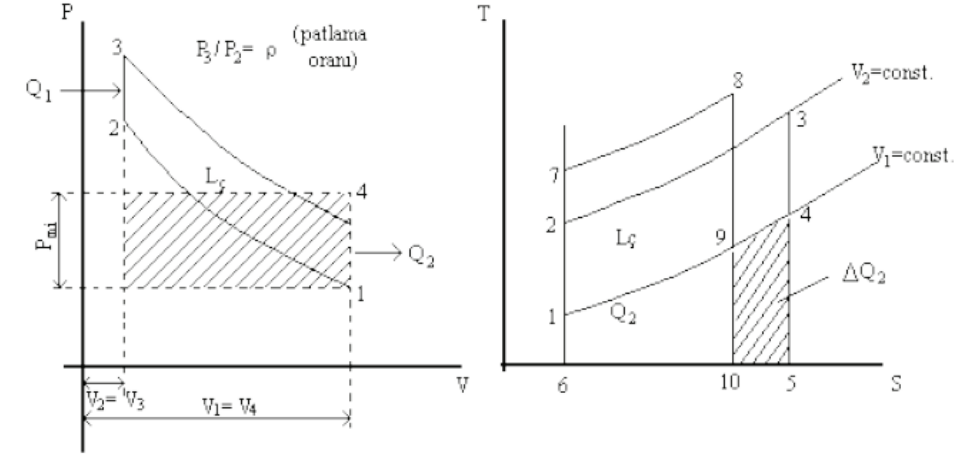
b-Yakıt püskürtmeli motorlar: Bu motorlarda emilmekte olan havanın veya silindir içersine emilmiş olan havanın içersine yakıt püskürterek hava-yakıt karışımı oluşturulur. Dizel ve püskürtmeli otto motorları bu gruba dahildirler.

3.Çalışma çevrimin karakterine göre sınıflandırma

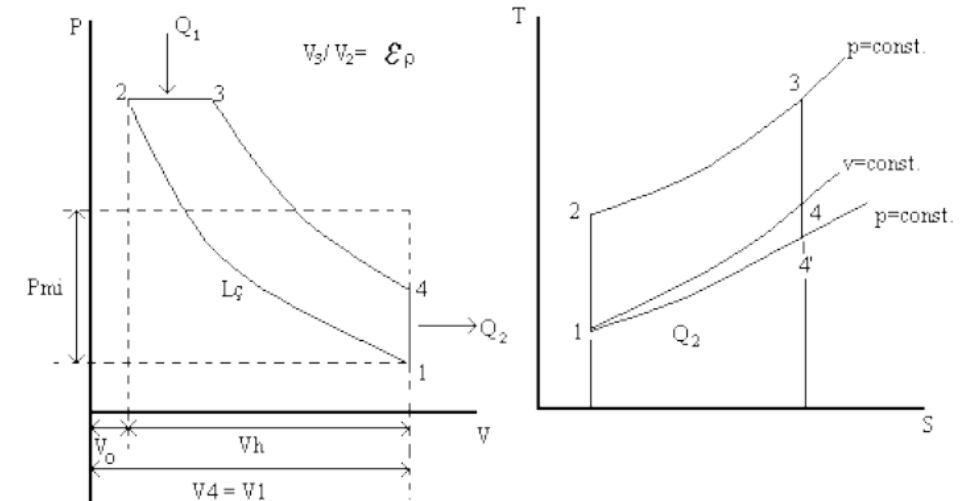
a-Yanmanın sabit hacimde gerçekleştiği motorlar:

b-Yanmanın sabit basınçta gerçekleştiği motorlar:

Otto çevrimi



Dizel çevrimi



Termik Motorlar

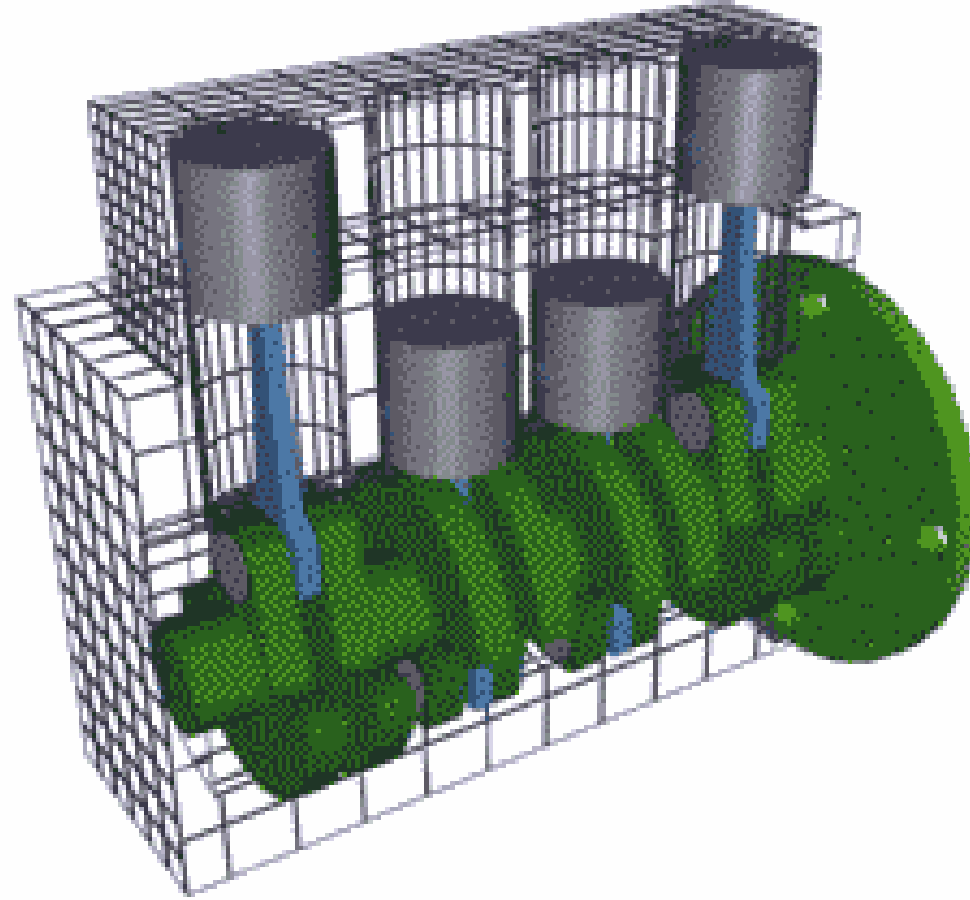
Günümüzde **pistonlu içten yanmalı motorlar** yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu motorlarda yanma sonucu elde edilmiş yüksek basınç ve sıcaklıktaki gazlar piston yüzeyine etki eder ve onun harekete geçirir. Bu gruba dahil olan Otto ve Diesel motorlarında piston hareketi doğrusaldır ve krank-biyel mekanizması yardımı ile dönme hareketi elde edilir. Wankel motorlarında ise piston (rotor) hareketi döneeldir.

Termik Motorlar

Genel olarak, termik motorlarda, yanabilen yakıt ya da yakıt hava karışımı, her yanı kapalı bir silindire püskürtülerek sıkıştırılır. Sıkıştırma sonucu yakıtın basıncı ve dolayısıyla sıcaklığı yükselir, bazı yardımcı elemanlarla kolayca yakılır hale gelir. Yanan yakıt hacimsel olarak genişir ve silindirin bir tarafındaki hareketli eleman olan pistonu iter. Elde edilen kuvvet piston ve piston kolu (biyel) üzerinden **krank miline** iletilir. Krank milinin özel yapısı sayesinde motor, bir **tork** ve mekanik iş geliştirir. **Sıkıştırma oranı** büyüklüğüne göre, oluşan gazın sıcaklığı, yanma basıncı ve bunlara bağlı olarak da krank milindeki dönme momenti değeri o kadar büyük olur.

Doğrusal hareketli motorlar

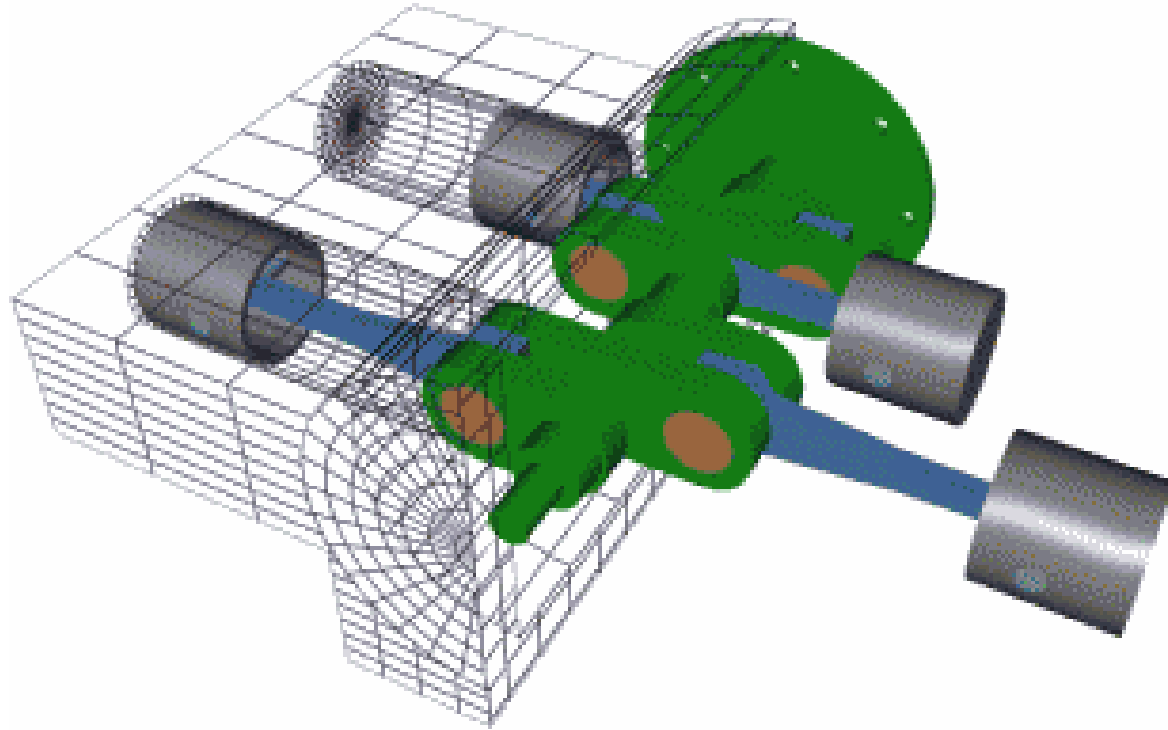
Sıralı motor



Animasyon

Doğrusal hareketli motorlar

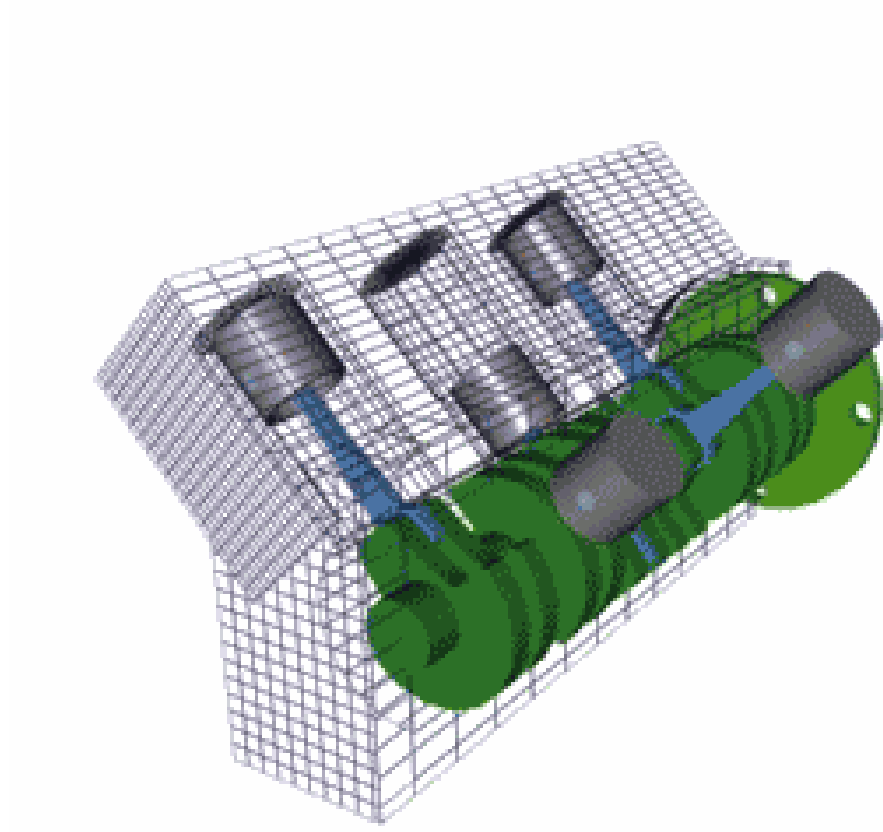
Boxer motor



Animasyon

Doğrusal hareketli motorlar

V- motor



Animasyon

Termik Motorlar

Genel olarak Otto motorlarında, yakıt ile hava karışımı 8-15 bar basınca sıkıştırılır, sonuçta sıcaklık 400-600°C'ye çıkar. Elektrik sistemine bağlı bir buji kıvılcım çakarak karışımı ateşler. Sıkıştırma sonunda ya da yakıtın yanmasının herhangi bir anında yakıt kendi kendini ateşleyerek yanarsa bu, motorda hiç de istenmeyen bir darbe etkisi (vuruntu) yaratır. Kısa süreli bu etki motorun elemanlarına aşırı basınç zorlaması, aşırı titreşim, aşırı ısınma şeklinde etki eder ve motorun ömrünü kısaltır. Vuruntunun nedeni yanmaya eğilimli olan yakıt olduğundan benzin için vuruntuya dayanıklılığın göstergesi olan oktan sayısı önemlidir. Dolayısıyla oktan sayısının yüksekliği vuruntuya dayanıklılığı belirtir. Motorun sıkıştırma oranı ne kadar yüksekse kullanılacak yakıtın oktan sayısının da o kadar yüksek olması istenir. Sıkıştırma oranı arttıkça, motorun etkinliği (verimi) ve geliştirebileceği güç artmakta, özgül yakıt tüketimi ise azalmaktadır. İstenen bu özellikler malzeme özellikleri, şekillendirme, maliyet gibi nedenlerle sınırlı oranda artırılabilir.

Termik Motorlar

Diesel motorlarında, silindire emilen hava 30-35 bar değerine kadar sıkıştırılır, bu değerler benzinli motorlara göre daha yüksek bir sıkıştırma oranı verir. Sıkıştırma sonunda havanın sıcaklığı 700-900 °C'ye ulaşır ve üzerine bir enjektör yardımıyla dizel yakıtı püskürtülür. Sıkıştırma oranının ve bununla elde edilen yanma sıcaklığının yüksekliğinden dolayı Diesel motoru, Otto motoruna göre daha yüksek termik tesir derecesine (verime) sahiptir.

Termik Motorlar

Motorlarda her periyotta yakıtın yakıldığı yanma zamanının peşinden silindirdeki yanmış gazlar dışarı atılmalı ve silindire taze hava ve yakıt gönderilmelidir. Bu dolma ve boşalma işleri bir eksantrik mili ile hareketlendirilen supaplar (emme ve egzoz supapları) sayesinde gerçekleştirilir. Motorda güç üretimi için pistonun aşağı yukarı (ileri-geri) hareketleri sırasında dört zaman sözkonusudur:

1. Emme zamanı: Piston aşağıya doğru hareket ederken emme supabı açılır ve silindire yakıt ve hava dolar.
2. Sıkıştırma zamanı: Piston yukarı doğru hareket ederken emme ve eksoz supapları kapalıdır ve silindir içindeki hava ve yakıt sıkıştırılır.
3. Yanma zamanı: Sıkıştırılarak basıncı ve sıcaklığı artan benzin bir bujinin oluşturduğu kıvılcımla; sıkıştırılarak basıncı ve sıcaklığı artan hava üzerine dizel yakıtı püskürtülerek karışım yakılır ve genişler, pistonu aşağı doğru iter.
4. Egzoz zamanı: Piston yukarı doğru hareket ederken egzoz supabı açılır ve yanmış gazlar dışarı atılır.

Termik Motorlar

Bu dört zaman peşpeşe çok kısa sürede gerçekleşir ve bir iş çevrimini oluşturur. Pistonun ileri geri 4 hareketinde üst ve alt ölü noktalar arasında gerçekleşen 4 zaman özel şekli gereği krank milinin 2 devrinde tamamlanır. Emme ve egzoz sübapları krank mili devir sayısının yarısı devre sahip eksantrik mili ile çalıştırılır. Bu durumda 4 zamanda her bir sübap birer kez açılır ve kapanır. Alt ve üst ölü noktalar arasında, bir çevrim sırasında sadece 2 piston yoluna ve bir krank mili dönüşüne sahip motorlar daha küçük güçlüdürler ve bunlara 2 zamanlı motorlar denir.

Motorlarda sıvı yakıtlar sadece gaz biçiminde yakılabilir. Yanma havası içindeki oksijen miktarı ne kadar iyi ise yanma o kadar tam olur, enerjiden yararlanma o ölçüde yüksek olur ve çevreye zararlı olacak yanmamış çığ yakıt atılmaz. Benzinli motorlarda yanma odası dışında karbüratör içinde hazırlanan yakıt/hava oranı 1/15 olmalıdır.

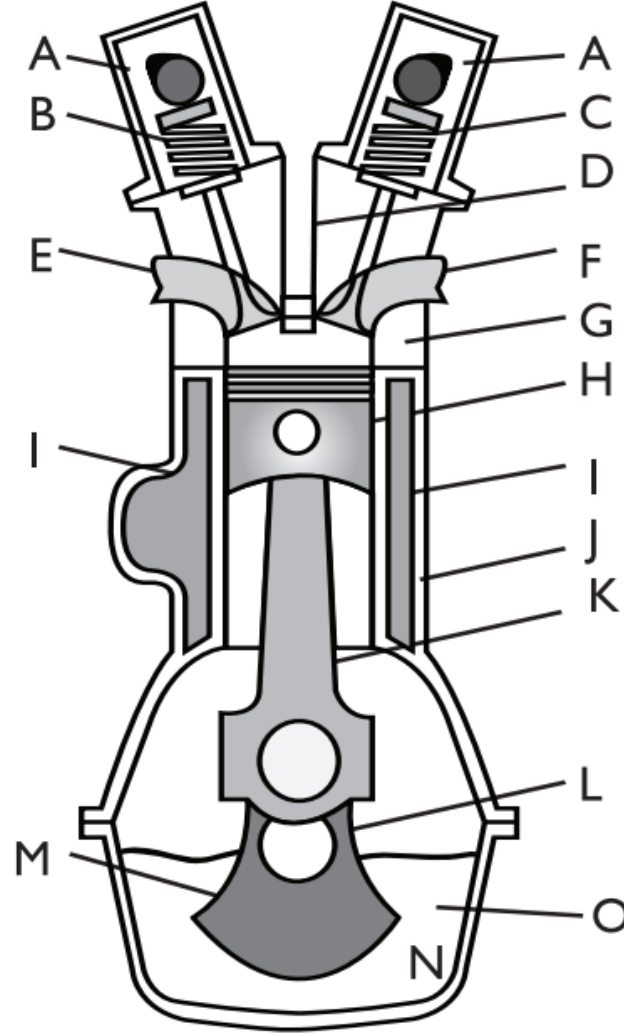
Doğrusal hareketli motorlar

Sabit elemanları:

- Silindir,
- Segmanlar,
- Üst kapak
- Karter
- Contalar

Hareketli elemanları:

- Piston,
- Piston kolu,
- Krank mili
- Volan



- A: Kam milleri
B: Emme sübabı
C: Egzoz sübabı
D: Buji
E : Yakıt ve hava girişi
F : Yanmış gaz çıkışı (egzoz)
G: Silindir kafası
H: Piston
I : Soğutma suyu
J : Silindir bloğu
K : Piston kolu
L : Krank mili
M : Dengeleme ağırlığı
N : Motor yağı
O: Karter