

Uçakların uçuşunu, havada tutunmasını sağlayan kanatlardır. Motorların görevi ise uçağı öne doğru iterek hava akımının kanatların üstünden gitmesini sağlayarak kaldırma kuvveti oluşturmaktır.

Uçak motorunun ana fonksiyonu uçağı gereken hareketi sağlamaktır. Motorun uçaktaki diğer fonksiyonları ise

Elektrik gücü sağlamak  
Hidrolik gücü sağlamak  
Pnomatik gücü sağlamaktır.

2 çeşit motor tipi vardır.

Pistonlu Motorlar  
Jet Türbinli Motorlar

### **1.Pistonlu Motorlar**

#### **a.Benzinli Motorlar**

Bu tip motorlar temel olarak kara taşıtlarında kullanılan benzinli, içten yanmalı motorlarla benzerlik taşırlar. Karbüratörlü veya enjektörlü olabilirler. Karbüratör daha yaygındır. Bu motorların bildiğimiz otomobil motorlarından başlıca farkları;

Daha hafiftirler

Daha az yer kaplaması ve ağırlık tasarrufu için motor silindirleri ya Boksör Motor olarak isimlendirilen karşılıklı olarak dizilirler, ya da Yıldır Motor olarak isimlendirilen silindirlerin bir yıldız veya daire şeklinde sıralandığı motor türleri vardır. Nadir olarak silindirleri V şeklinde sıralanmış uçak motorları da kullanılmaktadır.

Kara taşıtı motorlarında olduğu gibi turboşarjlı ve enjeksiyonlu tipleri vardır. Emniyet açısından her silindirde iki ateşleme bujisi bulunur. Elektronik ateşleme veya platin yerine ateşleme sistemi çift manyetoludur. Elektronik ateşleme sistemi güvenilirlik açısından yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Bakım kolaylığı açısından silindirleri ayrı ayrı sökölüp takılabilir. Akrobasi yapabilen uçaklarda motorların yakıt besleme ve yağlama sistemleri uçak ve motor yere göre ters veya dik olsa bile çalışabilecek şekildedir. Yüksek oktanlı benzin kullanılır. Karbüratörlerinde buzlanmayı önlemek için ısıtıcı vardır.

Motor soğutması genellikle hava akımı ile yapılır. Kara taşıtlarındaki gibi sıvı soğutma sistemleri artacak ağırlık nedeni ile tercih edilmemektedir.

Otomobil motorlarından farklı olarak hava-yakıt karışım miktarını ayar kolu vardır. Uçaklar yükseklik değiştirdikçe bu kolla ayar yapılmalıdır. Yükseldikçe hava yoğunluğu azalacağından bu kolla motorun aşırı ısınması kontrol altına alınır.



### b. Dizel Motorlar

Uçaklardaki benzinli motorlarda kullanılan yüksek oktanlı benzinin hem jet yakıtına göre daha pahalı olması, hem de yüksek uçuculuğa sahip olmasının oluşturduğu tehlikeler nedeniyle benzinli motorlar gibi pistonlu içten yanmalı motor sınıfından olan dizel motorların uçaklarda kullanılması gündeme gelmiştir. Ayrıca dizel motorlarda yakıtın ateşlenmesi motorlarda sıkıştırma ile olduğundan, buji, manyeto gibi elektrikli ateşleme sistemlerine gerek kalmamaktadır ki bu da uçuş emniyetini daha da artırmaktadır. Gerek ABD 'de NASA'nın GAP (General Aviation Propulsion) programında motor üreticisi firmalar ile FAA (ABD Federal Havacılık Dairesi) ile koordineli olarak ortak çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalar pistonlu ve türbinli olarak iki ana koldan gitmektedir. Pistonlu motorlarda seçilen ve üzerinde çalışmalar yapılan motor türü iki zamanlı, sıvı soğutmalı, direkt enjeksiyonlu yatay olarak yerleştirilmiş dört silindri jet- A yakıtı ile çalışan dizel motorlardır. İlk test motoru Teledyne Continental Motors (TCM) şirketinde Ekim 1998' de test edilmeye başlanmıştır. 200 HP gücündeki bu motor 150 kg dan daha hafif olacaktır. Bu motorların özel tasarımları nedeniyle parça sayıları minimum olacaktır. Periyodik fabrika bakımı 3000 saatte bir olarak planlanmaktadır. Fiyatı da günümüz pistonlu motorlarından çok daha ucuz olacaktır. Bu motorlar elektronik olarak pilot tarafından tek bir gaz kolu ile kumanda edilecektir. Avrupa'da ise Renault firmasının uçaklar için geliştirdiği dizel motorlar aynı güçteki benzinli motorların ağırlığında olup yakıt harcaması çok daha düşüktür. Bu motorlar bir SOCATA uçağında başarıyla denenmiştir. Bu motorda NASA-TCM GAP motoru gibi jet yakıtı olan, parlama sıcaklığı yüksek ve ucuz kerosene (Jet A) kullanılmaktadır.

## 2. Jet Türbinli Motorlar

### Jet Tepkisi Prensipleri

Jet Tepkisi Newton'un 3.Hareket kanunu olan "Bir cisme etki eden kuvvete eşit ve ters yönde bir tepki oluşur" kanunu ile açıklanabilir.

Jet Tepkisi, kütle ivmelendirildiği zaman üretilir. Bu kütle sıvı, gaz veya katı olabilir.(Uçak için bu kütle havadır.)

$F = m \times a$  (Force = mass x acceleration)

Havanın ivmelenebilmesi için basınç artırılmalıdır. Bu iki yolla sağlanabilir.

Mekanik Yöntemle (Kompresör)

Termal Yöntemle (yanma veya ısıtma ile havanın hacmi artırılır.)

Her iki yöntemin kombinasyonu amaçlanan thrust'ı kazandırır.

Uçağı hareket ettirmekte kullanılan jet tepkisi, basit bir prensibe dayanmasına karşın, uygulamada zorlukları vardı.

1930' lu yılların sonuna kadar, uçak motorlarında, sürekli ve yeterli büyüklükte hava akışını sağlayacak bir kompresör yoktu.

1937 yılında Hans Joachim Von Ohain Santrifüj akışlı kompresör ve radyal türbin kombinasyonlu motoru yaptı.

1941 yılında bu kez Frank Whittle Santrifüj kompresör ve aksiyal turbin kombinasyonlu motoru yaptı.

Bu motorlar, günümüz gaz türbinli motorlarına temel oluşturmuştur. Yine bu tip motorların yapımı ısıya dirençli malzemelerin gelişimiyle mümkün olmuştur.

### **Thrust Kuvveti:**

Thrust Kuvvetii motorun içinden geçen ortam havasının ivmelendirilmesi ile elde edilir. Burada belirleyici olan iki parametre vardır.

İvmelenen hava kütlesi miktarı (m)  
ivmelenme miktarı (a)

$F = m \times (V2 - V1)$

F : Thrust Kuvveti (kg)

m : hava kütlesi (kg/sn)

V2 : Motor jet nozzle' daki hava hızı (m/sn)

V1 : Motor girişindeki hava hızı (m/sn)

Dış ortam koşullarına göre Jet motor thrust'ını etkileyen 4 faktör vardır.

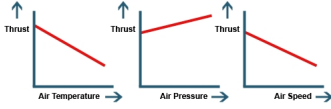
Atmosfer basıncı

Hava sıcaklığı

Yükseklik

### Uçağın Hızı

Motordan geçen hava kütlesinin karakterini değiştiren en önemli faktörler havanın sıcaklığı ve basıncıdır.



Yoğunluğun artması, sabit bir hacimde molekül sayısının artması demektir. Dolayısıyla düşük yoğunluk düşük thrust yaratır.

Hava sıcaklığının artması, havanın yoğunluğunu azaltır.

Hava basıncı artarsa, yoğunluk artar.

Yükseklik düşerse, yoğunluk artar.

Hava sıcaklığının artması, thrust'ı düşürür.

Yükseklik arttıkça hava basıncı azalır. Sıcaklık ise 36000 ft'e kadar azalır. Bu irtifadan sonra 36000-65000ft arası yaklaşık  $-56^{\circ}\text{C}$  de sabit kalır. Yüksek irtifalarda daha soğuk hava sıcaklığı thrust da küçük artışlara neden olur. Ancak bu koşulda oluşan düşük basıncın, thrust'a olumsuz etkisi çok daha fazladır.

Deniz seviyesinden 36000 ft' kadar olan irtifa artışı sırasında thrust değeri sürekli azalır. 36000ft den daha yükseğe çıkıldığında ise hava sıcaklığının pozitif etkisi de ortadan kalktığı için thrust azalması daha da hızlı olur.

Uçak hızının, hava akışının ivmelenmesine etkisi ters orantılıdır. Yani uçak hızı artarsa, motordan çıkan ve motora giren havanın hızları arasındaki fark azalır. Dolayısıyla uçak hızı arttığında thrust'a etkisi negatif olur.(Thrust azalır.) Diğer taraftan uçak hızının thrust a pozitif bir etkisi de vardır. Bu, motora giren hava akışına yaptığı ram etkisidir. Uçak hızı artarsa, hava akışı ve dolayısıyla thrust artar. Sonuç olarak uçak hızının thrust üzerindeki net etkisi, yukarıda açıklanan ivmelenme ve ram etkilerinin kombinasyonudur.

### Motor Tiplerine Göre Thrust Oluşumu:

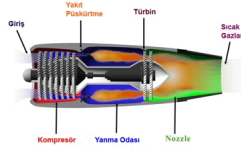
Tüm uçak motorları atmosfer havasını ivmelendirerek thrust üretirler. Ancak yöntem motor tipine göre farklılıklar gösterir.

### Turbojet Motor:

Tasarımda tek bir amaç düşünülmüştür. Bu da yüksek hızlı gaz üretmektir. Gaz enerjisinin bir kısmı kompresör ve aksesuarları tahrik için kullanılır. Kalan kısmıyla thrust elde edilir. Yüksek

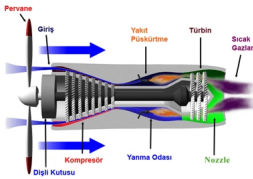
egsoz hızları, yüksek uçak hızları sağlar. Ancak gürültü oluşumu çok fazladır. verim düşüktür.

Diğer motor tipleri turbojet in geliştirilmesiyle elde edilmişlerdir. Çıkış noktası verimi yükseltmek olmuştur.



### Turboprop Motor:

Thrust'ı elde ederken, havanın miktarı fazla, ivmelendirme ise küçüktür Tahrik edilen bir propeller vardır Propeller ya doğrudan kompresör şaftından hareket alır ya da serbest türbin ve merkez tahrik şaftı (center drive shaft) kombinasyonu bunu sağlar. Ancak her iki sistemde de araya, yüksek türbin hızlarını düşürecek dişli grupları ilave edilmiştir. Tüm gaz enerjisi tork kuvvetine dönüşür. Verim yüksektir. Ancak propeller kullanımı, yüksek uçak hızlarına olanak vermez.

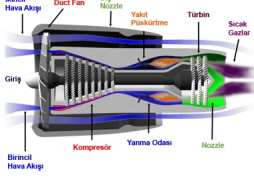


### Turbofan Motor:

Turbojet ve turboprop'un bir kombinasyonudur.(Bu iki tipin avantaj sağlayan özellikleri biraraya getirilmiştir) Fan, bir case içine alınmıştır. Genelde motorda ikili veya üçlü spool kullanılmıştır. Tahrik daima türbin kaynaklıdır. Fan'ın devrini düşürmek için kullanılan bir dişli grubu yoktur. Gaz enerjisinin büyük kısmı fan ve kompresörü çevirecek torkun oluşmasına harcanır. Geriye kalan sıcak gazın enerjisi, fan havası ile birlikte thrust'a çevrilir. Tüm thrust, core ve fandan elde edilen thrust ların toplamıdır. Turbofan motorda, fan'ın ivmelendirdiği hava akışı yüksek olmasına karşın, çıkış hızı düşüktür. Core'un ivmelendirdiği havanın miktarı azdır fakat çıkış hızı yüksektir. Bu ortamda fan havasının ürettiği thrust, bypass oranına bağlı olarak toplam thrust'ın % 80'den fazlasıdır.

Bypass oranı Fan' dan geçen havanın core dan geçen hava miktarına oranıdır. Modern turbofan motorlarda bu oran [4 1] ile [9 1] arasındadır .

Turbofan motorda, turboprop tipin yüksek verim ve thrust özellikleri ile turbojet tipin yüksek hız ve yüksek altitude özellikleri kullanılarak bir kombinasyon sağlanmıştır.



Kaynak: ucaktek.com