

ASTRONOTİĞİN ARAÇLARI

Astronotiğin araçlarını beş temel şık altında toplayabiliriz.

- 1) Uzaya çıkışı ve uzayda kalışı mümkün kılan Roket+Hedef Yük kısmı. Hedef Yük kısmı amaca göre çeşitli adlar almaktadır. Eğer amaç askeri ise, bu yük tahrip gücü olan bir bomba olabilir. Bilimsel amaçlar için ise insanlı veya insansız bir uydu olabilir.
- 2) İnsan Destek Sistemi: Uzay basınç, sıcaklık, yerçekimi ve radyasyon yönünden canlı yaşamına imkan vermeyen bir ortamdır. Bu nedenle yörüngedeki bir uzay istasyonunun veya Ay ve gezegenlere gidecek insanlı bir uzay aracının yaşam koşullarına göre tasarlanması gerekmektedir.
- 3) Hedef Yükünü istenilen uzaklığa, yüksekliğe ve yörüngeye taşıyacak olan roketin izleyeceği rota için yörünge tasarımına ve gök mekaniğine ihtiyaç vardır.
- 4) Yörüngeye oturtulan veya gezegenler arası seyahat eden uydulara yakıt takviyesi yapma olanağının olmamasından dolayı enerji probleminin çözülmesi gerekmektedir. Enerji hem yörünge düzeltmeleri hem de haberleşme için son derece önemli bir faktördür.
- 5) Bilgi toplama ve bilginin yeryüzüne ulaştırılması ve analizi için gerekli olan yer istasyonları

ROKETLER

Roketler genellikle ocu hava sürtünmesini azaltacak şekilde yapılmış, yakıt, motor ve egzozdan oluşan silindirik şeklinde kaplardır. Roketler çalışmaları sırasında havaya gereksinim duymayan, hareket yönünün ters yönünde sıcak gaz püskürterek hareket eden cihazlardır. Roketlerin görevi astronotik açıdan bir uyduyu atmosfer dışına çıkarmaktır. Yani roketlerin işlev gördüğü yer atmosferin içidir. Ancak bazı uydularda yörünge değişimini sağlayan kimyasal yakıt kullanan küçük roketlerde vardır. Ancak biz bunlara motor adını vereceğiz. Roket motorları ile jet motorları arasında büyük farklar vardır. Jet motorları yanıcı maddeyi beraberinde taşıırken, yakıcı madde olan oksijen gazını atmosferden tedarik etmektedir. Hâlbuki roketler (özellikle astronomi amaçlı olanlar) hem yanıcı hem de yakıcı maddeyi beraberinde taşırlar. Bu nedenle bir jet motorunun uzayda çalışması mümkün değildir. Yüksek hızlarından dolayı askeri amaçlarla da kullanılırlar. Örneğin karadan havaya, havadan havaya, denizden kara ve havaya atılan roketler yapılmıştır. Bir roket astronotik amaçla kullanılıyorsa **taşıyıcı** veya **fırlatıcı** adını alır. Askeri amaçla kullanılıyorsa yani taşıdığı yük tahrip amaçlı ise **füze** adını alır. Füzeler hem saldırı hem de savunma amacıyla kullanılabilirler. Örneğin alçak irtifa hava savunma gayesiyle geliştirilmiş sistemler mevcuttur: SPARROW, ASPIDE, STINGER, ADATS, ROLAND ve CHAPPARAL gibi. Ayrıca orta ve yüksek irtifalar için geliştirilmiş SCUD, FROG, PATRIOT ve ASRAAM gibi saldırı ve savunma amaçlı füze sistemleri geliştirilmiştir. Astronotik açıdan bakıldığında ise Titan, Ariane, Satürn gibi fırlatıcılar ile karşılaşmaktayız. Askeri ve astronotik roketler arasındaki en belirgin fark büyüklükleri ve kanat yapılarıdır.

Roketlerin Tarihi^{1,2}

Uzaya, bir zıpkın gibi fırlayıp giden insanlı ve insansız araçlar gönderme hayali ve uygulaması ilk uçakların yapılışından da eskiye dayanıyor. Roketlerde kullanılan ilk katı yakıt baruttur. Barutun ilk kullanımına ilişkin kayıtlar, İsa'dan önce üçüncü yüzyılın sonlarına, Çin'e işaret ediyor. İlk barut türüyle doldurulan bambu borucukları, kötü ruhları korkutup kaçırmak amacıyla dini törenlerde patlatılıyordu. Büyük olasılıkla, iyice kapatılmamış olan bazı borucuklar, oldukları yerde gürültüyle patlamak yerine ateş saçarak fırlayıp gidiyordu. Adını tarih sayfalarında kaybettiğimiz bir veya birkaç gözlemci mucidin ilk roketleri keşfetmesi güç olmamıştır. Bugün, Çinlilerin ilk roketleri 1045 yılından önce keşfettikleri kesin olarak biliniyor. Ne yazık ki bu tarihten önce "ateş oku" adıyla kaydedilen roketlerin gerçek roketler mi yoksa yanıcı madde taşıyan oklar mı oldukları konusu belirsiz. 13. Yüzyılın başında, Sung Hanedanı hüküm sürerken Moğol baskısını hissetmeye başlayan Çin, savaş teknolojisine ağırlık vermişti. Bu çalışmaların ilk meyveleri, el bombası ve toplardı. İlk güçlü roketler, yine Moğol istilacılara karşı MS. 1232 yılında, Kaifung-fu savaşında kullanılmıştı. Kayıtlara göre bu roketler kalkarken kopardıkları gürültü yaklaşık 25 kilometreden duyulabiliyordu. Bu dev roketler, şaşılacak büyüklükte bir alanı tahrip gücüne sahipti. Şarapnelle tahrip yönteminin kullanıldığı bu örnekler, roketlerde kullanılan ilk yanma odalarını da barındırıyorlardı.

Roket teknolojisi kısa süre sonra, M.S. 1241 dolaylarında Avrupa'ya kadar ulaştı. Moğolların Buda kendini ele geçirdikleri 25 Aralık 1241 tarihli Sejo savaşında Moğolların Macarlara karşı kullandıkları en önemli silah, Çinlilerden miras aldıkları roketti. Roketlerin Arap literatüründe ortaya çıktığı tarih M.S. 1258 yılıdır. Arap metinlerinde 15 Şubat 1258 tarihinde Bağdat kentine saldıran Moğol istilacılarının kullandığı roketlerden söz edilir. Roketlerin sırrını ele geçirmekte gecikmeyen Araplar, roketi 1268 yılında 7. Haçlı seferi sırasında Fransız kralı 7.Lui'nin ordusuna karşı kullanırlar. 1300'leri geçmeden roketçilik Avrupa'da da yayılmaya başlar. 1500 yılında İtalya'ya ve kısa sürede Almanya ve İngiltere'ye ulaşır. 1647 yılında İngiltere'de yayınlanan "Topçuluk Tarihi" kitabının 43 sayfası roketçiliğe ayrılmıştı. Bu yapıtta, İtalyanların, askeri amaçlı roketleri sivil kullanıma uyarlayarak havai fişeği keşfettiği yazar. Böylece ilk havai fişekleri bu tarihten 1700 yıl önce bulan Çin uygarlığının başlattığı döngü, bir anlamda Amerika'nın yeniden keşfiyle tamamlanır ve roketler bir kez daha kısa bir süre için sivil amaçlarla kullanılır.

Hollanda, ilk ciddi askeri roketi 1650'de kullanmaya başlar ve 1668'de Almanya da ilk askeri roket deneylerini başlatır. Hindistan'ın zenginliklerine göz koyan Fransa ve İngiltere, bir yandan birbirleriyle, bir yandan da Moğolların 1792 ile 1799 yılları arasında İngilizlere karşı kullandıkları roketlerden biri, bugün Londra yakınlarındaki Woolwich Silahhanesi Müzesi'nde bulunuyor. Bu çatışmalarda dersini alan İngiltere de roketlerin önemini kavramakta gecikmez.

Ancak bu konuda hem insan gücü hem de mali kaynaklar açısından en ciddi ve en kapsamlı çalışmaları yürüten Almanya olmuştur. Almanya, İkinci Dünya Savaşı'nın bitiminden önce roketleri operasyonel olarak konuşlandırıp kullanabilecek bir seviyeye ulaşmıştır. Nazi Almanya'sının 1942'nin sonlarından itibaren hava hakimiyetini

¹ Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı. 335, s:20, 1995

² Sıtkı Egeli, Taktik Balistik Füzeler ve Türkiye, SSM-10, Strateji_1, 1993

kaybetmeye başlamasıyla beraber, Alman toprakları Müttefik hava bombardımanlarının hedefi haline gelmiştir. Buna karşılık Alman Hava Kuvvetlerinin bu saldırılara misilleme yapabilecek imkanlardan yoksun oluşu, Adolf Hitler'in "intikam Silahı" adını verdiği V1 ve V2 roketlerini kullanıma sokulması sonucunu doğurmuştur. Bir alman olan Wernher von Braun, roketlerle uğraşmaya 17 yaşında başlamış kısa sürede yükselip Alman askeri roket geliştirme programının başına geçmiş ve ilk uzun menzilli balistik roketleri V1 ve V2 yi geliştirmiştir. "Uçan Bomba" adı verilen V1, esasen pilotsuz bir jet uçağıdır ve günümüzdeki "cruise " füzelerinin atası olarak değerlendirilebilir. Küçük bir jet motoruyla donatılan yaklaşık 8m uzunluğundaki V1, içine yerleştirilen ilkel bir otomatik pilot sistemi yardımıyla 800-1000m irtifada, 500 km/saat'lik bir hızla uçabilmekte ve 1 ton patlayıcı maddeyi içeren savaş başlığını 250km uzaklığa ulaştırabilmekteydi. İleri 13 Haziran 1944'de olmak üzere Belçika, Kuzeybatı Fransa'dan İngiltere'deki yerleşim merkezlerine yaklaşık 9000 adet V1 ateşlenmiştir. Ancak V1'ler kendilerinden beklenen verememişlerdir. Düz bir hat üzerinde uçtukları ve çok gürültü çıkardıkları için, V1'lerin önemli bir kısmı kolayca tespit edilebilmiş ve zaten çok hızlı yol alamadıkları için İngiliz avcı uçaklarınca hedeflerine varamadan düşürülmüştür.

Askeri teknoloji alanında yeni bir çığır açan ve askeri stratejiyi geri dönülemeyecek şekilde değiştiren gelişme V2 roketlerinin kullanımı olmuştur. V2'lerle katı yakıt kullanımından sıvı yakıt kullanımına geçilmiştir. 15m boyunda olan V2'ler fırlatıldıktan sonra yere dikey olarak yükselip 100km'lik bir yüksekliğe ulaştınca, bu kez neredeyse 90 derecelik bir açıyla hedefe doğru dalışa geçmekteydi. Başka bir deyişle, V1 gibi yatay olarak birkaç bin metre irtifada uçmak yerine, V' parabol şeklinde uçuş yolu izleyerek hedefe ulaşmaktaydı. Bu parabole benzeyen uçuş yolu dolayısıyla V2'ler "balistik füze" terimini askeri terminolojiye sokmuştur. Uçuşunun ikinci kısmında motorunun itme gücünün yanı sıra, yerçekimi etkisini de kullanarak 2500km/saat'lik bir dalış hızına ulaşan V2, çok yüksek hız ve neredeyse 90 derecelik bir açıyla hedefine yaklaştığı için, o günün teknolojik imkanıyla durdurulması imkansız bir silahtı. Dahası 950kg'lık savaş başlığını 330km uzağa taşıyabiliyordu. Almanya 8 Eylül 1944'den başlayarak İngiltere üzerine 4000 ve Belçika'nın Antwerp şehrine karşı 1600 adet V2 roketi fırlatmıştır. Hem V1 hem de V2'ler askeri açıdan kendilerinden beklenen verimi verememişlerdir. Her iki roketinde isabet oranları düşüktü. Bu roketlerin dairesel yanığı payı 17.7km idi. Bu nedenle vurulması zor askeri ve stratejik hedeflere karşı fazla başarılı olamamışlardır. Ancak Almanlar, bu roketleri "terör silahları" olarak sivil hedeflere karşı kullanmayı tercih etmişlerdir. Böylece çıkardıkları yüksek ses ve tahrip gücü sayesinde halkın morali üzerinde olumsuz bir etki yaratmaya çalışmışlardır. Ancak 1945 Nisan ayında Alman orduları bütün cephelerde geri çekilmeye başlar, Hitler, roket bilgisinin Amerikalıların eline geçmesini önlemek üzere Von Braun ve ekibinin ortadan kaldırılmasını emreder. Ancak Von Braun ve 100 meslektaşı Amerika'ya kaçmayı başardı roket teknolojisinde liderlik Amerika'nın eline geçer. Bu liderlik fazla uzun sürmez çünkü Sovyet bilim adamı Korolev, 1961'den itibaren pek çok Sovyet kozmonotunu yörüngeye taşıyacak olan Vostok, Voşkod ve Soyuz isimli uzay araçlarını geliştirecektir.

1957 yılına gelinilene kadar hem Amerika hem de Sovyetler Birliğinde çok ciddi roket projeleri geliştirildi. 4 Ekim 1957'de Sovyetler birliği ilk uydu Sputnik-1 yörüngeye oturtular. Bu uydu 4 Ocak 1958'de düştü. Daha sonra 3 Kasım 1957'de Sputnik-2 ile ilk canlıyı (Leika adlı bir köpek) uzaya gönderenler de Sovyetler Birliği oldu. Sputnik-2'de

14 Nisan 1958'de düştü. ABD ise ilk uydusunu 1 Şubat 1958'de fırlattı. Bu portakal büyüklüğünde bir uydu idi.

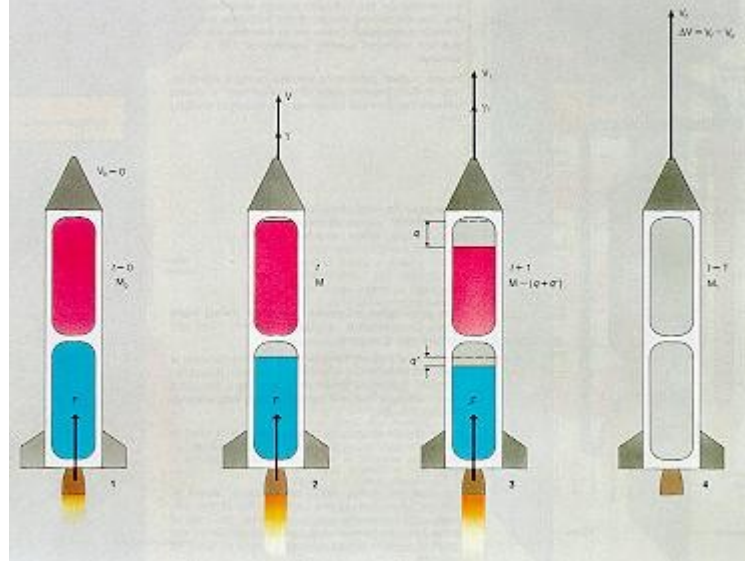
Astronotik tarihine baktığımızda ilk adım: İlk uydunun atılması (1957), ikinci adım: İlk insanın uzaya çıkışı ve ilk yürüyüş (1965), Üçüncü adım: Ay'a gidiş (1969) dir. Bu tarihten sonra astronotik baş döndürücü bir hızla gelişmiş ve bugün astronotiğin nimetlerinden faydalanmayan hiçbir bilim dalı kalmamıştır.

Roketlerin Yapısı

Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur.

1. Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo). Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapılandırılmış durumda olabilir. Bir örnek verirsek Uzay Mekiği, bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.
2. Yakıt Kısmı. Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.
3. Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da Egzoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli yada hareketsiz bacadır.

Yer atmosferi içersinde roketlerin hız kazanmasını sağlayan olay, kimyasal bir olaydır. Yanma olayı. Dolayısıyla bu tür roketlere Kimyasal Roketler adı verilir. Bütün askeri füzeler, yörüngeye uydu taşıyan roketler kimyasal roket kapsamına girer. Çünkü sistemi hareket ettiren güç, yanıcı ve yakıcı maddelerin yanması sonucunda elde edilen gazın itme kuvvetidir.



Şekil 1: Basit bir roketin kaba yapısı

Bir Roket Yakıttan İstenilen Özellikler

1. Yanma hızının sabit olması
2. Yanma sırasında bölgesel patlamalar yapmaması
3. Özgün ısısının yüksek olması (1gr yakıt yandığı zaman, daha çok kalori verenin özgül ısısı daha yüksek olur)
4. Zehirli ve korrozif olmaması (Korrozyon: Bir metalin paslanarak zamanla parçalara ayrıлып dökülerek yok olma olayıdır. Buna sebep olan maddeler korrozif maddelerdir. Nem ve tuz gibi)
5. Buhar basıncının düşük olması (Katı yakıtlarda buhar basıncı çok düşüktür)
6. Donma noktasının alçak olması
7. Kolay elde edilmesi ve ucuz olması

Yakıtlar için kalite indeksi $Q = gV_e^2$ denkleminde verilir. Burada Q kalite indeksi, g: yakıtın yoğunluğu ve V_e ise egzoz hızıdır.

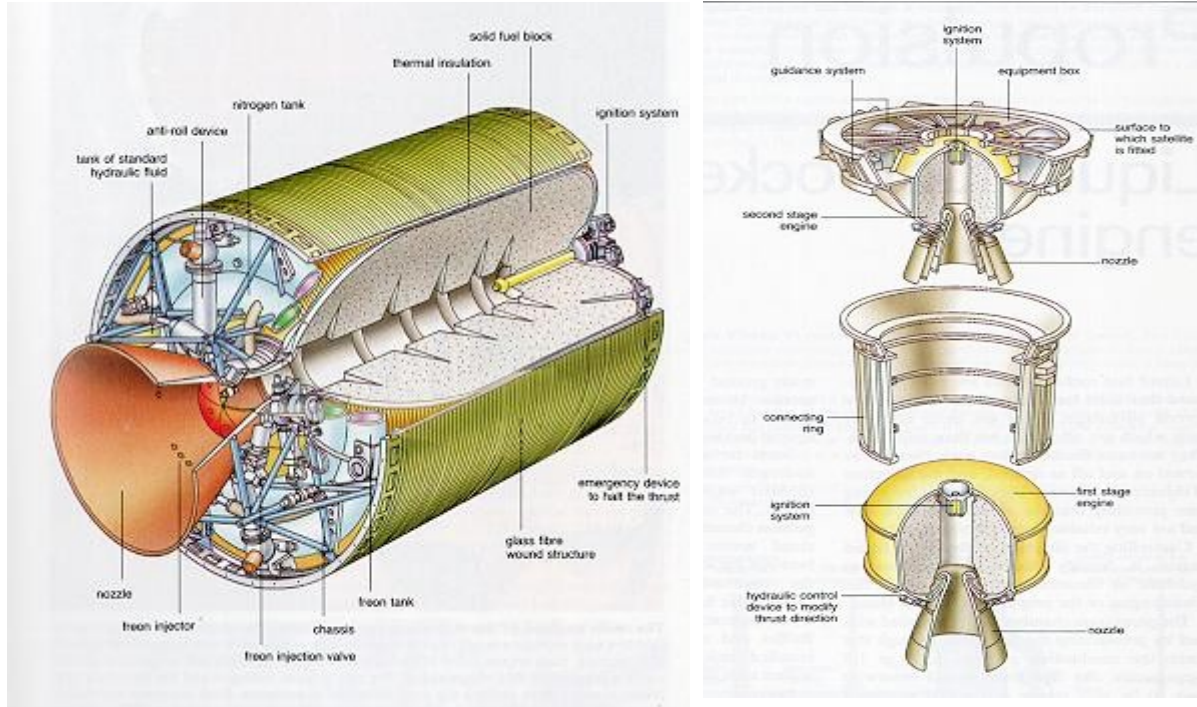
Kimyasal Roketler, kullandıkları yakıt türüne göre ikiye ayrılırlar:

1. Katı Yakıtlı Roketler
2. Sıvı Yakıtlı Roketler

Katı Yakıtlı Roketler

Bu roketlerin en güzel yani basit yapıda olmalarıdır. Genelde yakıt tankları bir tanedir. Roket basit olarak üç kısımdan oluşmaktadır. Birincisi yük (uydu veya patlayıcı), ikinci kısım yanıcı ve yakıcı maddenin bir arada bulunduğu tek bir yakıt tankı, üçüncü kısım ise egzoz. Genelde atmosfer içinde veya atmosferin üst kısımlarına yük taşımak amacıyla kullanılırlar. Yakıtın yanmasını sağlayan ve kontrol eden bir motor düzenekleri yoktur. Askeri alanda en çok kullanılan roket türleridir. Hacim ve büyüklük bakımından sıvı yakıtlı roketlere nazaran çok küçük olabilirler. Askeriyede omuz üzerinden tanklara ve uçaklara karşı kullanılan roketler bu tür yakıt kullanırlar. Bunların atmosfer içinde havanın direncinden dolayı rotalarından çıkmamaları için daha büyük kanatları vardır.

Katı yakıtlı roketlerde yanıcı ve yakıcı madde mümkün mertebe de homojen olarak karıştırılarak bir arada bulunmaktadır. Bu nedenle eğer karışım homojen olmazsa roketin yanma odasında ve egzoz çıkışında bölgesel patlamalar meydana getirmekte, böylece roketin hızı düzenli olmamaktadır. En büyük avantajları ise itme gücünün yüksek olmasıdır. Sıvı yakıtlılardan iki kat daha büyük bir itme gücü sağlarlar. Egzoz ısıları çok yüksek olduğundan, yakıt tankı ve egzozun çok sağlam olması gerekir. Bazı roketlerde egzozu soğutan bazı ek düzenekler vardır. Roketin hızını ve yanma hızını kontrol eden bir düzenek yoktur. Ek düzeneklerin olmaması roketin yükünü azalttığı için bir yerde avantaj olarak kabul edilebilir.



Şekil 2: Katı yakıtlı bir roketin yakıt ve egzoz bölgesi