

Artık Challenger günleri geride kaldı... Şimdi devir, yine mekik devri... Sovyetler de uzay mekiği uçuşlarına başlarken, Avrupalılar Hermes, Japonlar Hope adlı uzay mekiklerini geliştirmeye çalışıyorlar. Amerikan uzay mekiği ise 400'den fazla dizayn değişikliği ile yeniden uçuyor.

## AMERIKAN UZAY MEKİĞİNDE NELER DEĞİŞTİ?

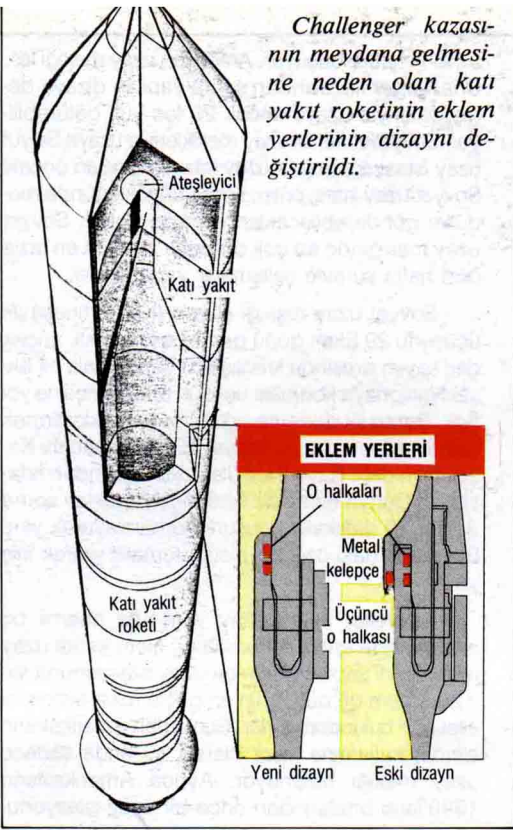
Dr. Üstün AYDINGÖZ

Güneşli bir Florida sabahında Cape Canaveral'daki Kennedy Uzay Merkezi'nin 39B rampasında fırlatılmayı bekleyen Amerikan uzay mekiği *Discovery*, görünüşte önceki mekiklerden farklıydı. Buna rağmen uzay merkezinin çevresindeki 1 milyon izleyicinin, televizyonları başındaki milyonlarca Amerikalının ve dünya kamuoyunun gözleri geçtiğimiz 29 Eylül günü -ve sonraki dört gün boyunca- *Discovery*'nin üzerindeydi. Bu uçuşu özellikle anlamlı kılan şüphesiz ki Amerika'nın *Challenger* faciasından sonraki 32 aylık aradan sonra yeniden uzaya dönüş olmasıydı. Amerikan uzay programının yeni bir faciaya tahammülü yoktu.

Geriye sayımın son saniyelerinde kalpler daha bir hızlı çarptı, nefesler tutuldu ve bir buçuk saatlik bir gecikmeden sonra *Discovery* nihayet yerinden oynayarak iki büyük ateş sütununun üzerinde yaklaşık 300 km yükseklikteki yörüngesine doğru yola çıktı. Gergin sinirler uçuşun 73. saniyesinden önce gevşemedi. Uçuşun bu noktası 28 Ocak 1986'da *Challenger*'in Atlas Okyanusu'nun 14 km üstünde patladığı andı. Bu uğursuz safha da geçildi ve *Discovery*, beş kişilik mürettebatıyla ve uzay mekiğinin yeniden uçmasında emeği geçen 15,240 kişinin imzasını içeren bir kitapla birlikte başarıyla uzaya çıktı.

*Challenger* kazasından sonra Başkan Reagan tarafından kurulan soruşturma komisyonunun önerileri ışığında hem uzay mekiği tam bir revizyona alın-

*Challenger kazasının meydana gelmesine neden olan katı yakıt roketinin eklem yerlerinin dizaynı değiştirildi.*



miş, hem de uzay mekiği programının yürütülmesinde önemli değişiklikler yapılmıştı. 29 Eylül günü 39B rampasında duran mekikle 28 Ocak 1986'da aynı rampadaki mekik arasında, yazının başında belirtildiği gibi, gerçekten de dışarıdan farkedilebilen bir değişiklik yoktu. Halbuki Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), uzay mekiğinde 400'den fazla dizayn değişikliği yapmıştı. Bu değişikliklerin NASA'nın elindeki üç mekiğe uygulanması 2,4 milyar dolara mal olmuştu.

## DİZAYN DEĞİŞİKLİKLERİ

*Challenger* kazasına mekiğin katı yakıt roketlerinin eklem yerlerindeki O-halkaları denilen bir tür contanın görevini iyi yapmaması yol açmıştı. Bu contaların görevi roketin içindeki katı yakıtın 3300°C'de yanmasıyla oluşan sıcak gazların eklem yerlerinden sızmasını önlemektir. Sızan bu sıcak gazlar, ortadaki büyük sıvı yakıt tankının ve mekiğin patlamasına neden olmuştu. Uzay mekiğinin eklem yerlerinin dizaynı değiştirildi ve her eklem yerinde ikişer tane bulunan O-halkalarına birer tane daha eklendi. Ayrıca, eklem yerlerine yeni bir metalik izolasyon sistemi ve daha güçlü dış kaplamalar yerleştirildi.

Yine katı yakıt roketlerinde bunlardan başka 155 kadar dizayn değişikliği daha yapıldı. Roketlerin üst kısımlarında yer alan ateşleyicilerin içinde bulundu-

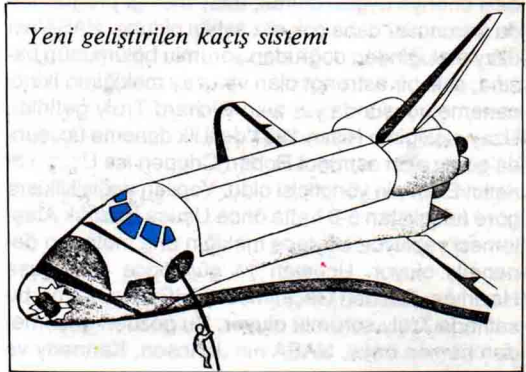
ları haznelere, darbelerden daha az etkilenecek şekilde kalınlaştırıldı. Alt kısımda alevlerin çıktığı ağız kaplayan kalkan da güçlendirildi.

Uzay mekiğinin büyük sıvı yakıt tankında da 8 değişiklik yapıldı. Sıvı yakıt tankından mekiğin üç ana motoruna yakıtın akışını kontrol eden tıkaçların dizaynı değiştirildi.

Mekiğin -uçuğa benzeyen kısım olan- kendinde ise 220 kadar dizayn yeniliği yapıldı. Uzay mekiğinin yörüngede manevra yapmasını sağlayan sistemlerine yenilikler getirildi. Mekiğin inişini daha güvenli kılmak üzere iniş takımları ve frenler güçlendirildi. Mekiğin üç ana motorunda da 31 değişiklik yapıldı. Motorların içinde yer aldıkları yapılar sağlamlaştırıldı.

Bunlardan başka, fırlatılıştaki ve inişte astronotların güvenliğini artırmak için, yeni kısmi-basınçlı elbiseler geliştirildi. Bu elbiselerde birer oksijen tüpü, paraşüt ve şişirilebilir bot bulunuyor. Ayrıca acil bir durumda astronotların mekikten uzaklaşabilmelerini sağlayacak bir sistem de geliştirildi. Bu sistemi şöyle bir senaryoyle açıklayabiliriz: Mekiğin her iki yanındaki katı yakıt roketleri ayrıldıktan sonra (yani uçuşun 2. dakikasından sonra) diyelim ki bir kriz meydana geldi. Böyle bir durumda ektekerler hemen büyük sıvı yakıt tankını bir ateşlemeyle mekikten ayıracaklar ve yörüngesine doğru çıkmakta olan mekiğin yönünü değiştirip onu Dünya'ya doğru dönmek üzere dengeli bir pozisyona sokacaklar. Araç yerden yaklaşık 10 km yükseğe kadar alçaldığında, astronotlar küçük patlatmalarla mekiğin yeniden dizayn edilen çıkış kapısını açacaklar ve yaklaşık 4 metre uzunluğundaki, radyo antenlerine benzer şekilde açılan bir uzantının kapıdan dışarıya doğru çıkmasını sağlayacaklar. Bu uzantının görevi, astronotların mekiğin kanadına ve kuyruğuna çarpmadan atılmalarını sağlamak. Her astronot, elbisesine bağlı bulunan bir halkayı bu uzantıya takacak ve kendini aşağıya bırakacak. Paraşütle okyanusa inecek olan astronotlardaki radyo vericileri, kurtarma ekiplerinin onları bulmalarını sağlayacak. Tabii ki bu senaryo ancak uzay mekiğinin sağlam kaldığı ve kontrolde tutulabildiği bir kriz durumunda geçerli olabilecek.

*Yeni geliştirilen kaçış sistemi*



# ARTIK SOVYETLERİN DE UZAY MEKİĞİ VAR

Sovyet uzay mekiğiyle ilgili ilk bilgiler Ekim ayının başlarında dünya kamuoyuna açıklandığında ilk dikkati çeken şey Sovyet mekiğinin Amerikan uzay mekiğine çok benziyor olmasıydı. Neredeyse santimi santimine Amerikan mekiği taklit edilmiş gibi görünüyordu. Halbuki iki mekiğin fırlatılış sistemlerinde büyük bir farklılık söz konusuydu: Amerikan uzay mekiğini uzaya çıkaran itici gücü yanlardaki iki katı yakıt roketinin kullanılması ve ortadaki büyük sıvı yakıt deposundaki yakıtın mekiğin arka kısmındaki üç ana motorda yakılması sağlar. Sovyet mekiğinde ise Energiya adında, sıvı yakıtla çalışan tek bir dev roket sistemiyle uzaya çıkılıyor. Amerikan uzay mekiğinde ana motorlar mekiğin-uçağa benzer kısım olan kendisinde bulunurken Sovyet mekiğinde Energiya roketinin alt kısmında yer alıyor.

170 milyon beygir gücündeki Energiya şu anda dünyanın en güçlü roketi sayılıyor. Amerikalıların 20 yıl kadar önce geliştirdikleri ve Amerikalı astronotları Ay'a götüren Saturn-V roketi de Energiya kadar güçlüydü, ancak Amerikalılar Apollo Ay Projesi'nden sonra Saturn-V'ı rafa kaldırdılar. Uzay çalışmalarında bir roketin gücünün önemi şudur: Roketiniz ne kadar güçlüyse uzaya o kadar çok yük götürebilirsiniz. Energiya tek başına kullanıldığında 300 km yükseklikteki bir yörüngeye 100 ton kadar yük götürebiliyor. Ancak Sovyet uzay mekiğiyle birlikte kullanıldığında mekiğin kendi ağırlığı da hesaba katılacağından bu kapasite

27 tona kadar düşüyor. Amerikan uzay mekiği ise, *Challenger* kazasından sonra yapılan dizayn değişiklikleriyle uzaya ancak 20 ton yük götürebiliyor. Sovyetler kendi uzay mekikleriyle uzaya Salyut uzay istasyonları (Mir uzay istasyonundan önceki Sovyet uzay istasyonları serisi) büyüklüğünde modüller gönderebileceklerini hesaplıyorlar. Sovyet uzay mekiğinde en çok on kişilik bir ekip en fazla dört hafta süreyle çalışmalar yapabilecek.

Sovyet uzay mekiği *Buran* (Kar Fırtınası) ilk uçuşunu 29 Ekim günü gerçekleştirecekti, ancak geri sayım sırasında fırlatılışa 51 saniye kala bir aksaklığın ortaya konması uçuşun ertelenmesine yol açtı. *Buran* ilk deneme uçuşunu gerçekleştirmek üzere insansız olarak nihayet 15 Kasım sabahı Kazakistan'daki Baykonur Uzay Merkezi'nden fırlatıldı ve Dünya etrafında iki dönüş yaptıktan sonra 3 saat 20 dakikalık uçuşunu tamamlayarak yine Baykonur'daki özel bir piste otomatik olarak iniş yaptı.

Sovyetler halen uzay yarışında önemli bir avantaj elde etmiş durumdadır: Hem kendi uzay mekiklerini yaptılar, hem bir uzay istasyonuna sahipler, hem de dünyanın en güçlü roket sistemini ellerinde bulunduruyorlar. Bunlardan Amerikalıların elinde, kullanıma hazır olarak, şu anda sadece uzay mekiği bulunuyor. Ayrıca Amerikalıların 1990'ların ortalarından önce bir uzay istasyonuna sahip olabilmeleri beklenmiyor. Sovyetler ise uzayda sürekli kozmonot bulundurma planlarını çoktan uygulamaya koydular. Son olarak 11 Kasım'da, Mir uzay istasyonundaki kozmonotlar, Vladimir Titov ve Musa Manarov, daha önceki 326 günlük uzayda uzun süre kalma rekorunu kırdılar. Bu iki kozmonotun uzayda bir yıl süreyle kalmadan Dünya'ya dönmeleri beklenmiyor.

## YENİ ANLAYIŞ

Bu dizayn yeniliklerinin yanında, uzay mekiğinin fırlatılmasına karar verme işlemlerine de yeni bir anlayış getirildi. Burada parola "güvenlik" olacak. *Challenger* kazasını soruşturan komisyonun raporundaki öneriye uygun olarak, uzay mekiği programında astronotlar daha çok söz sahibi oldular. NASA'nın uzay mekiğinden doğrudan sorumlu bölümünün başına, eski bir astronot olan ve uzay mekiğinin ikinci deneme uçuşunda yer alan Richard Truly getirildi. Uzay mekiğinin Nisan 1981'deki ilk deneme uçuşunda görev alan astronot Robert Crippen ise Uçuş Yönetim Ekibi'nin yöneticisi oldu. Yapılan değişikliklere göre fırlatılıştan 5-6 hafta önce Uçuşa Hazırlık Ateşlemesi yapılıyor; böylece mekiğin ana motorları denenmiş oluyor. Uçuştan 14 gün önce ise Uçuşa Hazırlığın Gözden Geçirilmesi (UHGG) yapılıyor, bu safhada Truly sorumlu oluyor. Bu gözden geçirmeden hemen önce, NASA'nın Johnson, Kennedy ve

Marshall uzay merkezleri ayrı ayrı kendi kontrollerini yapıyorlar. Böylece uçuşla ilgili her şey ayrıntılı olarak kontrol edilmiş oluyor.

Fırlatılıştan 2 gün önce yapılan kontrolde ise sorumluluk Crippen'a geçiyor; bu kontrol, UHGG'de ortaya çıkan herhangi bir sorun da dahil olmak üzere her şeyin halledildiğini kesinleştirmek üzere yapılıyor. Böylece geri sayım başlıyor ve fırlatılıştan 9 dakika önce (yani "T-9'da), uzay mekiğiyle ve hava durumuyla ilgili sen bilgilerin de ışığında, Crippen "devam/veya tamam" (GO/NO GO) kararını veriyor. Ancak fırlatılış ekibindekilerin T-O'a kadar geri sayımı durdurma yetkisi bulunuyor.

Ayrıca NASA'da veya uzay mekiğinin değişik bölümlerini üreten şirketlerde çalışanların, patronlarının baskısı altında kalmadan, mekikle ilgili olarak endişelendikleri konuları serbestçe götürebilecekleri bir komisyon kuruldu.

## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

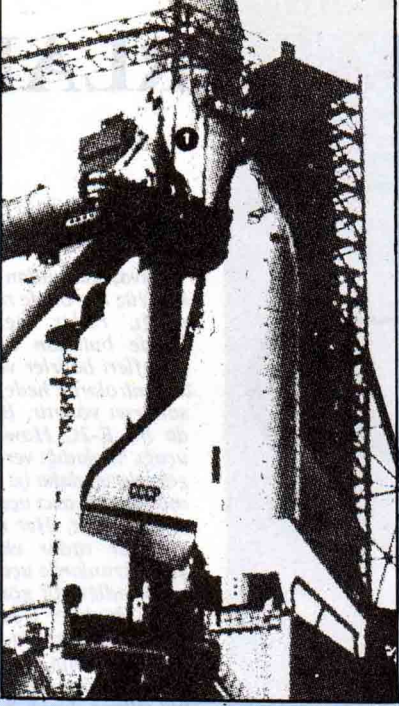


*Geçen sayıda yayınladığımız resim yanda gördüğünüz yaprağın 200 defa büyütülmüş görüntüsüyüdü.*

*Aşağıda, bu ay sizleri düşündürmesini istediğimiz resim görülmektedir. Bakalım ne olduğunu bilecek misiniz?*



Bu arada, mekiğin katı yakıt roketlerinde oksitleyici olarak görev yapan amonyum perkloratın ABD'de üretildiği iki fabrikadan birinde geçtiğimiz Mayıs ayında meydana gelen patlama NASA yetkililerine hayli sıkıntılı anlar yaşatmıştı. Yine de NASA yöneticileri bu durumun 1989 ve 1990 yılları için yapılan mekik uçuşları planlamalarını çok az etkilediğini belirttiler. NASA, 1993 Eylül'üne kadar toplam 50 mekik uçuşu planladı. Bu sayı, *Challenger*'den önce saptananın oldukça altında ama, sütün ağzı yanan NASA, yoğunlu üfleyerek yemeyi tercih ediyor.



**Buran :** İlk uçuşunu 15 Kasım'da insansız olarak gerçekleştirdi.

Sovyet uzay mekiği şimdilik Mir uzay istasyonuna gidemeyecek ve kendi başına çalışacak. Bununla birlikte, önümüzdeki yıllarda Sovyet mekiklerinin Mir'e ve kurulması planlanan diğer Sovyet uzay istasyonlarına gidebilmeleri bekleniyor. Sovyet uzay mekiği, ağır ama istikrarlı adımlarla ilerleyen Sovyet uzay programına yeni bir hız kazandırabilecek.

**Dr.Üstün AYDINGÖZ**

## SIRADAKİ MEKİK UÇUŞLARI

*Discovery*'den ve *Atlantis*'in 27. mekik uçuşunu gerçekleştirmesinden sonra 1989 yılı için 7 mekik uçuşu planlandı. NASA, 1990'da ise 10 uçuş yapılmasını tasarlıyor. 28 Nisan 1989'da başlaması beklenen 30. mekik uçuşunda, Venüs gezegenine gönderilecek *Magellan* uzay aracı da yer alacak. *Magellan*, Venüs'e Dünya etrafındaki mekik yörüngesinden fırlatılacak. Bu mekik uçuşunun pek gecikmeye tahammülü yok; çünkü *Magellan* Venüs'e bu dönemdeki 20 günlük bir süre içinde (bu süreye "fırlatılış penceresi" deniyor) fırlatılmazsa 18 ay daha beklemek zorunda kalıyor. Eğer bu mekik uçuşuyla ilgili hazırlıklar için fazladan zamana gerek duyulursa, bir önceki mekik uçuşu iptal edilebilecek.

Ekim 1989'daki mekik uçuşunda da Jupiter'e yönelik *Galileo* uzay aracının gönderilmesi planlanıyor. Hubble uzay teleskopunun ise Şubat 1990'dan önce gönderilebilmesi mümkün gözüküyor.