



Karada ve Denizde...

Hoverkraft

Hem karada hem denizde gidebilen bir araç düşüncesi oldukça eski; ama bunun gerçekleştirilmesi yeni - dir. Orjinal olarak "Hovercraft" olarak adlandırılan bu teknelerin tasarlanması ve gerçekleştirilmesi yirminci yüzyılın ortalarında olmuştur. Kullanılmaya başladığı ilk yıllarda büyük ilgi gören fakat beklentileri yeter - ince karşılayamadığı için bir süredir bir yana bırakılan hoverkraftlar, yeni teknolojilerle ve ortaya çıkan yeni kullanım alanlarıyla şimdi yeniden gündemdeler. Bu seferki gelişeriyse görkemli olacağı benziyor.

Yirminci yüzyıl, birçok yeniliğin yaşandığı bir çağ oldu. Birçok yeni araç tasarlandı ve yüzyıllardır bilinenler geliştirildi. Fakat bunlardan bazıları gerek işlevleri gerekse tasarımları yönünden diğerlerinden çok daha ilginç oldu. İşte bu ilginç araçlardan biri de hoverkraftlardır. Bir "hava yastığı" üzerinde taşınan bu taşıtlar, hem karada hem de suda yol alabilmelerinden ötürü, diğer taşıtlara göre ayrıcalıklı bir konumdaydı. 1950'li yıllarda kullanılmaya başlayan ilk modeller başlangıçta büyük ilgi uyandırmıştı. Ne var ki bunların beklentilere aslında yeteri kadar yanıt veremedikleri kısa sürede anlaşıldı. Kullanılışları kolay değildi. Yine de üzerinde durulması gereken araçlardı bunlar.

Hoverkraft, araç ile zemin arasındaki havada dış havaya göre oluşturulan farklı basıncın (hava yastığı) taşıma etkisine dayalı hareket eden, karada ve denizde de gidebilen bir taşıttır. Bazı hava yastıklı araçlar, basınç farkı-

nı ancak ileri doğru hareket ederken; diğerleri basınç farkını ileriye doğru harekete bağlı olmadan da oluşturabilirler.

İngiliz Sir Thornycraft, hava yastıklı araçların ilk tasarımcılarından biri olarak kabul edilir. Thornycraft, 1870'lerde gövde bölümü basınç odası biçiminde (gerçekte tabanı açık boş bir kutu) olan bir teknenin bu bölmesine hava pompalandığında, teknenin suyun üzerinde yükseleceğini ve sürünme azalacağı için hızlı hareket edebileceğini ileri sürdü. Bu düşüncesini geliştirdiği modeller üzerinde denedi ve 1877'de bunların patentini aldı. Aldı ama, Thornycraft, oluşturulan hava yastığının teknenin altından sızarak dışarı kaçması sorununu çözemedi. Bu





sorun nedeniyle uzun süre istenilen nitelikte hoverkraftlar geliştirilemedi.

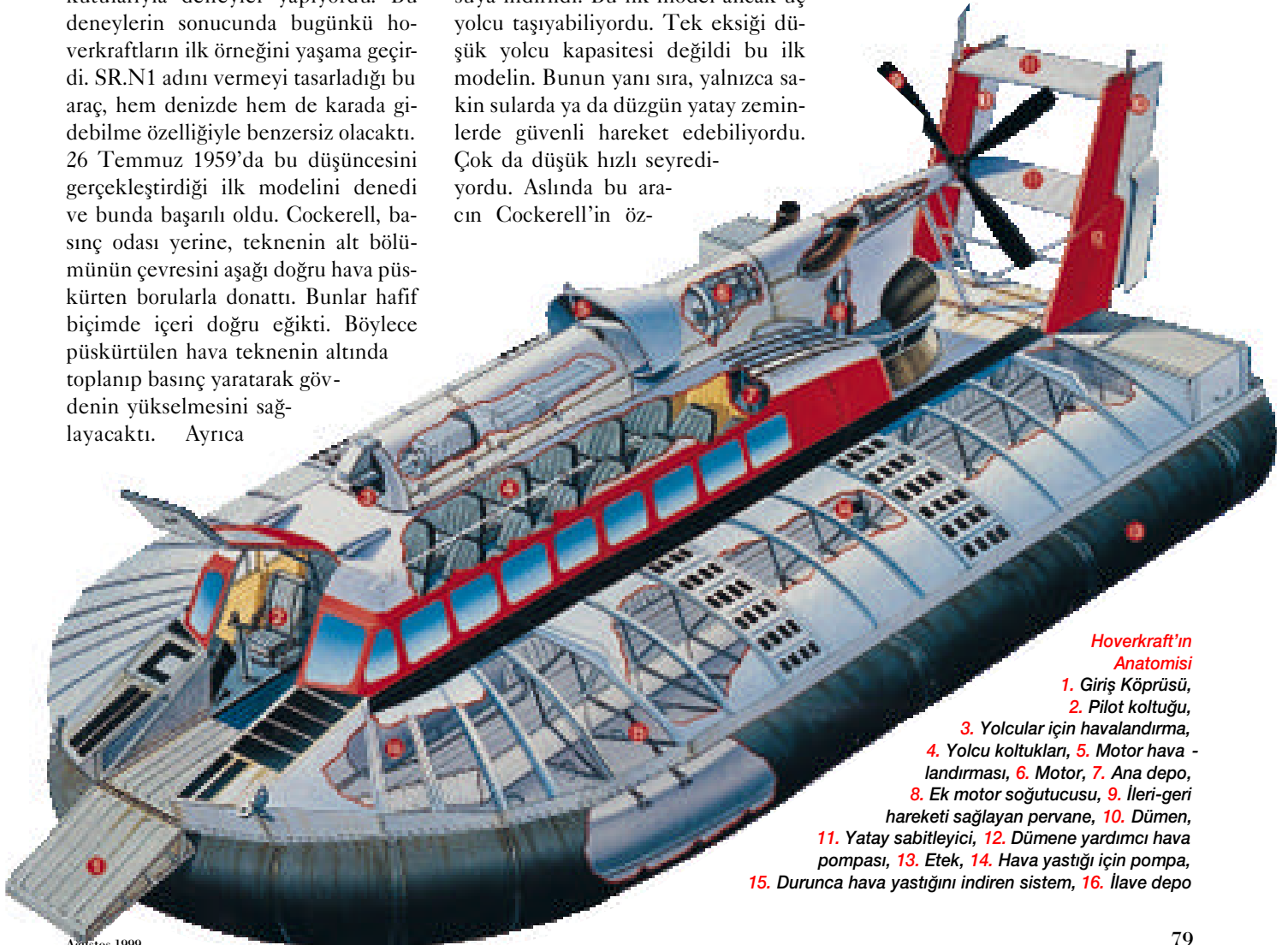
1950'lerde İngiliz mucit Christopher Cockerell bu sorunu aştı. Cockerell, düşündüğü araç için karısının saç kurutma makinesiyle ve teneke kahve kutularıyla deneyler yapıyordu. Bu deneylerin sonucunda bugünkü hoverkraftların ilk örneğini yaşama geçirdi. SR.N1 adını vermeyi tasarladığı bu araç, hem denizde hem de karada gidilme özelliğiyle benzersiz olacaktı. 26 Temmuz 1959'da bu düşüncesini gerçekleştirdiği ilk modelini denedi ve bunda başarılı oldu. Cockerell, basınç odası yerine, teknenin alt bölümünün çevresini aşağı doğru hava püskürten borularla donattı. Bunlar hafif biçimde içeri doğru eğikti. Böylece püskürtülen hava teknenin altında toplanıp basınç yaratarak gövdenin yükselmesini sağlayacaktı. Ayrıca

güçlü hava jetleri teknenin alt bölümünü çevreleyen bir perde oluşturacak, bu perde içerideki hava yastığının dışarı kaçmasını engelleyecekti.

Bu tasarıma göre gerçekleştirilen ilk hoverkraft olan SR.N1, 1959'da suya indirildi. Bu ilk model ancak üç yolcu taşıyabiliyordu. Tek eksiği düşük yolcu kapasitesi değildi bu ilk modelin. Bunun yanı sıra, yalnızca sakin sularda ya da düzgün yatay zeminlerde güvenli hareket edebiliyordu. Çok da düşük hızlı seyrediyordu. Aslında bu aracın Cockerell'in öz-

gün tasarımından farklı bir yanı vardı. İlk düşündüğünün tersine, çevresel hava jetlerinin hava yastığını içeride tutmaya yetmediği anlaşılmıştı. Bu nedenle teknenin çevresinden aşağı doğru kauçuktan yapılmış bir "etek" asılmıştı. Eteğin başlıca üstünlüğü hava yastığını engebeli arazide ya da dalgalı sularda hızla boşalmaktan koruyabilmesiydi.

Hoverkraftların başlıca bölümleri, eteğin yanı sıra, tekne, motor, kaldırma ve itme sistemleridir. Teknenin yapımında kullanılan alüminyum kaplama levhaları, gene alüminyumdan yapılmış çatkiya kaynakla bağlanır. Tekne, kaldırma ve itme sistemlerinin her ikisine de güç sağlayan bir gaz türbin motoruyla hareket eder. Motorun tekneyi kaldırmak için sağladığı güç, aracı itmek için gereken güce oranla daha fazladır. Kaldırma işleminde hava, teknenin altındaki püskürtme borularına yüksek devirli fanlar aracılığıyla itilir. İtme işinde çoğu zaman hoverkrafta uyarlanmış jet motorlarından yararlan-



Hoverkraft'ın Anatomisi

1. Giriş Köprüsü,
2. Pilot koltuğu,
3. Yolcular için havalandırma,
4. Yolcu koltukları, 5. Motor hava - landırması, 6. Motor, 7. Ana depo,
8. Ek motor soğutucusu, 9. İleri-geri hareketi sağlayan pervane, 10. Dömen,
11. Yatay sabitleyici, 12. Dümene yardımcı hava pompası, 13. Etek, 14. Hava yastığı için pompa,
15. Durunca hava yastığını indiren sistem, 16. İlave depo



Hoverkraftların hem karada hem de denizde gidebilmesi onlara diğer taşıtlara göre belli bir üstünlük sağlıyor. Bu üstünlükleri nedeniyle ordularda da kullanılan hoverkraftlar özellikle amfibik görevlerde tercih ediliyor.

nılır. Pervaneler çoğunlukla teknenin kık bölümüne, hareketli çelik kolonlar üzerine yerleştirilir. Pervaneyle birlikte kendi eksenleri etrafında dönebilen kolonlar, tekneye ek bir manevra yeteneği sağlar. Asıl yön denetimiyse aracın arkasındaki kuyruk dümeniyle gerçekleşir. Hava yastığının derinliği genellikle aracın uzunluğunun onda biri olur. Bundan dolayı hoverkraftların kontrolü oldukça zordur. İşte bu yüzden hoverkraftlar karayollarında kullanılamamıştır.

SR.N1'in geliştirilmesinden günümüze değin hoverkraftların etek sistemlerinde önemli değişiklikler gerçekleştirildi. Başlangıçta aracın kenarlarına perde gibi asılan ve kauçuk benzeri malzemeden yapılan etek, hızlı seyir sırasında kara ya da su yüzeyine sürtünerek kısa sürede aşınıyordu. Günümüzdeyse bu etekler, dayanıklı naylon ve plastik malzemeden yapılıyor. Ayrıca bugün, perde biçimindeki eteğin yerini aracın alt çevresini saran kalın bir boru biçimindeki torba etekler almıştır. Hava, torba eteğin içeri bakan bölümündeki bir dizi delikten

püskürtülür ve böylece aracın tabanı ile su ya da yer yüzeyi arasında hava yastığı oluşur. Araç hareket etmiyorken torba eteğin üzerine biner. Torba eteğin alt bölümünde onu sürtünmeden kaynaklanan aşınmaya karşı koruyan ikinci bir etek vardır.

1960'ların başında hızlı hoverkraftlardan denizlerde, çöllerde, ya da buzlarla kaplı bölgelerde yararlanılabileceği düşünülmüştü. Fakat kısa sürede sorunların farkına varıldı: Yetersiz etek tasarımı ve tuzlu suyun etkisiyle kolayca tıkanarak bozulan gaz türbinlerinden kaynaklanan sorunlar önemli güçlükler doğurdu.

Hoverkraftların Gelişimi

Hoverkraft düşüncesi yalnızca İngiliz mucit Cockerell'in zihnini yormuyordu. Bu konuyla ilgilenen başkaları da vardı. 1950'li yıllarda Charles Fletcher, "Glidemobile" adını verdiği hava yastığı üzerinde giden bir taşıt tasarlamıştı. Hava yastığıyla kayarcasına

yolculuk etmenin bir meraklısı daha vardı. Fransız mühendis Jean Bertin bu konudaki tasarımlarını gerçekleştirdi ve bir hoverkraft da o yaptı. N500-02 adını verdiği bu araçla 1960'lı yıllarda su üzerinde saatte 137 kilometreye ulaşabilmişti. Bu bir rekordu. N500-02'nin tek üstün özelliği çok hızlı oluşu değildi. Bertin'in hoverkraftına bir jumbojete sığacak kadar yolcu binebiliyordu. Bu araçla 400 yolcu, 55 otomobil ve 5 de otobüs taşınabilmekteydi.

ABD'de 60'lı ve 70'li yıllarda çeşitli hoverkraft denemeleri yapıldı. Değişik tasarımlar üretildi. Çeşitlenen bu tasarımlara SES (Surface Effect Ship-Yüzey Etkili Gemi) adı veriliyordu. Bunlar daha çok bir katamaran ile hava yastıklı bir aracın birleşimi gibiydiler. Bu gemilerde hava yastığı katamaranın iki gövdesi arasına yerleştirilmişti. Bu hava yastığı devreye girdiğinde hoverkraft gibi yükselen araç, suyun üzerinde oldukça yükseliyordu. Bu sayede suyun direncini en aza indiren bu taşıt, yüksek hızlara da ulaşabiliyordu. Bu tür SES gemilerinin hoverkraftlara karşı bir zayıf yanı vardı: Karada gidemiyorlardı. Normal gemiler gibi suda yüzyor ve limanları kullanıyorlardı.

SES gemileri ortaya çıktığı dönemde popüler olmuştu. Öyle ki ABD'de SES teknolojisini kullanarak bir filo kurulması tasarlanmıştı. Saatte 180 km hız yapabilecek bu gemiler katamaran olacaktı. Hava yastıklı dev katamaranlardan oluşacak filo, normal bir donanma gibi firkateynler, hücumbotlar hatta uçakgemileri barındıracaktı. Bu filo için ilk planlanan 8000 tonluk bir torpido gemisiydi. Bu gemi aynı zamanda 4 F-18 avcı uçağı, dik havalanabilen 4 uçak ve 4 de helikopter taşıyabiliyordu. Bu proje kapsamında kısa sürede deneme amaçlı iki gemi yapıldı. Bunlar saatte 174 km hız yapabiliyordu. Fakat proje yürümedi. Denemelerden kısa süre sonra projeden vazgeçildiği açıklandı. Sorun teknik olmaktan çok politiktir. Pentagon bu konudaki politikasını değiştirmiş, klasik gemilere ağırlık vermeye karar vermişti.

60'lı yıllarda hava yastığı teknolojinin hızlı trenlerde de kullanılması denemeleri de yapılıyordu. Fransız Jean Bertin'in "Havatreni" büyük ilgi ve heyecan uyandırdı. İki kişi taşıyabilen bir prototip olan ilk model, 22 Ocak



1969 tarihinde yaptığı denemede saatte 422 km'ye ulaşmayı başardı. Bundan birkaç yıl sonra, Ekim 1973'te 80 yolcu taşıyabilen bir model de saatte 400 km'ye ulaşacaktı. Aracın yol aldığı hat, beton bir hattı. Trenin alt tarafında T şeklinde profili olan bir boşluk bulunuyordu. Bunun ortasında yer alan beton hat, ray görevi görüyor, tren havalandığında bu hattın üzerinde gidiyordu. İçinde yer alan iki pervane havayı emiyor ve trenin altına gönderiyordu. Ekim 1973'te yeni bir deneme yapıldı. Denemede aracın ön motorları dev pervanelerle donatılmıştı. I-80 adı verilen bu modelin motorları neredeyse bir jet motoru kadar güçlüydü. Bu sayede tren yere temas etmeden ve hiç sarsılmadan yol alabiliyordu. Trenin deneme aşamalarında denek olarak yüzlerce yolcu yer aldı. Hava yastığı üzerinde giden bu trenin içinde yazı yazmanın, evde, masa başında otururken yazı yazmaktan farkı yoktu. Trenin deneme aşamasında kullanmak için oldukça uzun bir hat döşenmişti. Bu hat sonra Paris-Orleans hattının temelini oluşturacaktı. Temmuz 1974'de Fransız yönetimi Train a Grande Vitesse (TGV) adını verdiği hızlı tren projesini başlattı. Eylül 1975'de Paris-Lyon hattı işlemeye başladı.

Günümüzde Hoverkraftlar

Hoverkraftlar ilk çıktıklarında büyük ilgi uyandırdılarsa da sonraları, kendilerine yüklenen beklentileri yeterince karşılayamadıkları için ilginçliklerini büyük ölçüde yitirmişlerdi. Kontrolleri düşünüldüğü kadar kolay değildi, sık sık arıza yapıyorlardı ve çok gürültülüydüler. Bununla birlikte hoverkraftların bazı kusurlarının giderilmesiyle bu araçlara ilgi yeniden artmaya başladı. Örneğin Almanya'da 1998 yılında, hoverkraftla taşınan araba sayısında bir önceki yıla oranla %32'lik bir artış gözlenmiştir. İngiltere, Fransa gibi hava yastığıyla araçlar üreten ülkelerde de bu rakamlar gün geçtikçe artmaktadır. Deniz taşımacılığında, özellikle de yolcu taşımacılığında hoverkraftların geleceği parlak görünüyor. Hızlı taşımacılığın artık gereksinim haline geldiği günümüzde



Hoverkraftların kullanım alanları giderek çeşitleniyor. Böylece Hoverkraftlar bireysel kullanımdan, büyük çaplı yolcu taşımacılığına değin birçok alanda kendini gösteriyor.

armatörlerin ve iş adamlarının da hoverkraftlara ilgi duymaya başladığını söylemek yanlış olmaz. Bu bağlamda Blohm&Voss şirketi, hoverkraftların ticari yönünü ortaya çıkarmaya yönelik tasarımlar üzerine çalışmalarını sürdüren kuruluşlardan biri. Bu şirket birkaç yıldır 170 ton kapasiteli ve saatte 92 km hız yapabilecek bir model üzerinde çalışıyor. "SES Corsair" adı verilen teknenin üzerinde denemeler hâlâ sürüyor. Şimdiye dek elde edilen sonuçlardan SES Corsair'in beklentilere yanıt verebileceği bir tasarım olduğu görülmektedir. Bu da henüz gelişmekte olan hoverkraftların doğru yolda olduğunu gösteriyor.

Hızlı deniz taşımacılığında üzerinde çalışılan bir başka proje de MEKAT sınıfı tekneler. Bu teknelerin çalışma ilkesi de SES teknolojisine dayanıyor. Bu teknelerde hava yastığı sayesinde gövdenin yalnızca % 20'si su içinde kalıyor, geri kalan % 80'i hava yastığı üzerinde taşıyor. Böylece MEKAT sınıfı gemiler suyun engellenmesi azaldığından saatte 110 km'ye kadar çıkabiliyor.

Hoverkraftlar yalnızca deniz taşımacılığıyla uğraşanların ilgisini çekmiyor. Hava yastığı üzerinde yolculuğa en büyük ilgiyi gösterenlerden biri de ordu. Hoverkraftlar, askeri amaçlarla kullanılmak için de oldukça uygun tekneler. Hızlı olmalarının yanı sıra hava yastıkları sayesinde hem denizde hem de karada yol alabilmeleri onlara üstünlük sağlıyor. Böylece amfibik gö-

revlerde kullanılmaya uygunlar. Bunun yanı sıra çıkartma gemilerinden de daha hızlı oldukları için rağbet görüyorlar.

Hoverkraft teknolojisine karşı son yıllarda artan ilgiden Japonya da payını düşeni almış. Japon Mitsui şirketi üç değişik tasarımıyla önde gelen şirketlerden. Tasarladıkları en büyük tekne 1500 yolcu taşıyabilecek ve saatte 80 km hız yapabilecek. 127 metre uzunluğundaki bu hoverkraft, İngiltere'de olan dünyanın en büyük hoverkraftının 2,5 katı büyüklükte. Bu teknenin Japon kentleri arasında sefer yapması düşünülmüş.

1980'li yıllarda hoverkraftlar Türkiye'de de kullanılmaya başladı. "Deniz otobüsü" olarak bilinen bu araçlar, özellikle İstanbul'da şehir hatları vapurlarının yüklerini hafiflettiler. Hızları nedeniyle de halen büyük ilgi görüyorlar.

Hoverkraftların Manş kanalında ilk seferlerini yapmalarından bu yana yaklaşık kırk yıl geçti. Anavatanları İngiltere'de Mayıs 1999'da yapılan bir gösteride kırkın üzerinde değişik hoverkraft tasarımı sergilendi. Teknolojiye ayak uyduran bu teknelerin yeneden dönüşü konuşuluyor bu günlerde. Belki de duyabilirsek şöyle diyor olacaktık: Dönüşüm muhteşem olacak.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Wisniewski, G., Das Comeback des Hovercraft, PM, Juli 1999
<http://www.hovercraftconcepts.com>
<http://www.users.globalnet.co.uk/~potter.hd1.html>
<http://web.mit.edu/jsandhu/www/portfolio/270/hovercraft.html>