

YENİ TASARIM VE İLK UÇUŞ

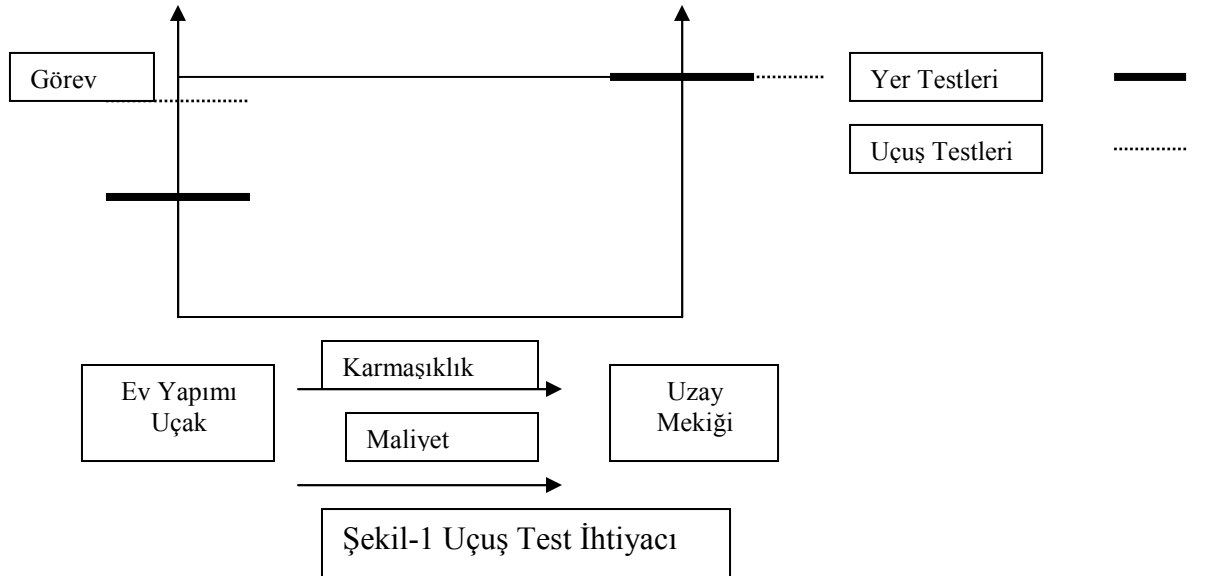
Salih Bayrak
Pilot -Havacılık Mühendisi

Tasarımı yapılan her ürün, sistem karmaşıklığına bağlı olarak kısa ya da uzun, basit ya da karmaşık testlerden geçer. Bu testlerin sonucuna göre ürün kullanıcılara sunulur. Çamaşır asmak için kullanılacak bir ipin yeterli yükü taşıyabilmesi ve balkonda uzun süre mevsim değişikliklerine dayanması gerekir. Söz konusu ürün bir uçak ya da hava aracı olduğunda ise yapacağınız testlerin hem sayısı hem de karmaşıklığı artacaktır. JAR (Joint Aviation Regulations/ Ortak Havacılık Mevzuatı) 21.35 gereklerine uygun olarak gerçekleştirilen test uçuşlarında; yayımlanmış tüm JAR dökümanlarına uygunluğun gösterilmesine ilave olarak yetkili otoritenin (Türkiye’de Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü) gerekli gördüğü tüm testlerin yapılması gerektiğini yazar. Yapılacak bu testler sertifikalı motor kullanan bir hava aracı için 150 uçuş saatinden aşağı olamaz. Uzun bir süreci gerektiren uçuş testlerinin en zorlarından biri hiç kuşkusuz ilk uçuştur.

İlk uçuş, doğası gereği bir çok soru işareti barındırır ve her sorunun cevabı büyük bir risk altında verilmeye çalışılır. Bu sorulardan bir kaç tanesini sıralayalım:

- ➤ Motor alıkları tasarlandığı şekilde soğutma yapacak mı?
- ➤ Kontrol yüzeyleri aşırı tepkiler verip PIO (Pilot Induced Oscillation. Pilot Tarafından Yaratılan Salınımlar) olur mu?
- ➤ Kanat ya da kontrol yüzeyleri kopar mı?
- ➤ Yakıt sisteminde sifonlama yüzünden tüm yakıt boşalır mı?
- ➤ Yakıt sistemi basınçlama nedeniyle kilitleyip motora giden yakıtı keser mi?
- ➤ Elektrik sisteminde ateşleme ya da kıvılcımlanma olur mu?
- ➤ İniş takımı tekrar açılır mı?
- ➤?
- ➤?

Bu soruların sayısını artırabiliriz ve hepsine kesin cevap vermek çok zordur. Doğru planlama, yer testleri ve kontrollü test teknikleri ile tüm soruların cevapları uçuştan önce bulunmaya çalışılır. Yapılacak testler, hava aracının özelliğine göre değişir: Diyelim, uzay mekiğini test ediyorsanız tüm testleri ilk uçuştan önce bitirmiş olmanız gerekir çünkü ilk görev uçuşu, ilk uçuştur. Ev yapımı bir uçağı ise havada test etmek daha kolaydır (bkz. Şekil-1).



İlk uçuş öncesi planlama ve yönetim testlerin başarısı için önemlidir. Testler ve uçuşlar esnasında olabilecek bir kaza mürettebat için ölümcül olabilir ya da büyük maliyetle oluşturulan prototipin kırılmasına hatta tüm projenin iptaline neden olabilir. Bu nedenle, ilk uçuş öncesinde hava aracı bir çok testlerden geçer. Kanat ve kontrol yüzeyleri üzerine binen yükler test edilir; motor çalıştırılarak tüm sistemleri kontrol edilir; elektrik, elektronik, yakıt, uçuş kontrol, hidrolik ve mevcut tüm sistemler denetlenir. Tüm bu testlerden sonra, uçak ilk uçuşa hazır hale gelmiştir. İlk uçuş hazırlığı için ise aşağıdakilerin yapılması gerekir:

1. Uçağın ağırlık ve denge kartları hazırlanmalıdır;
 - a. Yakıt harcamasının CG'ye (Center of Gravity, Ağırlık Merkezi) etkisi,
 - b. Mürettebat ve görev yükünün CG'ye etkisi,
 - c. Düşey ve yatay CG konumları belirtilmelidir.
2. Uçuş Kontrol Sistemi;
 - a. Çalışma aralıklarının kontrolü
 - b. Pilot üzerine binen yükler
 - c. Kontrollerin dişli oranları
 - d. Kontroller üzerindeki sürtünme kuvvetleri
 - e. Kontrol birimi ile kontrol yüzeyi arasındaki çalışma zaman farkı
 - f. Mümkünse tüm sistem Demir Kuş(İron Bird) tabir edilen sistem üzerinde çalıştırılmalıdır.
3. Uçak üzerine konacak algılayıcılar (Instrumentation) uçak göstergelerinden ayrı olarak amaca uygun seçilmelidir;
 - a. Sürat bilgisi,
 - b. İrtifa Bilgisi,
 - c. Motor ve sistem sıcaklıkları,
 - d. Kanat ve gövde üzerindeki yükler,
 - e. Sistem sıvı basınç, akış ve miktar bilgisi,
 - f.
 - g.
4. Motorun yerde çalıştırılarak kontrolü:
 - a. Yağ, yakıt ve hidrolik kaçak kontrolü
 - b. Gevşek malzeme kontrolü
 - c. Yanık ya da yüksek sıcaklık belirtileri,
 - d. FOD(Foreign Object Damage)
 - e. ...
5. Uçak sistemleri çalıştırılarak kontrol edilir.
6. Mürettebat eğitilerek uçuşa hazır hale getirilir:
 - a. Aynı tip uçaklarla uçuş yapılır,
 - b. Aynı tip motoru olan uçaklarla uçuş yapılır,
 - c. Test edilecek uçak üzerinde, uçuşa karşılaşılabilecek acil durumların tatbikatı yapılır,
 - d. Simülatörde yapılacak uçuş paternleri çalışılır,
 - e.
7. Uçuş testlerinde kullanılacak yer destek sistemleri kontrol edilir;
 - a. Telsiz irtibatları,
 - b. Telemetry bağlantısı (varsa),

- c. Kontrol odası prosedürleri gözden geçirilir,
 - d. Takip uçağı ile koordinasyon ve prova yapılır,
 - e. Ambulans, itfaiye vs. hizmetleri gözden geçirilir,
 - f. Yer ekibi acil durum tatbikatları yapılır
 - g. ...
8. Yavaş taksi testi yapılır. Bu testte amaç uçağı riske atmadan, yürüyen insan hızında kullanarak çalışan sistemleri test etmektir. Aşağıdaki konular incelenir:
- a. Motor çalışması,
 - b. Isıtma ve soğutma sistemi,
 - c. Kanopi ve kokpit izolasyonu,
 - d. Dönüş çapı
 - e. Radyo konuşması,
 - f. Anten görüş sorunları
 - g. Fren kontrolleri,
 - h. Pilot görüş açısı
 - i.
9. Hızlı taksi testi yapılır. Bu testte uçak kalkış süratının bir kaç knot altına kadar hızlandırılır ve uçağın vereceğı tepkiler gözlenir. Ağırlıklı olarak aşağıdaki konular incelenir:
- a. Uçak ivmelenmesi,
 - b. Kontrol sistemlerinin etkin olduğu hızlar,
 - c. Fren etkinliğı,
 - d. Fren ısınması,
 - e. İrtifa dümeni trim ayarı,
 - f. Stol hızı,
 - g. Flapların çalışma etkisi,
 - h. Hava akış görüntülemesi,
 - i. Motor soğutma etkisi,
 - j. Motor tork etkisi,
 - k. PIO
 - l.

Yukarda saydığım aşamalar emniyetli olarak geçildikten sonra ilk uçuş için hazır sayılırız. İlk uçuşta her şey mükemmel olmalıdır. Sabahın erken saatlerinde depresyonun ve termiklerin olmadığı dingin bir havada uçuş planlanır. Uçuş mürettebatı daha önce defalarca provasını yaptıkları şekilde checklist kontrolünü yaparak uçağı binerler. Yapacakları uçuşta uçuş hızları, uçuş seviyeleri, meydan üzerinde çizecekleri uçuş profili, yapacakları dönüş, yatis oranları bellidir. Uçuş esnasında karşılaşılabilecek sorunlara müdahalede yetki ve sorumluluklar bellidir. Uçuşu kesme yetkileri gerekli kişilere verilmiştir. Yer emniyet personeli itfaiye, ilk yardım ekibi vs. donanımları tam tatbikat yapılmış ve hazırdirler. Varsa takip uçağı ve personeli pist başında havalanmak için test uçağını beklemektedir. Yer kontrol merkezinde çalışan teknik personel çıkabilecek muhtemel problemlere hazırlıklı ve uçuş ekibine yardım etmek için hazırdır. Uçulacak bölgede başka hava aracı yoktur ve uçuş esnasında acil durumlar için meydan üzerinde başka hava aracı çalışmamaktadır.

Bundan sonra anlatacağım bir test pilotu olarak Tusaş Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş (TAI) tarafından tasarlanıp geliştirilen Zirai İlaçlama Uçağı (ZiU) prototipi ve T-6 uçaklarının testlerinde hissettiklerim olacaktır. İlk uçuşa iyi hazırlanırsanız her şey biraz zor

oluyor fakat sıradan bir hazırlığınız varsa tüm uçuş bir karabasan olabilir. Uçuş için gaz kolunu ileri verdikten itibaren her an uçağı dinlemeye başlıyorsunuz:

- ➤ Kumandalarda bir gariplik var mı ?
- ➤ Motor sesi normal mi ?
- ➤ Motor göstergeleri normal mi ?
- ➤ Yanık kokusu var mı ?
- ➤ Aşırı elektrik çekişi var mı ?
- ➤ Sürat, irtifa, varyo suni ufuk kontrolü
- ➤ Checklist den yapacağım bir şey var mı ?
- ➤ Tekrar kumandaların kontrolünden başla.

İlk uçuşta tehlikede olan kendi hayatınız ve işinizdir. Kaza sonucu kullanılamayacak duruma gelen bir prototip tüm projenin iptaline neden olabilir. Bu yüzden bir problemi değil bir "problemin belirtisini" bulmanız gerekir. Böylece problem çıkmadan uçuşu kesip sorunu çözebilirsiniz.

Genelde ilk uçuş geniş bir meydan turu paterni ile bitirilir. Meydan turu paterninde bir çok şey birden test edilir:

- ➤ Tam güçte kalkış,
- ➤ Tırmanış,
- ➤ Meydan turu yönüne göre sağa ya da sola 90 derecelik dönüşler,
- ➤ Düz uçuş ve hızlanış,
- ➤ Gazı alma ve süzülüş,
- ➤ Tam iniş.

Yukarda saydığım normal meydan turu paterni dışında düz uçuş esnasında kumandaların hassasiyeti ve dinamikler küçük yatış, yunuslama ve sapma kumandaları verilerek bulunmaya çalışılır. Takip uçağı varsa test uçağının sürati ve irtifası diğer uçağın göstergeleri ile karşılaştırılır. Uçuş esnasında video kaydı, ses kaydı yapılır. Telsiz irtibatıyla bulunan bulgular yer ekibine aktarılır ve önemli görülen hususlar uçuşta not edilir. İlk uçuşun ardından park yerine dönüş büyük bir başarıdır ve farklı şekillerde kutlanır (ZiU uçuşu sonrasında tüm itfaiye ekibi ellerinde hortumlarla beni bekliyorlardı).

Sonuç olarak, ilk uçuş büyük bir testtir. Bir çok aşamalardan geçildikten sonra bu noktaya gelinir. Her aşamada önceden planlama, titiz uygulama ve sonuçların ayrıntılı dökümantasyonu önemlidir. Başarılı bir projede ilk uçuş için gazı verdiğiniz zaman bilinmeyenlerin %99'unu biliyorsunuzdur, ama havacılık için %1 dahi büyük bir risktir.

Kaynakça:

1. U.S.A.F. Test Pilot School, Flight Test Handbook, Edwards AFB, August, 1979.
2. F.A.A. Advisory Circular AC 23-8, "Fligh Test Guide for Certification of Part 23 Airplanes."
3. Herrington et al, "Flight Test Engineering Handbook", AF Technical Report 6273, May 1951.
4. "Engineering Flight Test Guide For Small Airplanes", Department of Transportation, F.A.A. Order 8110.7.