

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

OPTRONİK NEDİR?

Olağanüstü gelişmeler göstermelerine rağmen, radarlar mükemmel olmaktan uzaktır; kolayca farkedilirler, çok uzakları göremezler ve her keresinde yalnız bir yönde araştırma yaparlar. Optronik, optik ve elektronik sözcüklerinden oluşturulmuştur. Bu, yepyeni bir yöntem olup, uçak pilotlarının en karanlık gecelerde bile her yönde her şeyi görmesini sağlar.

Gelecek 10 yılda kullanılmaya başlanacak olan radarlar bugünkünden çok daha ilerlemiş olacak. Bugünün savaş uçaklarına verilen bütün görevleri yerine getirebilecektir; havadan havaya gözetleme, düşman uçaklarının gelişini, sayısını ve niteliğini bildirme, çoğul hedeflerin takibi, alçaktan uçan hedeflerin de yakalanması... Geleceğin radarları bu görevleri yağmurda, karda, siste ve en kalın duman perdelerinin varlığında bile yerine getirecektir. Buna rağmen bu radarların elde ettikleri bilgiler (hedeflerin uzaklığını, hızını ve bir uçak fillosunun elemanlarını ayırt edebilme güçleri) ve havayı tarayan ışın konileri yine de yetersiz olacaktır. En büyük sakıncaları da şudur: Düşman yerlerini kolayca bulur ve ondan sonra parazit uygulayarak onları körleştirir.

Bunu iki örnekle belirtelim; birinci örnek, 20 km yükseklikte büyük bir hızla (2,5 Mach) uçan bir düşman uçağını, kendi uçağımızdan atacağımız bir füzeyle yok etmek istiyoruz. Bunu başarmak için uçağımız, düşman uçağı ile burun buruna gelecek yönde uçmalıdır. Bu iki uçak dakikada 75 km hızla birbirine yaklaşır. Bu koşullarda bizim uçağımızdaki radarın menzili 100 km dir. Demek ki, düşman uçağını görmek ve ona füze atmak için yalnız 1 dakika zaman vardır. Bunu yapabilmek için pilot terimiyle hedefin "giydirilmiş" olması gereklidir; yani hedefin hızı, yüksekliği, yönü, taşıdığı yük vb. belirlenmiş olmalıdır. Fakat uçağımızın radarı parazitlerle körleştirilmişse hedefi göremeyiz. İkinci örnek, attığımız füze, düşman uçağına isabet etmediyse ikinci bir şansımız yoktur. Her iki uçak da birbirinin radar gözetleme konisi dışına çıkmıştır.

Füzeler de mükemmelleştirilmektedir (uzun menzilli, her yönde atılabilme vb.). Bir kaç yıl içinde, füze

tehlikesine karşı pilotun gözlemesi gerekli alan, 250-400 m çapında dar bir koniden 3 km yarıçapında bir küreye yükselmiştir. Savaş alanıysa, içinde hiçbir radanın neyin ne olduğunu belirleyemediği 100 km büyüklükte yassı bir elipsoid'e dönüşmüştür.

Farkedilmez, her yönde araştırma yapabilir ve kesin olmaları nedeniyle, modern savaş uçaklarında radarların yanında optronik'ler kullanılmaya başlanmıştır. Optronik "orta kafa" denen "özel bir ekran üzerinde veya pilotun doğal görme alanında (yüksek kafa), radara oranla doğala çok daha benzeyen 3 boyutlu bir imaj oluşturur. Radar, aralarındaki açı 3°-4° den daha az olan iki veya daha çok uçağı birbirinden ayırt edemez. Optronik ise, iki uçağı ayırt etmede radara göre 100-1000 kere daha duyarlıdır. Radar, bir düşman fillosunun yaklaşmakta olduğunu gösterdikten sonra, optronik gelmekte olan uçakların tam sayısını ve muhtemelen tipini çok önceden bildirir. Bir şartla: Hava açık olmalıdır.

Optronik iki kurala dayanır:

1) Işığın kuvvetlendirilmesi: Galyum arseniyür ve fiber optik (cam lifleri) gibi maddeler, karanlık geninin içindeki çok zayıf ışıkların şiddetini artırır ve gözle görülür bir imaj oluşturur. Bunun için cisimlerin cihaza 1 km den daha uzak olmaması gereklidir.



Optronik, düşman füzelerine karşı pilotu uyarır. Füze detektörü (mavi ok) düşman tarafından uçağa atılan bir füzenin egzozundaki enfraruj ışınları algılar ve pilota "füze geliyor" uyarısı yapar. Bu durumda pilot gelen füze hedef şaşırtma yöntemleri (elektronik parazit, "yem" vb.) uygular, Resimdeki Mirage 200 uçağının altında FLIR (Forward Looking Infra-Red = öne bakan enfraruj) adlı optronik görülüyor (kırmızı ok). Bu cihazla pilot, en karanlık gecede bile gündüzmüş gibi yeri görebilir ve yere hücum edebilir. En yeni optroniklerle pilot, gelmekte olan düşman uçaklarını net olarak tek tek görebilir ve isterse izleyebilir.



2) Enfraruj ışınlarından yararlanarak manzaranın sıcaklık haritasını oluşturur. Sıcaklığı mutlak sıfırdan (-273°C) fazla olan bütün cisimler enfraruj ışınları saçar. Sıcaklık arttıkça enfrarujun şiddeti artar ve dalgaboyu kısalır. Enfraruj, elektromanyetik

dalgaların gözle görünen bölümüyle radara ait milimetrik dalgaboylu dalgalar arasında bulunur.

Atmosfer, görünür ışığa çok yakın 3 band dışında (dalgaboyları 0,9-2,5 mikron, 3-5 mikron ve 8-14 mikron) enfraruj ışınlarını geçirmez. Burada şans işe yaramıştır; çünkü bir jet uçağının veya bir füzenin 1100°C sıcaklığındaki egzoz borusu 3 mikron, bir piyade erinin vücudu ise 10 mikron dalgaboyunda enfraruj yayar, yani atmosferin en geçirgen olduğu bantlarda enfraruj emisyonu yapar.

Radar 20. yüzyıl başlarında bulunmuştu. Enfraruj teknolojisi 2. Dünya Savaşı'nda Almanlarca, Duvres yalıyarlarının görüntüsünü elde etmede kullanılmıştı; fakat çok kötü kalitedeydiler. 1950'lerde Amerikalılar jet uçaklarının egzoz gazlarının sıcaklığını kurşun sülfür sayesinde "algılayan" ünlü Side Winder füzelerini yaptılar. Bu füzeler jet uçaklarına yöneliyordu. Fakat düşman pilotları "güneşe çıkarak" ve mümkünse egzoz gazlarını keserek füzeyi şaşırtıyorlardı; bu durumda füze güneşe doğru gidiyordu.

Fransa'da 1950-60 arası bulunan indium antimonür (InSb) detektörleri, 3-5 mikron dalgaboylarındaki enfrarujı algılıyordu. Bu ise 1100°C daki bir füze egzozundan gelen enfrarujun algılanması demektir. InSb 'li araştırma başlıkları, imajın şeklini belleğine alıyor ve daha sonra onu gök ve yer fonu üzerinde tanıyordu. Bugüne kadar havadan havaya atılan füzelerin, ısı detektör hücreleri yoluyla hedefini bulmasında InSb 'den daha etkili bir madde bulunamadı. Matra Magic 2 füzesi ve Side Winder'in en modern şekli, InSb 'li bir otomatik yön verici içermektedir.

1970'lerde cadmium-civa tellürür (HgCdTe) içeren detektörlerin yapılmasıyla 8-12 mikron dalgaboyundaki enfraruj da algılanmaya başlandı ve böylece 0,1 derece farklar kaydedilebildi. Böylece arazinin sıcaklık farklarına dayanan (termografik) bir haritası yapılabiliyordu.



Gece uçaşlarında gündüz görüşü optronik sistem, uçağın gece, üzerinde uçtuğu araziden gelen enfraruj ışınlarını yakalayarak, pilotların önündeki ekranlarda arazinin mükemmel bir imajını oluşturur. Bu resimde bir Amerikan B-52 uçağındaki optronik video ekranları görülüyor.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

SÜPER ŞARJ CİHAZI

Bu yeni şarj cihazı kullandığımız nikel kadmiyum pillerin ömrünü 10 kat artırıyor. Üstelik diğerleri gibi 10-15 saatte değil, sadece 10 dakikada bir pili dolduruyor. Fiyatı yaklaşık 200 dolar.



HEM GÖZ HEM KULAK ZEVKİ

Pek çok firma dekorasyon içinde kamufle olan müzik setleri yaparken bir başkası da cazip renk ve dizaynıyla göz zevkini okşayan bir model geliştirdi. Fiyatı 3500 dolar.



KLASİK MAKİNE, DİJİTAL GÖRÜNTÜ

Nikon F3 fotoğraf makinesinin arka kapağının yerine takacağınız dijital görüntü sistemi ile video kameralardan 4-5 misli daha hassas (1,3 milyon piksel/kare) görüntüler elde edip bunları disk üzerine kaydedebilirsiniz.



KABLOSUZ TELESEKRETER

Bu telesekreter cihazının herhangi bir kablolu bağlantısı yok. Yedi dakikaya kadar mesaj kaydedebiliyor, gelen mesajların sayısını dijital olarak gösteriyor. Ayrıca istediğiniz kaydı hiç beklemeden dinliyorsunuz. Fiyatı 120 dolar.



En son olarak Fransa'da IRCCD (Infra Red Charged Couple Device) denen sıcaklık detektörleri, ultramodern optroniğin esasını oluşturdu. Bu cihazlar sisteme de çalışmaktadır. Ayrıca silisyum üzerinde çok küçük üniteler haline getirilerek sıcaklığa duyarlı hücrelerin (fotosit) sayısı artırılmış, imajlar çok netleştirilmiştir.

Fransa'nın yeni kuşak savaş uçaklarına (ACT-ACM) yerleştirilecek optronik sistem 3 bölümden oluşacaktır: Karşıdan gelen uçağı tarayan optronik sistem, her yönde tarama yapan optronik sistem ve havadan havaya telemetri ve izleme sistemi. Birinci bölüme SOF denmektedir. SOF, 80 km den bir uçağı haber verecek veya izleyecek ve 25 km ye gelince tam teşhis edecektir. SOF farkedilmeden çok sayıda hedefi eş zaman olarak izleyebilir; radardan çok daha net imajlar verir ve lazerli telemetri ile hedefin hızını kesin olarak belirler. SOF sayesinde pilot, geceleri bile altındaki araziye görebilir.

Optronik, radarın etkili olmadığı çok yakından hava savaşında etkili olabilmektedir. Ayrıca radar gibi bir yönde değil, eş zaman olarak çok yönde bilgi vermektedir (omni-direksiyonel). SOF ve omni-direksiyonel optronikle bağlantılı lazer telemetrisi, havadan havaya füze atışlarında, 0,5-5 m gibi görülmemiş bir dakiklık sağlamaktadır.

SOF 100 kg kadar gelip uçakta radarın hemen arkasına konulmaktadır. Rus Mig 29 ve Su 27 savaş uçaklarında da durum aynıdır. Omni-direksiyonel optronik ise, iki blok halindedir; biri uçağın üstünde, biri altındadır.

Savaş uçaklarını optronikle donatmamış ülkeler, hâlâ yalnız radara güvenmekle gelecek bir savaşta risk almaktadırlar.

Science et Vie, Mart 1990'dan kısaltılarak çevrilmiştir.