

SESÜSTÜ HIZLAR (SÜPERSONİK HIZLAR)

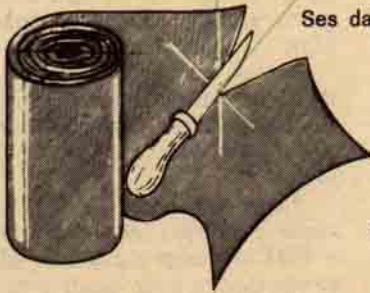
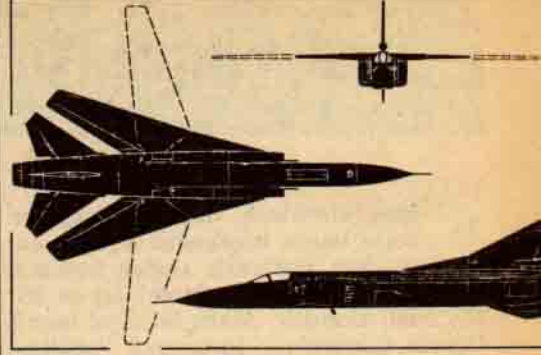
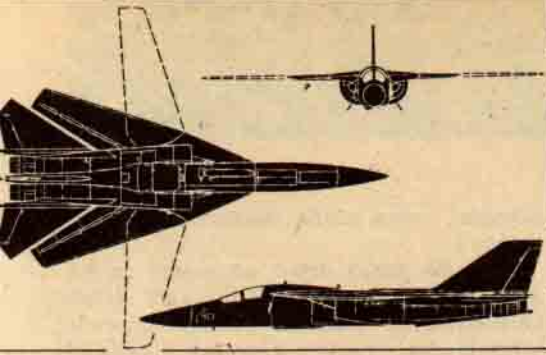
Madde içerisinde esnek bir titreşim pürüzünün yayılma hızına ses hızı denir. Ses hızı, madde yoğunluğunun ve esnekliğinin bir fonksiyonudur. Ortamı oluşturan maddenin esnekliği ne kadar büyük ve yoğunluğu da ne kadar az ise, sesin hızı da o kadar büyük olur. Olağan 15 °C'lık sıcaklık koşulları altında ölçülen havada sesin yayılma hızı veya kısaca ses hızı 340 metre/saniye veya 1.224 km/h olarak bulunur. Çağdaş havacılıkta bu hız 1 mach denir. Bu yeni birimin adı, Avusturyalı fizik bilimi Ernst Mach (1838-1916) onuruna verilmiştir. Bir uçağın 2,5 mach ile uçması, bu uçağın ses hızından 2,5 kez daha hızlı uçtuğu anlamındadır (3.672 km/h). 1 mach'dan büyük uçuş hızları şu halde süpersonik olarak kabul edilirler.

Hava içerisinde devinimde bulunan herhangi bir cismin (uçak, mermi, roket v.b.) 1 mach hızının altında kalması halinde, yumuşak bir cisim olan havanın, her tarafta bu cismin yörüngesinden sessizce ayrılmakta olduğu görülür. Buna karşın 1 mach seyir hızına erişilmesi halinde havanın, bir bıçak tarafından kesilmeğe çalışılan herhangi bir katı madde gibi hareket etmekte olduğu anlaşılır. Havanın kesilmesi sırasında yarılma yerlerinde meydana gelen deşişim, uçan cismin hızından düşük bir hız ile etrafa yayılan esnek titreşim dalgalarına meydan verir. Sesden düşük hızdan, sesden büyük hıza geçerken, bir patlama duyulur ve ses duvarı aşılmış olur.

Olayı daha kolay anlatabilmek için katı bir maddenin (örneğin kartonun) bıçak ile kesilmesi ele alınmış olsun (Şekil No. 1). Kartonun bıçak ile kesilmesi sırasında, tıslamaya benzer bir ses duyulur. Bu ses, kartonun kesilmesi sırasında bıçağın ağız tarafından oluşturulur. Sesüstü bir uçuş sırasında havanın «kesilme» olayı, kartonun kesilme olayından ayrımsızdır. Sesüstü hızlarda hava, herhangi bir sert madde (katı madde) gibi devinimde bulunur. Bıçağın ağızında olduğu gibi, uçan cismin burnunda da bir ses dalgası oluşur. Bu şekilde meydana getirilen ses dalgalarına sıkışma veya burun dalgaları denir. Aynı şekilde uçan cismin üzerinde, cismin dip kenarından devinime geçen kuyruk dalgaları da oluşur. Çünkü cisim tarafından boşaltılan ortama hava düzgün (laminer) şekilde değil, tam tersine titreşimlere meydan veren girdaplı (turbulent) şekilde girer. Havanın kesilmesini kolaylaştırmak için sesüstü hız ile hareket eden cisimlerin (uçak, mermi, roketlerin) burunları sivri bir şekilde oluşturulur, Şekil No. 3 üzerinde görülen Fransız - İngiliz işbirliğinin bir sonucu olan Concorde uçağında olduğu gibi.

Sesüstü uçuşlar için hazırlanan uçakların zararlı kesitinin (uçuş sırasında uçuş yönüne dikkey aiman kesitin) düşürülmesi için (havaya karşı direnci düşürmek için) kanatçıklıkları küçük tutulur (bunun sakıncası yüksek bir kalkış hızıdır) veya uçuş sırasında bu kanatların geriye alınmasıyla boyutları küçültülür. Bu çeşit uçaklara değişik geometri (variable geometry) uçak denir (General Dynamics F - 111 ve MIG - 23). Düşürülen kanat yüzeyine rağmen, elde edilen yüksek seyir hızı yeterli hızı kaldırma kuvvetine de meydan vermektedir (Uçak neden uçar bölümüne bak.). Sıkış veya başlık dalgası, uçak burnunun gerisinde bir gürültü konisini oluşturur (Şekil No. 4). Bu koninin yere değmesiyle birlikte bir gürültü halısı meydana gelir. Bu halı üzerinde 25 ./. 150 kg/m² tutarında bir ses basıncının ölçülmesi olağandır. Uçakların, sesüstü bir hızla uçması sırasında pencere camlarının kırılmasına meydan veren neden işte bu ses basıncıdır. Uçuşun 10.000 metreden yüksek bir irtifada yapılması halinde, basıncın kritik değerini altına düşmesi ve pencere camlarının kırılmaması olağandır. Bu nedenden tålım uçuşunda bulunan sesüstü uçakların, kentsel yörelerde bu yüksekliğin yukarı sında uçması gerekir.

*Wie Funktioniert Das'tan
Çeviren: İsmet BENAYAT*



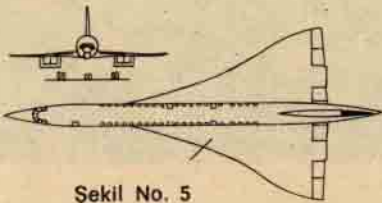
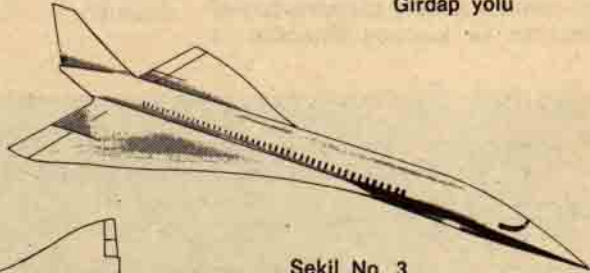
Şekil No. 1

Ses dalgası



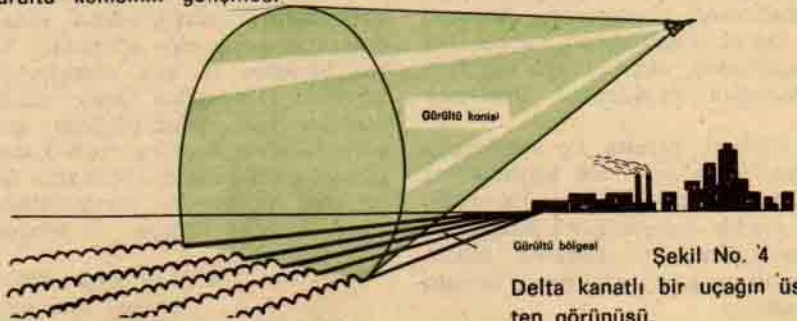
Şekil No. 2

Girdap yolu



Şekil No. 5
Gürültü konisinin gelişmesi.

Şekil No. 3
İngiliz - Fransız işbirliği ile geliştirilmiş olan sesüstü hızlı (2,2 mach) yolcu uçağı CONCORDE.



Gürültü bölgesi

Şekil No. 4

Delta kanatlı bir uçağın üstten görünüşü.