

# ENDÜSTRİDE ULTRASONİK

İsmail GERMAN\*

Ultrasoniğin endüstride çeşitli alanlara uygulanmaya başlanması, yaklaşık 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. 1950'li yıllarda başlayan uygulamalar, genel olarak 1970'li yıllara kadar hızlı bir gelişme göstermişlerdir. Bu gelişme, hem olayın fiziğinin daha iyi anlaşılmasıyla uygulamanın daha bilinçli yapılması, hem de gelişen elektronikğin yarattığı olanaklardan yararlanılması şeklinde gerçekleşmiştir. Bu süre içinde belirli bir olgunluğa kavuşarak, kendini endüstriye etkin bir biçimde kabul ettiren uygulamalar şöyle özetlenebilir:

- Yüksek (ses) yoğunluklu uygulamalar
  - Ultrasonik temizleme
  - Plastik parçaları kaynatma
  - Ultrasonik işleme
  - Ultrasonik (soğuk) kaynatma
  - Kimya endüstrisinde uygulamalar
  - Sualtı uygulamaları
- Düşük (ses) yoğunluklu uygulamalar
  - Tıpta uygulamalar
  - Tahratsız muayene uygulamaları

Yüksek yoğunluk gerektiren uygulamalar, maddenin yapısını sürekli olarak değiştirmeye yöneliktir. Kullandıkları frekans 10 kHz ile 100 kHz arasındadır ve 10 W ile 1000 W dolayları arasında güçler içerirler.

Alçak yoğunlukla yapılan uygulamalar, bir sistem hakkında bilgi elde edilmesini amaçlar. Kullanılan frekanslar MHz'ler bölgesinde, kullanılan güçler ise mW'lar bölgesindedir.

## ULTRASONİK TEMİZLEME

Güç, ultrasoniğinin ilk uygulanma ve en yüksek düzeyde başarıyı elde ettiği alan olmuştur.

Ultrasoniğin tanım olarak ne olduğunu ve tıpta kullanım alanlarını içeren bir yazı sunmuştuk.\*\* Bu yazımızda ve ilerki sayılarımızda yer alacak yazılarda, ultrasoniğin endüstride kullanım alanları ve uygulamaları ile ilgili bilgiler aktaracağız.

Temizlenilmesi arzulanan cisim, içinde kararlı dalgalar oluşan bir sıvıya daldırılır. Temizlenmenin temelinde, ultrasonik temizleyicileri konu alan başka bir yazıda daha ayrıntılı anlatılacak olan, kavitasyon olayı bulunur. Temizleme sırasında yapısı temizlenecek eşyanın yapısına bağlı olarak değişen çeşitli deterjanlar kullanılır.

Kullanılan frekanslar 18-25 kHz ile 40-50 bandlarındadırlar. Güç, temizleme hacmine bağlı olarak büyük değişiklikler gösterir.

Temizleyiciler örneğin baskılı devrelerin temizlenmesinde, mücevheratçılar tarafından değerli taşların temizlenmesinde, hastanelerde, laboratuvarlarda kullanılırlar.

## PLASTİK İŞLENİLMESİNDE ULTRASONİK

Ultrases, termoplastiklerin birleştirilmesinde harika bir yöntemdir. Üç tür işlem gerçekleştirilebilir.

- Kaynatma (iki parça birbirine yapıştırılır.)
- Bir çubuk üzerinde bir başlık (daha geniş kısım) oluşturma.
- Daldırma (bir metal parçasını plastik içine)

Ultrasesle yapılan araştırma, hem kirliliğinin olmaması, hem de kuruma zamanına gerek göstermemesi açısından, kimyasal yöntemlerle yapıştırırmaya üstünlük gösterir.

Tipik olarak 20 kHz frekanslı ve 300 W gücünde aygıtlar bu amaçla kullanılmaktadırlar.

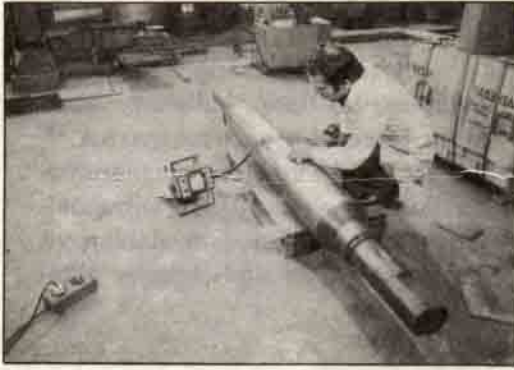
Örneğin, modern bir otomobilde, ultrasonik yöntemlerle imal edilmiş 30 dolayında parça bulunur.

## ULTRASONİK İŞLEME

Ultrases cam, kuars, elmas, karbidler ve seramikler gibi çeşitli sert cisimlerin işlenilmesinde kullanılmaktadır. Bu yöntemle düzenli olmayan şekiller işlenebilir. İşlem, yavaşlığı nedeniyle endüstride pek tutulmamıştır.

\* TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Fizik Bölümü

\*\* Bkz. BİLİM VE TEKNİK C. 16 S. 185 (Nisan 1983) S. 18-19.



**TÜBİTAK Marmara Bilimsel Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Malzeme Araştırma Bölümü'nde yapılan bir tahrıbsız muayene görülüyor.**

#### ULTRASONİK KAYNATMA

Bu yöntemle metaller üzerindeki oksit tabakaları kavitasyon yolu ile ortadan kaldırmakta ve kaynama sağlanmaktadır. Özellikle alüminyum kaynatılmasında kullanılabilir.

#### KİMYA ENDÜSTRİSİNDEKİ UYGULAMALAR

Güç ultrasoniği, aşağıda sıralanan konularda kimya endüstrisinde uygulanmıştır.

— Kimyasal reaksiyonlarda katalizör etkisi için.

— Pamuk ve tohumdan (sıkarak) yağ elde si için

— Karışmayan iki sıvının karıştırılmasında

— Aglomerasyon, yani ufak parçacıkların bir araya toplanmasında

— Tıptaki uygulamalara özet olarak daha önce söz edilen yazıda değinilmişti.

— Sualtı uygulamaların ise başka bir yazının konusu olması gerekir.

#### TAHRİBATSIZ MUAYENEDE ULTRASONİK

Özellikle kalınlık ölçümü, oyuk, çatlak vs. gibi hataların belirlenmesi, kaynak noktalarının muayenesi konusunda başarılı olunmuştur. Kullanılan temel yöntemde, muayene edilecek cismin içine, frekansı 1-15 MHz arasında olan titreşimlerden oluşan bir darbe gönderilir. Bu darbe ile yankılar arasındaki zamanın ölçülmesiyle, yankıları oluşturan nedenlerle çevre arasındaki uzaklık belirlenir. Bu tür bir aygıt, açık alanlarda da kullanılabilmesi için batarya ile çalışır ve yaklaşık 7 kg. dolaylarında ağırlığa sahiptir.

## BÜYÜME ETKENİ SENTEZLENDİ

Salk Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, insanın büyümesini düzenleyen hormon salgısını kontrol eden maddeyi izole ederek, analizini ve sentezini yapmayı başardılar. Araştırmacılara göre, bu buluşun küçüklüğün tedavisinde, yaraların ve yanıkların iyileştirilmesinde kullanılabilir.

Büyüme hormonu salgılatma etkeni olarak adlandırılan kimyasal madde, doğal olarak beyindeki hipotalamus tarafından son derece küçük miktarlarda üretiliyor ve hipofiz tarafından salgılanan büyüme hormonunun salgılanmasını düzenliyor. Büyüme hormonu da vücudun büyümesini ve bağ dokusunun gelişmesini kontrol ediyor.

Salk Enstitüsü'nden Roger Guillem'in ve beş arkadaşı, onbeş yıldan fazla bir süredir büyüme hormonu salgılatma etkenini yeterli düzeyde izole etmeyi başaramamışlardı. Geçtiğimiz yılın baharında bir Fransız araştırmacısı, Guillem'in ve arkadaşlarına, bir hastadan söz etti. Bu hastanın bir pankreas tümörü fazla miktarda bu maddeden ürettiyordu. (Genetik kontrolleri bozulan tümörler sık sık beklenmeyen kimyasal maddeler salgırlar.)

Çalışmalar, söz konusu tümörün çıkardığı maddenin, büyük olasılıkla hipotalamus tarafından salgılanan büyüme etkeniyle aynı olduğunu ortaya koydu. Bunu izleyen 1,5 ay içinde araştırmacılar, bu kimyasal maddenin yapısını incelediler ve kimyasal yoldan elde ettiler. Fareler ve köpekler üzerinde yapılan deneyler, sentetik etkenin büyüme hormonu salgılanmasına neden olduğunu gösterdi.

Recombinant DNA teknikleri ile seri olarak üretilen büyüme hormonu halen hastalar üzerinde deniyor. Büyüme hormonu salgılatma etkeni ise hormona oranla daha küçük miktarda olduğundan araştırmacılara göre, daha ucuz sentezlenebilir ve vücudun kendi büyüme hormonu salgılamasına neden olduğundan ötürü belki de sentetik hormon kullanmak daha uygundur.

Science 83'den