

Yüce Allah'ın bir lütfü: Şekil hafızasına sahip metallere

- **Doğada şekil hafızasına sahip madde var mıdır?**
- **Metallerin şekil hafızası nasıl çalışır?**
- **Bu metaller hangi alanlarda kullanılır ve nasıl elde edilir?**

Depremler dünyadaki en yıkıcı doğal afetlerden biridir. Köprüler, binalar, yollar depremin şiddetine göre yıkılmakta, hasar görmekte veya kullanılamaz duruma gelmektedir. Oysa yapılar deprem esnasında bükülüp sonra tekrar eski şekillerine dönüşseler depremin yıkıcı etkisi ve oluşturduğu can ve mal kaybı büyük ölçüde azalır. Bu düşüncenin hayal ürünü ve sadece bilimkurgu filmlerde olacağını düşünmek ise büyük bir yanılgıdır. Çünkü "şekil hafızası"na sahip, bazı metal alaşımlar, şekli bozulduktan sonra yeniden orijinal halini alabilmektedirler.

Metallerdeki şekil hafızasının keşfi 1960'lı yılların başına dayanmaktadır. Nikel-titanyum alaşımları ilk olarak 1962-1963 yıllarında Naval Ordnance Laboratuvarı'nda geliştirilmiş ve NİTİNOL markasını almıştır. Bu alaşımların dikkat çekici özellikleri hiç beklenmedik bir biçimde keşfedilmiştir. Alaşım numuneleri, bunların deforme olması için ne kadar gücün gerektiğini ölçmek amacıyla çekiçlerle ezilerek dayanıklılık testlerine tabi tutulmuştur. Alaşımda birkaç darbe oluşturulduktan sonra araştırmacılar numuneleri pencere kenarına bırakıp öğle yemeğine çıkmışlardır. Döndüklerinde zarar gören bölgelerin "kendi kendilerini" düzelttiklerini fark etmişlerdir. İşte insanlık için pek çok yarar sağlayabilecek bu büyük keşif, Allah'ın yarattığı bu olay sonucu gerçekleşmiştir.



Bu sıradışı metalin eski şeklini alma özelliği ona ısı verme veya daha yüksek ortam sıcaklıklarına tabi tutulması ile ortaya çıkar. İşte bu şekil hafızalı alaşımlar, depreme dirençli bina ve köprü tasarımları için benzersizdir. Çünkü bu alaşımlar kalıcı deformasyona veya ciddi hasara uğramadan enerjiyi dağıtma-yayma özelliğine sahiptir.

Araştırmacılar şekil hafızalı alaşımların güçlü bir hareket yükü karşısında nasıl davrandıklarını ölçebilmek için termodinamik ve mekanik denklemleri birleştiren bir model oluşturdular. Bu modeli şekil hafızalı alaşımların kablo, bar, plaka ve helezonik yay gibi çeşitli bileşenlerdeki değişik yüklemelere nasıl tepki verdiğini analiz etmek için kullanmakta ve deprem uygulamaları için optimum karakteristikleri tespit etmeyi amaçlamaktadırlar.

En Sık Kullanılan Şekil Hafızalı Alaşımlar

En sık kullanılan şekil hafızalı alaşımlar bakır-çinko-aliminyum-nikel, bakır-aliminyum-nikel veya nikel-titanyumdur. En çok kullanılan ise 50/50 atomik yüzde oranında nikel ve titanyum ihtiva eden alaşımdır. Alaşım elemanlarının durumuna göre şekil hafızalı olma özelliği gösteren malzemeden yapılmış bir elemana çekme, basma veya burma şeklinde % 6-7'lik bir şekil değişimi verildikten sonra kritik bir sıcaklığın üzerinde ısıtılırsa, bu eleman başlangıçtaki şekline geri döner ve dönmemesi için zorlanacak olursa 70 kg/mm²'ye varan bir gerilme oluşturabilir.

Şekil hafızalı alaşımların bina ve köprülerdeki potansiyel kullanım yerleri ise mil yatakları, kolonlar, kirişler veya kolon ve kirişler arasındaki bağlantı elemanlarıdır. Fakat bu tip malzemelerin kullanımından önce, aşırı veya tekrarlanan yüklerin bu malzemeler üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde araştırılmalıdır.

Şekil hafızalı malzemeler makine, elektronik, kimya gibi endüstri dallarında bağlantı elemanı, sızdırmazlık elemanı, kısıkaç, elektrik anahtarı gibi çeşitli şekillerde kullanılmaya başlanmıştır. Şekil hafızasına sahip metallerin yaşamımızdaki yeri her geçen gün artmaktadır.

Şekil Hafızasına Sahip Metallerin Yaşamımızdaki Yeri

Yüce Allah, insanlara dünya üzerinde pek çok nimet sunmuştur. "Şekil hafıza"sına sahip metaller de bunlardan biridir. Metallerdeki bu özellik, günlük yaşamı kolaylaştıracak pek çok teknolojik ürünün geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Açık kalp ameliyatları ve sinir sistemi cerrahisinde kullanılan ekipmanlar.
- Kan damarlarına yerleştirilerek pıhtıların yakalanması görevini gören malzemeler.
- Çok büyük deformasyonlara bile karşı koyabilen ve eski haline dönerek zarar görmeyen süper elastik gözlük çerçeveleri.
- Dişlerin estetik görünümündeki deformasyonları düzeltme görevi gören kavisli teller.
- Yangın durumunda, yanıcı ve zehirli gazların çıkışını kapatacak şekilde üretilmiş olan güvenlik valfleri.
- Şekil hafızasına sahip olan metallerin kullanım alanlarından biri de kan damarlarıdır. Kan damarlarına yerleştirilen filtreler, pıhtıların yakalanmasını sağlayarak kişiyi hayati tehlikelerden korur. Bu işlem için nikel-titanyum alaşımlı telden imal edilmiş olan çapa biçimindeki filtre, damar içine sokulmadan evvel düz bir tel haline getirilir. Damar içine yerleştirildikten sonra tel, vücut ısısı ile harekete geçerek filtre fonksiyonu sağlayacak orijinal şekline döner ve toplardamarın içinden geçmekte olan pıhtıları tutar. Şüphesiz filtrenin hammaddesinin yüksek ısı yardımıyla şekil hafızasından faydalanabiliyor olması, Rabbimiz'in insanlara sunduğu nimetlerinden yalnızca biridir.



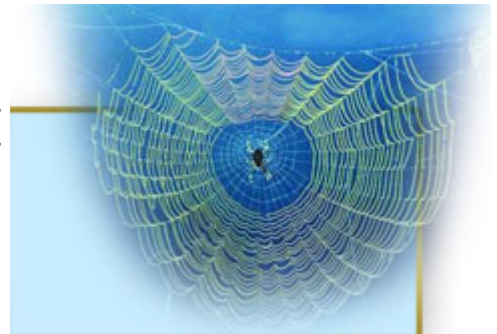
Binalar, çeşitli modellerde arabalar, uçaklar, köprüler, tren yolları, gökdelenler ve diğer pek çok teknolojik üründe kullanılacak şekil hafızalı metaller, yoktan var eden ve benzersiz yaratma gücüne sahip olan Rabbimiz'in yüceliğini ve kudretini gösteren örneklerden yalnızca birkaçıdır. Baktığımız her yerde, her detayda Yüce Allah'ın kusursuz yaratış sanatının delillerine rastlarız. Canlı, cansız her madde, bize O'nun büyüklüğünü ve üzerimizdeki nimetini hatırlatır. Allah'ı yücelterek, tesbih etmemizi ve O'na şükretmemizi sağlar.

"Yaratan, hiç yaratmayan gibi midir? Artık öğüt alıp- düşünmez misiniz? Eğer Allah'ın nimetini saymaya kalkışacak olursanız, onu bir genelleme yaparak bile sayamazsınız. Gerçekten Allah, bağışlayandır, esirgeyendir." (Nahl Suresi, 17-18)

Doğada Şekil Hafızasına Sahip Bilinen Tek Madde: Örümcek İpliği

"Şekil hafızası" fizikte bazı metal alaşımların, şekilleri bozulduktan sonra yeniden orijinal hallerini almasına denir. Bu mucizevi özellik, metale ısı verme anında veya daha yüksek sıcaklıkların olduğu ortamlarda meydana gelir. Ne var ki, örümceklerin ürettikleri "şekil hafızalı" iplikler herhangi bir dış müdahaleye ihtiyaç duymadan bu işlevi kolayca görür.

Doğada hiçbir etkiye maruz kalmadan eski şeklini kazanabilen tek yapı olan örümcek ipliği, örümceğin bedeninde bulunan 6 farklı keseden salgılanan ipeklerle üretilir. Bilim adamları ipliğin sağlamlığını belirlemek için *Araneau diadematus* örümceği ile aynı ağırlıkta küçük bir cismi 90 derecelik bir açı ile, üç farklı maddeden oluşmuş ipliklere bağlayarak iplikleri döndürmüşlerdir. Bu şekilde iplik malzemesinin orijinal durumuna dönmesinin ne kadar zaman aldığını kaydetmişlerdir. Sonuca göre;



- Kurşungeçirmez yeleklerde kullanılan Kevlar polimer ipliği, yeterli esnekliği sağlasa da dönmenin etkisini çok az azaltabilmiştir.
- Bakır ipliği, ilk şekline dönmekte zorlanmış ve birkaç turdan sonra kırılır hale gelmiştir.

- *Araneus diadematus* örümceğinin ipeği ise çok kısa sürede eski şekline kavuşmuştur.

Yüksek bir yerden ip yardımıyla inmeye çalışan bir kişiyi düşünelim. İniş sırasında ip sürekli eğilip bükülecek, sağa sola dönecek ve kişiye pek çok zorluk yaşatacaktır. Fakat böyle bir durum, örümcekler için söz konusu değildir. Örümceğin ağını oluşturan iplikçikler, örümceğin ipin ucundan aşağıya doğru kayarken güçlük yaşamasını engeller. Böylelikle örümcek, sabit bir biçimde sessizce aşağıya iner. Örümceğe bu imkanı sağlayan ise, ipeğin "şekil hafızası"dır.

Yüce Rabbimiz, diğer tüm ipliklerden çok daha sağlam ve esnek olan örümcek ipeğini, ona "şekil hafızası" kazandıran eşsiz bir moleküler yapı ile birlikte yaratmıştır. Örümcek ipliğini oluşturan proteinlerin moleküler yapısı kompleks bir şekilde birbirinin içine geçer. İşte bu moleküler yapı, ipliği dönmeye karşı dirençli hale getirir. Burulma veya bükülme kuvvetini emer, bükülmenin ardından gevşeme kabiliyeti göstererek ilk şeklini geri kazanmasını sağlar. Böylece ipin ucunda bulunan ağırlık, burulma etkisine maruz kalarak hızlı bir şekilde sağa sola dönmez.

Allah, dünyayı insanın yaşamı için yaratmış, dünyadaki varlıkları insan için emre amade kılmış ve onu türlü nimetlerle zenginleştirmiştir. Kuran ayetlerinde Rabbimiz şöyle buyurur:

"Allah, gökleri ve yeri yaratan ve gökten su indirip onunla size rızık olarak türlü ürünler çıkarandır. Ve O'nun emriyle gemileri, denizde yüzmeleri için, size emre amade kılandır. Irmakları da sizin için emre amade kılandır. Güneş'i ve Ay'ı hareketlerinde sürekli emrinize amade kılan, geceyi ve gündüzü de emrinize amade kılandır. Size her istediğiniz şeyi verdi. Eğer Allah'ın nimetini saymayakalkışırsanız, onu sayıp- bitirmeye güç yetiremezsiniz. Gerçek şu ki, insan pek zalimdir, pek nankördür." (İbrahim Suresi, 32-34)

Elinize bir kağıt alın ve bunu buruşturarak top haline getirin. Sonra da elinizden bırakın. Bıraktığınız kağıt zamanla hafifçe açılacak fakat eski haline dönmesi ve tamamen kırışksız formunu yakalaması mümkün olmayacaktır. Ancak doğada büküldüğü, buruşturulduğu halde tekrar eski haline dönen bir madde vardır. Üstelik insanların yüksek ısı yardımı almadan üretemedikleri yapamadıkları bu işlemi, hiçbir dış müdahaleye gerek kalmadan yapanlar, boyları birkaç cm.yi geçmeyen örümceklerdir.

<https://www.harunyahya.info/makaleler/yuce-allahin-bir-lutfu-sekil-hafizasina-sahip-metaller>