



Çember halindeki süperiletkene milyonlarca voltu değiştirip çektik. Dediğinize göre süperiletkenin içinde akım sonsuza kadar dönecek. Bunun çevresine tel sarıp elektrik üretemez miyiz? Engin Tunçer

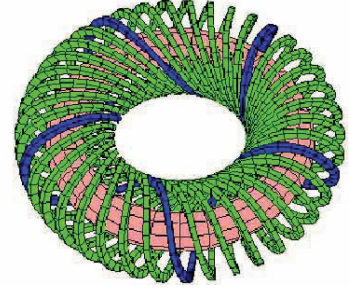
Bahsettiğiniz yöntemle enerji üretemeyiz ama enerji saklayabiliriz. Enerjinin korunumu yasası gereği enerji yoktan var edilemez, sadece bir formdan başka bir forma dönüştürülebilir. Yönteminizde de, süperiletken halka içinde bir akımı başlatılabilmek için bir miktar enerji harcamak gerekiyor. Daha yüksek akım istiyorsanız, daha yüksek enerji sağlamalısınız. İşte halka içinde sonsuza kadar azalmadan akıp duran akım, bu verdiğiniz enerjiyi saklıyor. Daha sonra, bir şekilde bu akımı azaltma veya durdurmayı başarılırsanız, saklanan enerji açığa çıkıyor ve faydalı işlerde kullanılabileceğiniz farklı formlara dönüşebiliyor. Ama, bu son aşamada elde ettiğiniz enerji, akımı başlatırken verdiğiniz enerjiden hiçbir şekilde fazla olamaz. Yani, yaptığımız sadece enerjinin bir süreliğine belli bir formda saklamak, tıpkı bir akü veya yeniden yüklenilen pil gibi.

Aküler, kendilerine en başta verilen enerjiyi kimyasal enerjiye dönüştürerek (yani atomlar arasındaki bağlardaki enerji) saklarlar. Bahsettiğiniz yöntemde de enerji, süperiletken halkadaki akımın yarattığı manyetik alanda saklanıyor. Bu nedenle, bu yöntemle enerji depolama *Süperiletkenlerle Manyetik Enerji Saklama (SMES)* olarak anılıyor. Bunun dışında da, akülere alternatif, şu anda hâlâ kullanılan bir çok enerji depolama yöntemi var. Örneğin, suyu yüksek bir tepedeki bir havuza pompalamak



(yani ters baraj), bir diski döndürerek verilen enerjiyi kinetik enerjiye dönüştürmek, veya bir tüpü sıkıştırılmış hava ile doldurmak gibi. Bütün bu yöntemlerde ortak olan yön, belirlenen işlemi yapmak için belli bir enerjinin gerekmesi. Daha sonra işlem tersine çevrildiğinde, en başta verilen enerji tekrar elde ediliyor; doğal olarak sistemden sisteme değişen oranlarda kayıplarla. Bu tip sistemler, çok büyük miktarlarda enerjiyi depolamak için kullanılıyor. Örneğin, ulusal elektrik şebekesinde kimi zaman kısa süreliğine güç fazlalığı ortaya çıkabiliyor (yani üretilen enerji kullanılanlardan biraz daha fazla). Normalde şebekede ısıya dönüşerek kaybolacak bu fazla enerjiyi, bu tip sistemler devreye girerek depoluyor. Daha sonra, durum tersine döndüğünde, yani üretilen enerji kullanılanlara yetmediğinde, depolanan enerji yeniden şebekeye veriliyor.

SMES sistemlerinin bu türden kullanım alanları var. İlk defa, 1969 yılında tüm Fransa'nın bir günlük enerjisini depolamak için böyle bir sistemin kurulması planlanmış ama pahalı olduğu için vazgeçilmiş. Burada amaç, enerji ihtiyacının düşük olduğu gece saatlerinde üretilen enerjiyi depolayarak, ihtiyacın en yüksek olduğu gündüz vakti şebekeye vermek. Bugünlerde 20,000 kilowatt saat enerji depolayabilen SMES sistemleri benzer amaçlar için kullanılıyor.



Yukarıda değindiğimiz gibi, enerji aslında akımın tel çevresinde yarattığı manyetik alanda saklanıyor. Normal bakır tellerden yapılan bir bobinde de (bir elektromıknatista) böyle bir enerji depolanıyor. Fakat, enerjiyi sürekli bu formda tutmak için akımın devam ettirilmesi gerekiyor. Buna karşın, dirençleri nedeniyle akım taşıyan tellerde sürekli bir şekilde ısı açığa çıkıyor. Yani, enerji depolayayım derken sürekli enerji kaybetmek durumundasınız. Depolamak istediğiniz enerji yükselse, tellerdeki ısınma o kadar fazla oluyor ki, bu yöntem anlamsız hale geliyor. Fakat süperiletkenlerin böyle bir derdi yok. Direnç sıfır olduğu için, bir kere akımı başlattığımızda bu sonsuza kadar hiçbir kayba uğramadan devam ediyor. Gerçi, bugün bilinen süperiletken malzemeler bu özelliklerini oda sıcaklığının çok altında kazandıkları için, böyle bir bobini sürekli soğuk bir ortamda (sıvı azot veya helyum içinde) tutmak ve dolayısıyla bir soğutucu çalıştırmak gerekiyor. Fakat, soğutucu çalıştırmaktan doğan kayıplar, diğer enerji depolama yöntemleriyle karşılaştırıldığında ihmal edilebilecek oranda düşük. Süperiletken bobin içinde bir akım başlatmak ve bu akımdan enerji çekmek bahsettiğiniz kadar basit bir işlem değil; telin bir parçasını ısıtıp normal metal haline dönüştürmek gerekiyor, ama bu tip sorunlar mühendislik açısından çok zor problemler değil.

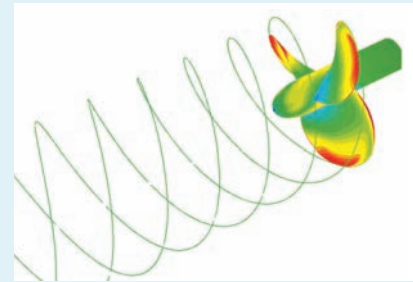
Bulduğumuz ortamda hava sıcakken elimizdeki yelpazeyi salladığımız zaman ortamdaki sıcak hava serinleyip yüzümüze çarpıyor ben bunun bilimsel açıklamasını öğrenmek istiyorum.
İlyas Acar

Havadaki moleküller birbirine çarpıkça ısı açığa çıkıyor. Elektriksiz bir pervaneyi ya da fırladağı düşünürsek eğer; pervane ya da fırladık döndüğünde de havadaki moleküller birbirine çarpıyor fakat hava ısınmadığı gibi aksine serinliyor. Bunun sebebi nedir ya da sorduğum sorunun içinde mi yanlışlıklar var?
Hatice Berat

Havanın sıcaklığı, moleküllerin yaptığı *rasgele* hareketlerdeki ortalama enerjiyle (veya hızla) ilgilidir. Sıcaklık yükseldikçe, rasgele

hareketin ortalama hızı da artar. Buna karşın, hava moleküllerinin rüzgar nedeniyle sahip oldukları düzgün, tek yöne hareketlerindeki hızlarının sıcaklık üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Durgun havanın sıcaklığı 40 °C'ye, pervaneyi havayı hareketlendirip termometreyle sıcaklığı ölçseniz yine aynı değeri, 40 °C'yi okursunuz. Bu durumda herhangi bir ısınma ya da soğuma söz konusu değil. Gerçi, düzgün hareket bir süre sonra rasgele harekete dönüşüp sıcaklığın artmasına yol açacaktır, ama en azından düzgün hareket süresince sıcaklık değişmez.

Nisan 2005 sayısındaki köşemizde biraz daha detayla açıkladığımız gibi, rüzgarın bizi serinletmesinin asıl nedeni, tenimizin üzerinde yer alan sıcak hava ve buhar tabakasını alıp götürmesi. Eğer ten sıcaklığımız havanınkinden yüksekse neden serinlemediğimiz açık olmalı. Buharın etkisiyse biraz daha karışık. Eğer tenimiz üzerindeki tabakada bulunan buhar oranı, havadaki nem oranından yüksekse



(ki genellikle böyledir), o zaman rüzgar ten üstündeki su buharı miktarını azaltıyor. Bu durumda, vücudumuzda bolca bulunan suyun bir kısmı buharlaşarak bu oranın tekrar eski düzeyine dönmesine yol açıyor. Buharlaşma çevreden ısı alan bir dönüşüm olduğu için de tenimiz soğuyor. Buna karşın, eğer havadaki nem oranı yüksekse, o zaman serinleme gibi bir etki de olmaz (hamamda vantilatör işe yaramaz). Kısacası, rüzgarın bizi serinletmesi, bizim vücudumuzla ilgili bir etki, havanın sahip olduğu bir özellik değil.