

Hình 40.1 Thí nghiệm về dòng điện Fu-cô.

K là tấm kim loại liền khối được treo vào thanh T. Cho K dao động trong từ trường giữa hai cực của nam châm thì nó sẽ dừng lại khá nhanh.



Hình 40.2 Cho tấm kim loại có rãnh xẻ dao động giữa hai cực của nam châm, nó sẽ dao động được lâu hơn.

Trước đây, ta mới chỉ nói đến dòng điện cảm ứng được sinh ra trong các dây dẫn. Trong bài này ta sẽ nói về dòng điện cảm ứng được sinh ra trong vật dẫn dạng khối.

1. Dòng điện Fu-cô

a) Thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm như ở Hình 40.1.

Cho tấm kim loại (đồng hay nhôm) dao động trong từ trường của nam châm. Ta thấy tấm kim loại chỉ dao động trong khoảng thời gian ngắn rồi dừng lại.

b) Giải thích

Khi tấm kim loại dao động, nó cắt các đường sức từ của nam châm. Do đó trong tấm kim loại sinh ra dòng điện cảm ứng.

Theo định luật Len-xơ, dòng điện cảm ứng trong tấm kim loại có tác dụng ngăn cản sự chuyển động của chính tấm kim loại đó. Vì vậy tấm kim loại dừng lại nhanh chóng.

Một khối vật dẫn đặt trong từ trường biến đổi theo thời gian, thì trong khối vật dẫn đó cũng sinh ra dòng điện cảm ứng. Đó là trường hợp dòng điện cảm ứng trong lõi của máy biến thế.

Ta gọi **dòng điện cảm ứng được sinh ra ở trong khối vật dẫn khi vật dẫn chuyển động trong từ trường hay được đặt trong từ trường biến đổi theo thời gian là dòng điện Fu-cô.**

Đặc tính chung của các dòng điện Fu-cô là tính chất xoáy. Nói cách khác, các đường dòng của dòng Fu-cô là các đường cong kín trong khối vật dẫn. Thay tấm kim loại liền khối trong thí nghiệm Hình 40.1 bằng tấm kim loại có rãnh xẻ như Hình 40.2, thì thấy

tấm kim loại này dao động lâu hơn, vì khi đó điện trở của tấm kim loại đối với dòng Fu-cô tăng, làm cho cường độ dòng Fu-cô giảm.

2. Tác dụng của dòng điện Fu-cô

Trong một số trường hợp, dòng điện Fu-cô là cần thiết và có ích, trong một số trường hợp khác dòng điện Fu-cô lại có hại.

a) Một vài ví dụ ứng dụng dòng Fu-cô

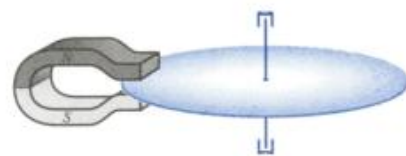
Tác dụng gây ra lực hãm của dòng Fu-cô trong một số trường hợp là cần thiết. Người ta lợi dụng tác dụng này để hãm chuyển động, nhất là chuyển động quay của một bộ phận nào đó trong một số thiết bị máy móc hay dụng cụ. Chẳng hạn khi ta cân một vật bằng cân nhạy, thường là kim của cân dao động khá lâu. Để tránh tình trạng đó, người ta cho kim dao động giữa hai cực của một nam châm, dao động của kim sẽ tắt khá nhanh.

Người ta cũng sử dụng tác dụng hãm của dòng Fu-cô trong phanh điện từ ở các xe có tải trọng lớn.

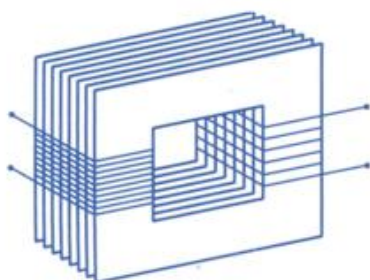
Công tơ điện dùng trong gia đình là một dụng cụ điện quen thuộc, trong đó dòng Fu-cô có vai trò cần thiết. Khi dòng điện qua cuộn dây trong công tơ, nó sẽ sinh ra momen làm cho đĩa kim loại của công tơ quay. Đĩa kim loại đặt giữa hai cực của một nam châm hình chữ U (Hình 40.3). Khi đĩa kim loại quay, sẽ sinh ra dòng điện Fu-cô trong đĩa. Dòng điện Fu-cô gây ra momen cản tác dụng lên đĩa. Khi cân bằng giữa momen quay và momen cản, thì đĩa quay đều. Khi ngắt dòng điện, mặc dù không còn momen quay tác dụng lên đĩa, nhưng đĩa vẫn tiếp tục quay vì quán tính. Khi đó dòng điện Fu-cô có tác dụng làm cho đĩa ngừng quay một cách nhanh chóng.

b) Một vài ví dụ về trường hợp dòng Fu-cô có hại

Nhiều thiết bị điện có cấu tạo dưới dạng một lõi sắt đặt trong một ống dây có dòng điện xoay chiều



Hình 40.3 Đĩa kim loại trong công tơ điện quay giữa hai cực một nam châm hình chữ U.



Hình 40.4 Lõi của máy biến thế gồm những lá thép silic ghép với nhau.

chạy qua. Lõi sắt này có tác dụng tăng cường từ trường. Dòng điện trong ống dây biến đổi theo thời gian nên trong lõi sắt xuất hiện dòng điện Fu-cô. Sự xuất hiện dòng điện Fu-cô trong trường hợp này là có hại. Thứ nhất là nhiệt toả ra do dòng Fu-cô sẽ làm cho lõi sắt bị nóng có thể làm hỏng máy. Thứ hai là dòng Fu-cô luôn luôn có xu hướng chống lại nguyên nhân đã gây ra nó. Trong trường hợp động cơ điện, nó chống lại sự quay của động cơ. Do đó, nó làm giảm công suất của động cơ.

Để giảm tác dụng có hại của dòng Fu-cô, người ta không dùng lõi sắt dưới dạng khối liền, mà dùng những lá thép silic mỏng có phủ lớp sơn cách điện ghép sát với nhau (Hình 40.4). Ngoài ra, những lá mỏng này lại được đặt song song với đường sức từ. Làm như vậy điện trở của lõi sắt đối với dòng Fu-cô tăng lên. Bằng cách đó, tuy ta không khử được triệt để dòng Fu-cô, nhưng cũng làm giảm cường độ của nó một cách đáng kể.

? CÂU HỎI

1. Hãy nêu một vài ví dụ trong đó có dòng điện Fu-cô xuất hiện.
2. Kể thêm một vài ứng dụng của dòng điện Fu-cô.
3. Kể thêm một vài trường hợp dòng điện Fu-cô có hại. Trong những trường hợp đó người ta khắc phục bằng cách nào ?

📖 BÀI TẬP

1. Chọn phát biểu **sai**.
 - A. Một tấm kim loại dao động giữa hai cực một nam châm thì trong tấm kim loại xuất hiện dòng điện Fu-cô.
 - B. Hiện tượng xuất hiện dòng điện Fu-cô thực chất là hiện tượng cảm ứng điện từ.
 - C. Một tấm kim loại nối với hai cực một nguồn điện thì trong tấm kim loại xuất hiện dòng điện Fu-cô.
 - D. Dòng điện Fu-cô trong lõi sắt của máy biến thế là dòng điện có hại.