

CHƯƠNG 7

ẢNH HƯỞNG CỦA TRƯỜNG ĐIỆN TỪ VÀ ĐỀ PHÒNG TÍNH ĐIỆN

7.1. TRƯỜNG ĐIỆN TỪ TẦN SỐ CAO VÀ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CON NGƯỜI

Hiện nay trong nhiều ngành kinh tế, quốc phòng, trong các phòng nghiên cứu chúng ta sử dụng nhiều thiết bị máy móc liên quan đến điện trường tần số cao như radar trong quốc phòng và các sân bay....

Ở nhiều ngành công nghiệp năng lượng của dòng điện tần số cao được dùng để đốt nóng kim loại như khi đúc, rèn nhiệt luyện, tán nổi và còn dùng để sấy, dán thiêu kết các chất phi kim loại.

Trường điện từ tần số cao thường là trường điện từ của các thiết bị công nghiệp có tần số trong khoảng từ $3 \cdot 10^4$ đến $3 \cdot 10^6$ Hz.

Ta nhận thấy rằng xung quanh dòng điện xuất hiện đồng thời điện trường và từ trường. Khi dòng điện là dòng xoay chiều thì điện trường và từ trường liên hệ với nhau coi chung thành một trường điện từ thống nhất.

Trường điện từ tần số cao có khả năng lan truyền trong không gian với vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng, và khi lan truyền nó mang theo năng lượng

Trường điện từ có tác dụng bất lợi đến cơ thể con người và đáng ngại là cơ thể con người không có cảm giác gì khi có tác dụng của trường điện từ.

Tác hại của trường điện từ đến cơ thể con người:

Gần nguồn cao tần hình thành hai vùng cảm ứng và bức xạ

Cách nguồn với khoảng cách bằng $1/6$ bước sóng là vùng cảm ứng chiếm ưu thế. Ngoài vùng này là vùng bức xạ. Nếu ở trong vùng cảm ứng con người sẽ chịu tác dụng của trường từ và trường điện theo chu kỳ, còn ở vùng bức xạ thì con người chịu tác dụng một điện từ trường với các thành phần điện, từ bằng nhau đồng thời thay đổi.

Cường độ điện từ trường nơi làm việc có thể thay đổi phụ thuộc vào công suất máy phát sóng, khoảng cách tới nguồn và sự phản xạ các bề mặt bao quanh.

Mức độ tác dụng của điện từ trường lên cơ thể con người phụ thuộc vào độ dài bước sóng, chế độ làm việc của nguồn (xung hay liên tục), cường độ bức xạ, thời gian tác dụng, khoảng cách từ nguồn đến cơ thể và sự cảm thụ riêng của từng người.

Tần số càng cao (nghĩa là bước sóng càng ngắn), năng lượng điện từ mà cơ thể hấp thụ càng tăng:

- Tần số cao 20%
- Tần số siêu cao 25%
- Tần số cực cao 50%

Song tác hại của sóng điện từ không chỉ phụ thuộc vào năng lượng bức xạ bị hấp thụ, mà còn phụ thuộc vào độ thâm sâu của sóng bức xạ vào cơ thể. Độ thâm sâu càng cao thì tác hại càng nhiều. Độ thâm sâu cho trong bảng dưới đây và năng lượng hấp thụ nêu trên có thể làm rõ các đặc tính sau đây của sóng điện từ: sóng decimet gây biến đổi lớn nhất đối với cơ thể so với sóng centimet và sóng met. Sóng milimet gây tác dụng bệnh lý rất ít so với sóng centimet và decimet.

Bước sóng	Độ thâm sâu
Loại milimet	Bề mặt lớp da
Loại centimet	Da và các tổ chức dưới da
Loại decimet	Vào sâu trong các tổ chức khoảng 10-15cm
Loại met	Vào sâu hơn 15cm

Dưới tác dụng của trường điện từ tần số cao, các ion của các tổ chức cơ thể sẽ chuyển động, trong các tổ chức này sẽ xuất hiện một dòng điện cao tần do đó một phần năng lượng của trường bị thâm hút.

Trị số độ truyền dẫn của tổ chức cơ thể tỉ lệ với thành phần chất lỏng có trong tổ chức. Độ truyền dẫn mạnh nhất là ở máu và ở các bắp thịt, còn yếu nhất là trong các mô mỡ. Chiều dày lớp mỡ ở nơi bị bức xạ có ảnh hưởng đến mức độ phản xạ sóng bức xạ ra ngoài cơ thể. Đại não, tuỷ xương sống có lớp mô mỏng, còn mắt thì hoàn toàn không có nên các bộ phận này chịu tác dụng nhiều hơn cả.

Chịu tác dụng của trường điện từ có tần số khác nhau và cường độ lớn hơn cường độ giới hạn cho phép một cách có hệ thống và kéo dài sẽ dẫn đến sự thay đổi một số chức năng của cơ thể, trước hết là hệ thống thần kinh trung ương, mà chủ yếu là làm rối loạn hệ thần kinh thực vật và rối loạn hệ thống tim mạch. Sự thay đổi đó có thể làm nhức đầu, dễ mệt mỏi, khó ngủ hoặc buồn ngủ nhiều, suy yếu toàn thân, sinh ra nóng nảy và hàng loạt triệu chứng khác. Ngoài ra nó có thể làm chậm mạch, giảm áp lực máu, đau tim, khó thở, làm biến đổi gan và lá lách.

Tác dụng của năng lượng điện từ trường tần số siêu cao có thể làm biến đổi máu, giảm sự thính mũi, biến đổi nhân mắt.

Sóng vô tuyến còn có thể gây rối loạn kinh nguyệt của phụ nữ. Nói chung phụ nữ chịu tác hại của sóng điện từ nhiều hơn nam giới.

Căn cứ để đánh giá tác hại của trường điện từ có thể là cường độ tác dụng của trường biểu thị bằng vôn/met. Trị số giới hạn cho phép ở chỗ làm việc là 5V/m còn đối với các lò cảm ứng để tôi, đúc kim loại cho phép đến 10V/m do điều kiện không bao che được thiết bị.

Ngoài ra người ta còn dùng mật độ dòng công suất được xác định bằng năng lượng truyền qua diện tích 1cm² vuông góc với phương truyền sóng trong một giây. Đơn vị tính là $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, mW/cm^2 , W/cm^2 .

Trị số cường độ bức xạ giới hạn cho phép của trường điện từ tần số cao tại chỗ làm việc được xác định như sau: Khi chịu tác dụng cả ngày làm việc thì cường độ bức

xạ không lớn hơn $10\mu\text{W}/\text{cm}^2$, khi chịu tác dụng không quá 2h trong một ngày thì không lớn hơn $100\mu\text{W}/\text{cm}^2$, khi chịu tác dụng không quá 15-20phút trong một ngày thì không lớn hơn $1\text{mW}/\text{cm}^2$ và khi đó nhất thiết phải đeo kính để bảo vệ mắt.

7.2. Các biện pháp phòng chống

Các cuộn cảm ứng là nguồn điện từ trường cao (cao tần). Trường bên trong ống nguy hiểm hơn trường bên ngoài ống dây cảm ứng. Đối với tụ điện tạo nguồn cao tần, để nung nóng các chất cách điện thì trường giữa hai tấm của tụ điện lớn hơn trường phía ngoài. Nguồn trường còn có thể là các phần tử riêng của máy phát các cuộn dây, tụ điện các dây dẫn... tùy điều kiện công nghệ có thể đặt trong gian nhà sản xuất chung nhưng cần che phủ kín luồng công nghệ của nó; tốt nhất là đặt chúng trong các phòng riêng biệt.

Trong khi sử dụng các thiết bị cao tần cần chú ý đề phòng điện giật, tuân thủ các quy tắc an toàn. Phần kim loại của thiết bị phải được nối đất. Các dây nối đất phải ngắn và không cuộn tròn thành nguồn cảm ứng.

Các thiết bị cao tần cần được rào chắn, bao bọc để tránh tiếp xúc phải những phần có điện thế, cần có các panen và các bảng điều khiển, khi cần phải điều khiển từ xa.

Nước làm nguội thiết bị cũng có điện áp cần phải tìm cách nối đất.

Để bao vây vùng có điện từ trường, người ta dùng các màn chắn bằng những kim loại có độ dẫn điện cao, vỏ máy cũng cần nối đất.

Diện tích làm việc cho mỗi công nhân làm việc phải đủ rộng.

Trong phòng đặt các thiết bị cao tần không nên có những dụng cụ bằng kim loại nếu không cần thiết, vì sẽ tạo ra nguồn bức xạ điện từ thứ cấp.

Vấn đề thông gió cần được đặt ra theo yêu cầu về thông gió, chú ý là chụp hút đặt trên miệng lò không được làm bằng kim loại vì sẽ bị cảm ứng.

7.3. Ảnh hưởng trường điện từ tần số công nghiệp

Điện trường của đường dây và trạm điện cao thế (tần số 50Hz) đặc biệt là các đường dây và trạm 220kV đến 500kV thường có trị số khá cao. Khi làm việc, sống ở rất gần các đường dây, thiết bị của trạm thì cường độ điện trường rất lớn và gây nguy hiểm cho người

Khi thiết kế, xây lắp người ta đã tính đến mức độ an toàn cho dân cư nhưng nếu vi phạm quy định về khoảng cách an toàn thì sẽ bị ảnh hưởng nguy hiểm. Tiêu chuẩn hiện hành của ngành điện lực quy định:

- Khu dân cư, khu vực có người làm việc thường xuyên cường độ điện trường phải dưới $5\text{kV}/\text{m}$ (dưới $5\text{kV}/\text{m}$ là giới hạn an toàn).

- Cấm người đi vào trong vùng điện trường có cường độ trên $20\text{kV}/\text{m}$

- Khi công nhân làm việc trong vùng có cường độ điện trường lớn hơn $5\text{kV}/\text{m}$

thì phải có biện pháp bảo vệ hay phải giảm thời gian làm việc trong trường.

Để hạn chế tác hại của điện trường người ta phải áp dụng các biện pháp: mặc quần áo chắn đặc biệt, dùng các lưới chắn, lồng chắn ... để giảm cường độ điện trường tác dụng lên người. Ngoài ra các công trình khác ở gần các đường dây cao thế 220kV-500kV thì các bộ phận kim loại của công trình cần được nối đất.

7.4. Đề phòng tĩnh điện

7.4.1. Hiện tượng tĩnh điện

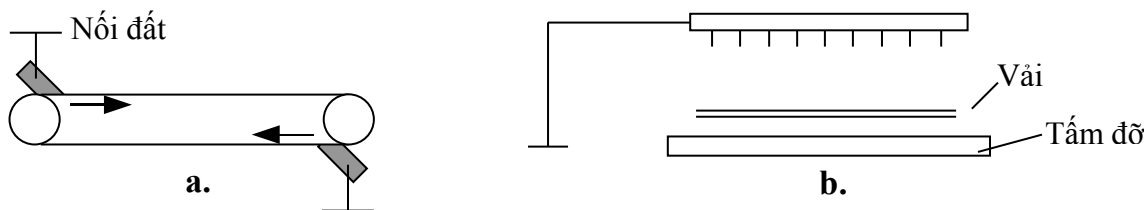
Trong quá trình sản xuất, ở một số dây chuyền công nghệ chúng ta thường gặp hiện tượng tích và phóng điện tĩnh điện như: dệt vải, len, cuộn sợi vải, giấy, sợi PVC, cán cao su, phủ sơn trên vải hay giấy, rót và vận chuyển dầu... Đó là hiện tượng tích điện ở một số loại nguyên vật liệu có tính cách điện, một số chất lỏng khi chúng chuyển động và cọ xát.

Khi đã tích điện đến điện thế cao, điện tích lớn thì sẽ xảy ra hiện tượng phóng điện. Điện thế tĩnh điện có trị số thay đổi phụ thuộc vào loại vật liệu, điều kiện môi trường, độ ma sát, vận tốc chuyển động và có thể từ vài KV đến vài chục KV hoặc cao hơn. Khi người công nhân chạm vào sợi, vào băng cao su, giấy, vải đang cuộn thường bị điện giật, có thể nguy hiểm cho người hoặc gây cảm giác khó chịu. Trong một số môi trường nó còn gây nên cháy nổ (khi có xăng dầu, khí dễ cháy, vật liệu nổ).

7.4.2. Các biện pháp phòng tránh ảnh hưởng của tĩnh điện

Để phòng tránh nguy hiểm của phóng điện do tĩnh điện người ta áp dụng nhiều biện pháp khác nhau hoặc không để xuất hiện sự tích điện, hoặc trung hoà điện tích, hoặc dẫn điện tích xuống đất. Có thể dẫn ra các biện pháp cơ bản sau:

- Làm tăng độ ẩm của nguyên vật liệu và môi trường (thường thì nếu độ ẩm nguyên vật liệu cao tức là độ ẩm trên 85% thì khả năng tích điện sẽ giảm cơ bản)
- Làm tăng điện dẫn của nguyên vật liệu (phải phun hay bôi một số chất để tăng độ dẫn điện của nguyên vật liệu)
- Dẫn điện tích xuống đất: như dùng lược hay bàn chải bằng kim loại được nối đất (răng lược, bàn chải chạm vào sợi vải, len, băng cao su)



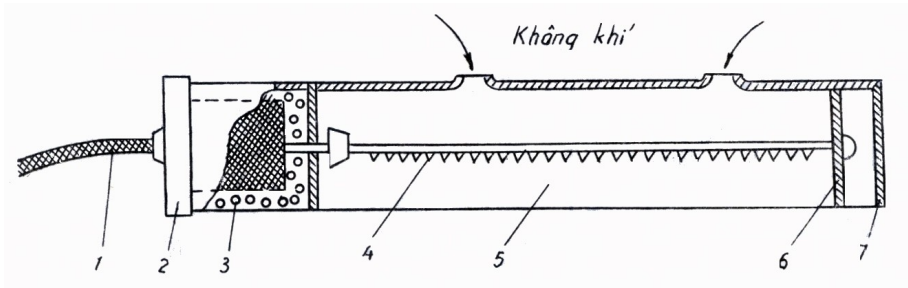
Hình 7.1: Khử tĩnh điện bằng chổi (a), lược (b)

- Trung hoà điện tích dùng thiết bị phát ra các ion trung hoà điện tích trên

Trang

nguyên vật liệu (dùng tia cực tím, tia roghen, phóng xạ, điện trường)

- Nối đất các rulô, trục kim loại trên dây chuyền hay các thùng, bể xitéc, đồ đựng, rót xăng dầu.



Hình 7.2: Sơ đồ thiết bị trung hoà loại ion hoá cao tần
1. Dây dẫn; 2. Nắp; 3. Biến áp; 4. Đầu phóng điện.
5. Tấm đồng; 6. Tấm cách điện.; 7. Nắp