

TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÀO CAI
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

GIÁO TRÌNH NỘI BỘ
MÔN HỌC: AN TOÀN ĐIỆN

SỐ GIỜ: 30

NGHỀ ĐÀO TẠO: ĐIỆN DÂN DỤNG

TRÌNH ĐỘ: SƠ CẤP



Tác giả: Nguyễn Thị Thanh Tú

Lào Cai, tháng 5 năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.



MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	4
BÀI MỞ ĐẦU: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ AN TOÀN ĐIỆN	
CHƯƠNG 1: CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG HỘ LAO ĐỘNG.....	3
1.1 Phòng chống nhiễm độc.....	3
1.1.1 Đặc tính chung của hóa chất độc.	3
1.1.2 Tác hại của hóa chất độc.....	3
1.1.3. Cách phòng tránh nhiễm độc	6
1.2. Phòng chống bụi.....	6
1.2.1. Định nghĩa và phân loại bụi.....	6
1.2.2 Tác hại của bụi	7
1.2.3 Cách phòng chống bụi.....	9
1.3 Phòng chống cháy nổ.....	9
1.3.1. Khái niệm về cháy, nổ	9
1.3.2. Những nguyên nhân gây cháy, nổ và biện pháp phòng chống.....	10
1.4. Thông gió công nghi.....	13
1.4.1. Mục đích của th.....	13
1.4.2 Các biện pháp th.....	14
1.4.3. Lọc sạch khí th.....	14
CHƯƠNG 2: AN TOÀN Đ.....	17
2.1 Một số khái niệm cơ.....	17
2.1.1 Tác động của dòng điện đến cơ thể con người	17
2.1.2 Các dạng tai nạn điện	21
2.2 Các tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện.	22
2.3 Nguyên nhân gây ra tai nạn về điện.	23
2.3.1 Do bất cẩn	23
2.3.2 Do sự thiếu hiểu biết của người lao động.....	23
2.3.3 Do sử dụng thiết bị điện không an toàn.....	24
2.3.4 Do quá trình tổ chức thi công và thiết kế	24
2.3.5 Do môi trường làm việc không an toàn.....	24
2.4 Các phương pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật	24

Quét mã QR
Để tải File Gốc
File Copy, Chỉnh sửa



2.4.1 Tách nạn nhân ra khỏi lưới điện.	24
2.4.2 Hô hấp nhân tạo.	25
2.4.3 Xoa bóp tim ngoài lồng ngực.....	28
2.5 Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.....	29
2.5.1 Quy tắc chung để đảm bảo an toàn điện.....	29
2.5.2 Các biện pháp về tổ chức.....	29
2.5.3 Các biện pháp kỹ thuật an toàn điện	30
2.6 Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn	30
2.6.1 Lắp đặt nối đất bảo vệ	30
2.6.3 Lắp đặt hệ thống bảo vệ chống sét.....	39
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44



LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay ở nước ta điện đã được sử dụng rộng rãi trong các xí nghiệp, công trường, nông trường, từ thành thị đến nông thôn, từ sản xuất đến sinh hoạt... số người sử dụng điện ngày càng nhiều. Vì vậy vấn đề an toàn điện đang trở thành một trong những vấn đề quan trọng của công tác bảo hộ lao động.

Thiếu các hiểu biết về an toàn điện, không tuân theo các quy tắc về kỹ thuật an toàn điện có thể gây ra tai nạn. Khác với các loại nguy hiểm khác nguy hiểm về điện nhiều khi khó phát hiện được bằng giác quan như nghe, nhìn, ngửi mà chỉ có thể biết được khi tiếp xúc với các phần tử mang điện, xong lúc đó có thể bị chấn thương trầm trọng, thậm chí chết người. Chính vì thế cần hiểu những khái niệm cơ bản về an toàn điện.

Giáo trình An toàn điện này gồm:

1. Bài mở đầu.
2. Chương 1: Các biện pháp phòng hộ lao động.
3. Chương 2: An toàn điện.

Trong quá trình biên soạn难免 những sai sót, nhằm làm hài lòng của Quý đồng nghiệp và cá nhân, chúng tôi sẽ tiếp tục hoàn thiện giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Điện-Điện tử, Trường Cao đẳng nghề Lào Cai.

Tôi xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp, cảm ơn Khoa Điện-Điện tử, Trường Cao đẳng nghề Lào Cai đã tạo điều kiện và giúp đỡ cho tôi hoàn thành quyển sách này.

Lào Cai, ngày 05 tháng 05 năm 2017

TÁC GIẢ



Điều cố gắng song khó tránh khỏi những sai sót, nhằm làm hài lòng của Quý đồng nghiệp và cá nhân, chúng tôi sẽ tiếp tục hoàn thiện giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Điện-Điện tử, Trường Cao đẳng nghề Lào Cai. Email: @gmail.com

BÀI MỞ ĐẦU

KHÁI QUÁT CHUNG VỀ AN TOÀN ĐIỆN

1. Khái quát về môn học An toàn điện.

- Tầm quan trọng của môn An toàn điện:
 - + Cho biết những nguyên nhân gây ra tai nạn, mức độ tác hại của dòng điện, các biện pháp an toàn điện.
 - + Cho biết nguyên nhân và biện pháp phòng chống cháy nổ, cách sử dụng các phương tiện chống cháy.
 - + Cho biết các biện pháp sơ cấp cứu được người bị tai nạn lao động, bị điện giật, cháy bỏng.
 - + Có ý thức tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

2. Các phương pháp phòng tránh tai nạn điện.

*Biện pháp kỹ thuật an toàn đối với thiết bị và khí cụ điện:

Phải **nối đất** các bộ phận kim khí của các thiết bị điện, các thiết bị đặt trong nhà cũng như các thiết bị đặt ngoài trời mà có thể xảy ra có điện khi thiết bị bị hư hỏng.

Các bộ phận phải nối đất là:

- + Thân và vỏ máy bơm điện, máy biến thế, các máy điện di động, máy điện cầm tay và các dụng cụ cầm tay.
- + Các khung kim loại của các tủ điện, các bảng điều khiển.
- + Các bộ phận truyền tải điện.
- + Các kết cấu bằng kim loại của các thiết bị phân phối, vỏ hộp nối cáp bằng kim loại, các vỏ cáp, các ống thép của các dây dẫn điện.
- + Vật chướng ngại, rào chắn, lưới kim loại hoặc các lưới, tấm kim loại ở các bộ phận đang có điện bên trong.
- + Các bộ phận khác như các kết cấu kim loại mà trên đó có đặt các thiết bị điện.
- + Các cột kim loại và cột bê tông cốt thép của đường dây dẫn điện trên không, nơi có nhiều người thường xuyên qua lại.
- + Máy điện phải đặt ở những nơi khô ráo (trừ các máy điện có cấu tạo đặc biệt để làm việc ở những nơi ẩm ướt) và phải dùng bu-lông bắt chặt vào bệ máy.



Hộp đầu nối dây của máy phải có nắp bảo vệ; cấm tháo nắp ra khi máy đang làm việc.

+ Các bộ phận dễ hờ của trục và các bộ phận quay của máy như puli, hộp nối trục... phải được che chắn cẩn thận, tránh để người tiếp xúc.

+ Trên cầu dao điện và các khoá điều khiển ở trạm phân phối, bảng điều khiển phải ghi rõ tác dụng và vị trí thao tác. Thí dụ cầu dao điện số mấy cho đường dây nào, động cơ nào nối vào, chiều dòng cắt của nó... Trên các động cơ điện và các máy do động cơ kéo phải có vẽ mũi tên chỉ chiều quay của động cơ.

+ Khi thao tác cầu dao chính của bảng điện ở trạm phát điện, buồng phân phối điện phải đeo găng tay cách điện, đứng trên thảm cách điện hoặc ghé cách điện (trừ khi bảng điện đặt trên sàn gỗ cách điện hoàn toàn). Trong trường hợp đóng cắt các cầu dao riêng của từng động cơ thì có thể đeo găng tay vải bạt.

+ Khi tiến hành sửa chữa, thay thế một bộ phận nào đó trong trạm phân phối hay bảng điều khiển phải cắt điện bộ phận đó, đặt nổi đất di động tạm thời và ngắt mạch các bộ phận đã cắt điện.

+ Treo biển "cấm đóng

+ Dây dẫn điện xuyên

ống sứ bảo vệ. Không được
vào nhà. Dây dẫn điện đi tr
không được dùng dây dẫn
buộc. Không được đặt dây

đi qua trên mái nhà tranh. Được phép kéo dây dẫn điện đi qua nhà có mái dốc bằng
ngói, nhưng phải cách mái nhà ít nhất là 2,5m.

+ **CHẤP HÀNH NGHIÊM CHỈNH AN TOÀN BẢO HỘ LAO ĐỘNG.**

Quét mã QR
Để tải File Gốc
File Copy, Chỉnh sửa



ai các cầu dao đã cắt điện

trợc đặt trong ống nhựa hoặc

ong ống hoặc chảy theo ống

ọc cách điện chất lượng tốt,

o mà quy trình sản xuất bắt

không được kéo dây dẫn điện

CHƯƠNG 1

CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG HỘ LAO ĐỘNG

1.1 Phòng chống nhiễm độc.

1.1.1 Đặc tính chung của hóa chất độc.

Chất độc công nghiệp là những chất dùng trong sản xuất, khi xâm nhập vào cơ thể dù chỉ một lượng nhỏ cũng gây nên tình trạng bệnh lý. Bệnh do chất độc gây ra trong sản xuất gọi là nhiễm độc nghề nghiệp. Khi độc tính chất độc vượt quá giới hạn cho phép, sức đề kháng của cơ thể yếu độc chất sẽ gây ra nhiễm độc nghề nghiệp.

Các hoá chất độc có trong môi trường làm việc có thể xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, tiêu hoá và qua việc tiếp xúc với da. Các loại hoá chất có thể gây độc hại: CO, C₂H₂, MnO, ZnO₂, hơi sơn, hơi ôxít Cr khi mạ, hơi các axit...

- Tính độc hại của các hoá chất phụ thuộc vào loại hoá chất, nồng độ, thời gian tồn tại trong môi trường mà người lao động tiếp xúc với nó.

- Các chất độc càng dễ tan vào nước thì càng độc vì chúng dễ thấm thấu vào các tổ chức thần kinh của người lao động.

- Trong môi trường sản xuất có rất nhiều loại hoá chất độc hại. Nồng độ của từng chất có thể thấp nhưng nồng độ tổng cộng có thể vượt quá giới hạn cho phép, có thể vượt quá giới hạn cho



1.1.2 Tác hại của hóa chất

a. Phân loại các nhóm hoá chất độc

Nhóm 1: Chất gây bỏng, kích thích da, niêm mạc: như axit đặc, kiềm đặc và loãng (vôi tôi, NH₃), ... Nếu bị trúng độc nhẹ thì dùng nước lã dội rửa ngay (chú ý bỏng nặng có thể gây choáng, mê man, nếu trúng mắt có thể bị mù).

Nhóm 2: Các chất kích thích đường hô hấp trên và phế quản: hơi clo (Cl), NH₃, SO₃, NO, SO₂, hơi fluo, hơi crôm v.v... Các chất gây phù phổi: NO₂, NO₃, Các chất này thường là sản phẩm chất cháy, các hơi đốt ở nhiệt độ trên 800 °C.

Nhóm 3: Các chất làm người bị ngạt do làm loãng không khí như: CO₂, C₂H₅, CH₄, N₂, CO...

Nhóm 4: Các chất độc đối với hệ thần kinh như các loại hydro cacbua, các loại rượu, xăng, H_2S , CS_2 , v.v...

Nhóm 5: Các chất gây độc với cơ quan nội tạng như hydrocacbon, clorua metyl, bromua metyl v.v...Chất gây tổn thương cho hệ tạo máu: Benzen, phenôn. Các kim loại và á kim độc như chì, thủy ngân, mangan, hợp chất acsen, v.v...

b. Một số chất độc và các dạng nhiễm độc nghề nghiệp thường gặp

Nhiễm độc chì :

Tác hại của chì (Pb) là làm rối loạn việc tạo máu, làm rối loạn tiêu hoá và làm suy hệ thần kinh, viêm thận, đau bụng chì, thể trạng suy sụp.

Nhiễm độc chì mãn tính có thể gây mệt mỏi, ít ngủ, ăn kém, nhức đầu, đau cơ xương, táo bón ở thể nặng có thể liệt các chi, gây tai biến mạch máu não, thiếu máu phá hoại tuỷ xương. Nhiễm độc chì có thể xảy ra khi in ấn, khi làm ắc quy...

Chì còn có thể xuất hiện dưới dạng $Pb(C_2H_5)_4$ hoặc $Pb(CH_3)_4$. Những chất này pha vào xăng để chống kích nổ, song chì có thể xâm nhập cơ thể qua đường hô hấp, đường da (rất dễ thấm). Khi nồng độ các chất này $\geq 0,182$ ml/lít không khí thì có thể làm chết sau 18 giờ.

Nhiễm độc thủy ngân:

Thủy ngân (Hg) dùng làm thuốc diệt chuột; muối thủy ngân, làm thuốc giun, thuốc lợi tiểu, thuốc tẩm thuốc diệt côn trùng. Nhiễm độc thủy ngân bằng đường hô hấp, đường tiêu hoá và đường da.

Thường gây ra nhiễm độc cấp tính: lợi, viêm miệng, loét niêm mạc, viêm họng, run tay, gây bệnh Parkinson, buồn ngủ, kém nhớ, mất trí nhớ, rối loạn thần kinh thực vật.

Nhiễm độc acsen

Các chất acsen như As_2O_3 dùng làm thuốc diệt chuột; $AsCl_3$ để sản xuất đồ gốm; As_2O_5 dùng trong sản xuất thủy tinh, bảo quản gỗ, diệt cỏ, nấm. Chúng có thể gây ra:

- **Nhiễm độc cấp tính:** đau bụng, nôn, viêm thận, viêm thần kinh ngoại biên, suy tuỷ, cơ tim bị tổn thương và có thể gây chết người.

- **Nhiễm độc mãn tính:** gây viêm da mặt, viêm màng kết hợp, viêm mũi kích thích, thủng vách ngăn mũi, viêm da thể chàm, dày sừng và xạm da, gây bệnh động



mạch vành, thiếu máu, gan to, xơ gan, ung thư gan và ung thư da.

Nhiễm độc crôm:

Gây loét da, loét mạc mũi, thủng vách ngăn mũi, kích thích hô hấp gây ho, co thắt phế quản và ung thư phổi.

Nhiễm độc mangan:

Gây rối loạn tâm thần và vận động, nói khó và dáng đi thất thường, thao cùồng và chứng Parkinson, rối loạn thần kinh thực vật, gây bệnh viêm phổi, viêm gan, viêm thận.

Cácbon ôxít (CO)

Cácbon ôxít là thứ hơi không màu, không mùi, không vị. Rất dễ có trong các phân xưởng đúc, rèn, nhiệt luyện, và có cả trong khí thải của ô tô hoặc động cơ đốt trong. CO gây ngạt thở hoặc làm cho người bị đau đầu, ù tai. Ở dạng nhẹ sẽ gây đau đầu ù tai dai dẳng, sút cân, mệt mỏi, chóng mặt, buồn nôn, khi bị trúng độc nặng có thể bị ngất xỉu ngay, có thể chết.

Benzen (C₆H₆)

Benzen có trong các ô tô... Benzen gây chứng thiếu suy tuỷ, nhiễm trùng huyết, bị kích thích quá mức.



son, keo dán, trong xăng ô khi bị nhiễm nặng có thể bị cho hệ thần kinh trung ương

Xianua (CN)

Xianua xuất hiện dư khi thấm cácbon và thấm ni tơ. Đây là chất rất độc. Nếu hít phải hơi NaCN ở liều lượng 0,06g có thể bị chết ngạt. Nếu ngộ độc xianua thì xuất hiện các chứng rất cổ, chảy nước bọt, đau đầu tức ngực, đái dắt, ỉa chảy... Khi bị ngộ độc xianua phải đưa đi cấp cứu ngay.

Axit cromic (H₂CrO₄)

Chất này thường xuất hiện khi mạ crôm cho các đồ trang sức, mạ bảo vệ các chi tiết máy. Hơi axít crôm làm rách niêm mạc gây viêm phế quản, viêm da.

Hơi ôxít nitơ (NO₂)

Chúng có nhiều trong các ống khói các lò phản xạ, trong khâu nhiệt luyện than, trong khí xả của động cơ Diesel và trong khí hàn điện. Hơi NO₂ làm đỏ mắt, rát mắt, gây viêm phế quản, tê liệt thần kinh, hôn mê.

Khi hàn điện có thể các các hơi độc và bụi độc: FeO, Fe₂O₃, SiO₂, MnO, CrO₃, ZnO, CuO...

1.1.3. Cách phòng tránh nhiễm độc

a. Biện pháp chung đề phòng về kỹ thuật

- Cấm để thức ăn, thức uống và hút thuốc gần khu vực sản xuất.
- Các hoá chất phải bảo quản trong thùng kín, phải có nhãn rõ ràng.
- Chú ý công tác phòng cháy chữa cháy.
- Tự động hoá quá trình sản xuất hoá chất.
- Tổ chức hợp lý hoá quá trình sản xuất: bố trí riêng các bộ phận toả ra hơi độc, đặt ở cuối chiều gió. Phải thiết kế hệ thống thông gió hút hơi khí độc tại chỗ.

b. Dụng cụ phòng hộ cá nhân

- Phải trang bị đủ dụng cụ bảo hộ lao động: mặt nạ phòng độc, găng tay, ủng, khẩu trang...

c. Biện pháp vệ sinh-y tế

- Xử lý chất thải trước khi thải ra môi trường.
 - Có kế hoạch kiểm tra sức khỏe định kỳ cho người lao động.
- độ bồi dưỡng sức khỏe cho

1.2. Phòng chống bụi

1.2.1. Định nghĩa và phân

1.2.1.1 Định nghĩa

Bụi là tập hợp nhiều hạt khác nhau tồn tại lâu trong không khí dưới dạng bụi bay, bụi lắng và các hệ khí dung nhiều pha gồm hơi, khói, mù; khi những hạt bụi nằm lơ lửng trong không khí gọi là aerosol, khi chúng đọng lại trên bề mặt vật thể nào đó gọi là aerogen.

1.2.1.2 Phân loại

-Theo nguồn gốc: bụi kim loại (Mn, Si, gỉ sắt...); bụi cát, bụi gỗ; bụi động vật: bụi lông, bụi xương; bụi thực vật: bụi bông, bụi gai; bụi hoá chất (grafit, bột phấn, bột hàn the, bột xà phòng, vôi ...)

-Theo kích thước hạt bụi:

Bụi bay có kích thước từ 0,001-10 µm; các hạt từ 0,1-10µm gọi là mù, các hạt từ 0,001 - 0,1 µm gọi là khói; chúng chuyển động Braou trong không khí.



Bụi lắng có kích thước $>10\mu\text{m}$ thường gây tác hại cho mắt.

-Theo tác hại: Bụi gây nhiễm độc (Pb, Hg, benzen...); bụi gây dị ứng; bụi gây ung thư như nhựa đường, phóng xạ, các chất brom; bụi gây xơ phổi như bụi silic, amiăng...

1.2.2 Tác hại của bụi

Bụi có tác hại đến da, mắt, cơ quan hô hấp, cơ quan tiêu hoá, các hạt bụi này bay lơ lửng trong không khí, khi bị hít vào phổi chúng sẽ gây thương tổn đường hô hấp.

Khi chúng ta thở nhờ có lông mũi và màng niêm dịch của đường hô hấp mà những hạt bụi có kích thước lớn hơn $5\mu\text{m}$ bị giữ lại ở hốc mũi tới 90%. Các hạt bụi kích thước $(2\div 5)\mu\text{m}$ dễ dàng theo không khí vào tới phế quản, phế nang, ở đây bụi được các lớp thực bào bao vây và tiêu diệt khoảng 90% nữa, số còn lại đọng ở phổi gây nên bệnh bụi phổi và các bệnh khác (bệnh silicose, asbestose, siderose...).

Bệnh phổi nhiễm bụi thường gặp ở những công nhân khai thác chế biến, vận chuyển quặng đá, kim loại, than...

Bệnh silicose là bệnh làm gôm sứ, vật liệu chịu lửa về phổi. Ngoài còn có các bệnh đất sét), siderose (bụi sắt).

Bệnh đường hô hấp crôm, asen.

Bệnh ngoài da: bụi có thể dính bám vào da làm viêm da, làm bịt kín các lỗ chân lông và ảnh hưởng đến bài tiết; bụi có thể bịt các lỗ của tuyến nhờn gây ra mụn; lở loét ở da; viêm mắt, giảm thị lực, mộng thị.

Bệnh đường tiêu hoá: Các loại bụi sắc cạnh nhọn vào dạ dày có thể làm tổn thương niêm mạc dạ dày, gây rối loạn tiêu hoá.

Bụi hoạt tính dễ cháy nếu nồng độ cao, khi tiếp xúc với tia lửa dễ gây cháy, nổ rất nguy hiểm.

Bụi còn gây ra chấn thương mắt: bụi kiềm, axit có thể gây ra bỏng giác mạc làm giảm thị lực.



ở thợ khoan đá, thợ mỏ, thợ 70% trong tổng số các bệnh (bệnh amiăng), aluminose (bụi boxit,

phế quản, viêm teo mũi do bụi

- Nồng độ bụi cho phép:

+ Bụi không chứa Silic

Loại bụi	Nồng độ bụi	
	(số hạt/m ³)	(mg/m ³)
Xi măng, đất sét, bụi vô cơ và hợp chất không có silic,		6
Thuốc lá, chè, ...		3
Bụi khác	1000	

+ Bụi chứa SiO₂

- Với nồng độ tối đa cho phép bụi hạt:

Hàm lượng silic %	Nồng độ bụi toàn phần (hạt/cm ³)		Nồng độ bụi 5µm(hạt/cm ³)	
	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm
> 50 - 100	200		100	300
> 20 - 50	500		250	500
> 5 - 20	1000		500	1000
≤ 5	1500		800	1500

Quét mã QR
Để tải File Gốc
File Copy, Chỉnh sửa



- Nồng độ tối đa cho p

Hàm lượng silic %	Nồng độ bụi toàn phần (hạt/cm ³)		Nồng độ bụi 5µm (hạt/cm ³)	
	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm
100	0,3	0,5	0,1	0,3
> 50 - 100	1,0	2,0	0,5	1,0
> 20 - 50	2,0	4,0	1,0	2,0
> 5 - 20	4,0	8,0	2,0	4,0
1 - 5	6,0	12,0	3,0	6,0

< 1	8,0	16,0	4,0	8,0
-----	-----	------	-----	-----

1.2.3 Cách phòng chống bụi

1.2.3.1 Biện pháp kỹ thuật

- Bao kín thiết bị và dây chuyền sản xuất. Cơ khí hoá và tự động hoá quá trình sản xuất sinh bụi để công nhân không phải tiếp xúc với bụi.
- Thay đổi phương pháp công nghệ: làm sạch bằng nước thay cho việc làm sạch bằng phun cát.
- Sử dụng hệ thống thông gió, hút bụi trong các phân xưởng có nhiều bụi.
- Dùng các phương tiện bảo vệ cá nhân (quần áo, mặt nạ, khẩu trang).

1.2.3.2 Biện pháp y học

Khám và kiểm tra sức khoẻ định kỳ, phát hiện sớm bệnh để chữa trị, phục hồi chức năng làm việc cho công nhân.

1.3 Phòng chống cháy nổ

1.3.1. Khái niệm về cháy, nổ

1.3.1.1 Định nghĩa quá trình

Quá trình cháy là quá trình oxy hoá có toả nhiệt và phát sản phẩm cháy như than, xỉ, tro, than tre nữa, xăng, dầu, khí mê tane (CH₄), khí CO, H₂, H₂O, CO₂ (15%); nguồn nhiệt thích ứng (đèn, lửa, tia lửa điện...).

1.3.1.2. Nhiệt độ chớp cháy,



đó xảy ra các phản ứng hoá học. Các yếu tố: Chất cháy (Than, gỗ, dầu, xăng, khí...), Oxy trong không khí (> 14-15%), Nguồn nhiệt thích ứng (đèn, lửa, tia lửa điện...).
tự bốc cháy

Giả sử có một chất cháy ở trạng thái lỏng, ví dụ nhiên liệu diesel, được đặt trong cốc bằng thép. Cốc được nung nóng với tốc độ nâng nhiệt độ xác định. Khi tăng dần nhiệt độ của nhiên liệu thì tốc độ bốc hơi của nó cũng tăng dần. Nếu đưa ngọn lửa trần đến miệng cốc thì ngọn lửa sẽ xuất hiện kèm theo tiếng nổ nhẹ, nhưng sau đó ngọn lửa lại tắt ngay. Vậy nhiệt độ tối thiểu tại đó ngọn lửa xuất hiện khi tiếp xúc với ngọn lửa trần sau đó tắt ngay gọi là nhiệt độ chớp cháy của nhiên liệu diesel.

Nếu ta tiếp tục nâng nhiệt độ của nhiên liệu cao hơn nhiệt độ chớp cháy thì sau khi đưa ngọn lửa trần tới miệng cốc quá trình cháy xuất hiện sau đó ngọn lửa vẫn tiếp tục cháy. Vậy nhiệt độ tối thiểu tại đó ngọn lửa xuất hiện và không bị dập tắt gọi là nhiệt độ bốc cháy của nhiên liệu diesel.

Nung nóng bình có chứa metan và không khí từ từ ta sẽ thấy ở nhiệt độ nhất định thì hỗn hợp khí trong bình sẽ tự bốc cháy mà không cần có sự tiếp xúc với ngọn lửa trần. Vậy nhiệt độ tối thiểu tại đó hỗn hợp khí tự bốc cháy không cần tiếp xúc với ngọn lửa trần gọi là nhiệt độ tự bốc cháy của nó.

1.3.1.3. Áp suất tự bốc cháy

Áp suất tự bốc cháy của hỗn hợp khí là áp suất tối thiểu tại đó quá trình tự bốc cháy xảy ra. Áp suất tự bốc cháy càng thấp thì nguy cơ cháy, nổ càng lớn.

1.3.1.4. Thời gian cảm ứng của quá trình tự bốc cháy

Khoảng thời gian từ khi đạt đến áp suất tự bốc cháy cho đến khi ngọn lửa xuất hiện gọi là thời gian cảm ứng. Thời gian cảm ứng càng ngắn thì hỗn hợp khí càng dễ cháy, nổ.

Ví dụ: sự cháy của hydrocarbon ở trạng thái khí với không khí có thời gian cảm ứng chỉ vài phần trăm giây, trong khi đó thời gian này của vài loại than đá trong không khí kéo dài hàng ngày thậm chí hàng tháng.

1.3.2. Những nguyên nhân gây cháy, nổ và biện pháp phòng chống

1.3.2.1 Những nguyên nhân

- Cháy do nhiệt độ cao như que diêm, dăm bào, gỗ (750-800 °C). Khi hàn hồ quang điện, nhiệt độ có thể đạt tới 3000 °C, giấy 184 °C, vải sợi hoá học 200 °C.
- Nguyên nhân tự bốc cháy do ma sát (mặt xích, trục vít, trục vít vít) gây ra nhiệt độ cao.
- Cháy do sét đánh, do chập điện, do đóng cầu dao điện.
- Trong công nghiệp hay dùng các thiết bị có nhiệt độ cao như lò đốt, lò nung, các đường ống dẫn khí cháy, các bể chứa nhiên liệu dễ cháy gặp lửa hay tia lửa điện có thể gây cháy, nổ.

• **Nổ lý học:** là trường hợp nổ do áp suất trong một thể tích tăng cao mà vỏ bình chứa không chịu nổi áp suất nén đó nên bị nổ.

• **Nổ hoá học:** là hiện tượng nổ do cháy cực nhanh gây ra (thuốc súng, bom, đạn, mìn ...).

1.3.2.2 Biện pháp phòng và chống cháy, nổ

Nổ thường có tính cơ học và tạo ra môi trường xung quanh áp lực lớn làm



phá huỷ nhiều thiết bị, công trình... (Cháy nhà máy, cháy chợ, các nhà kho...), gây thiệt hại về người và của, tài sản của nhà nước, doanh nghiệp và của tư nhân. Ảnh hưởng đến an ninh trật tự và an toàn xã hội. Vì vậy cần phải có biện pháp phòng chống cháy, nổ một cách hữu hiệu.

a. Biện pháp hành chính, pháp lý

Điều 1 pháp lệnh phòng cháy chữa cháy 4-10-1961 đã quy định rõ: “Việc phòng cháy và chữa cháy là nghĩa vụ của mỗi công dân” và “ trong các cơ quan xí nghiệp, kho tàng, công trường, nông trường, việc PCCC là nghĩa vụ của toàn thể cán bộ viên chức và trước hết là trách nhiệm của thủ trưởng đơn vị ấy”. Căn cứ vào Nghị định số 79/2014/NĐ-CP ngày 31 tháng 07 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ Nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật PC và CC.

b. Biện pháp kỹ thuật

*** Nguyên lý phòng chống cháy, nổ**

Nguyên lý phòng chống cháy, nổ là hạn chế khối lượng của chất cháy, chất oxy hoá và mọi bất lửa thì cháy nổ không xảy ra.

Nguyên lý chống cháy, nổ là giảm nhiệt độ của vật liệu đang cháy đến mức tối thiểu và phân tán nhiệt lượng ra ngoài.

Để thực hiện 2 nguyên lý phòng chống cháy, nổ cần sử dụng các giải pháp khác nhau:

- Hạn chế khối lượng của chất cháy (hoặc chất oxy hoá) đến mức tối thiểu cho phép về phương diện kỹ thuật.
- Ngăn cách sự tiếp xúc của chất cháy và chất oxy hoá khi chúng chưa tham gia vào quá trình sản xuất. Các kho chứa phải riêng biệt và cách xa các nơi phát nhiệt. Xung quanh các bể chứa, kho chứa có tường ngăn cách bằng vật liệu không cháy.
- Cơ khí và tự động hoá quá trình sản xuất có tính nguy hiểm về cháy, nổ.
- Thiết bị phải đảm bảo kín, để hạn chế thoát hơi, khí cháy ra khu vực sản xuất.
- Dùng thêm các chất phụ gia trợ, các chất ức chế, các chất chống nổ để giảm



tính cháy nổ của hỗn hợp cháy.

- Cách ly hoặc đặt các thiết bị hay công đoạn dễ cháy nổ ra xa các thiết bị khác và những nơi thoáng gió hay đặt hẳn ngoài trời.

- Loại trừ mọi khả năng phát sinh ra môi lửa tại những chỗ sản xuất có liên quan đến các chất dễ cháy nổ.

- Trang bị phương tiện PCCC (bình bột AB, Bình CO₂, bột khô như cát, nước. Huấn luyện sử dụng các phương tiện PCCC, các phương án PCCC. Tạo vành đai phòng chống cháy.

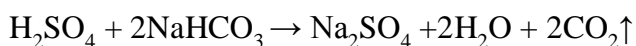
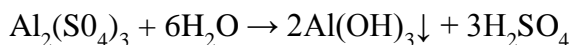
Các chất chữa cháy là chất đưa vào đám cháy nhằm dập tắt nó như:

- **Nước:** Nước có ẩn nhiệt hoá hơi lớn làm giảm nhanh nhiệt độ nhờ bốc hơi. Nước được sử dụng rộng rãi để chống cháy và có giá thành rẻ. Tuy nhiên không thể dùng nước để chữa cháy các kim loại hoạt động như K, Na, Ca hoặc đất đèn và các đám cháy có nhiệt độ cao hơn 1700⁰ C.

- **Bụi nước:** Phun nước thành dạng bụi làm tăng đáng kể bề mặt tiếp xúc của nó với đám cháy. Sự bay hơi của nước làm nhiệt độ đám cháy giảm nhanh và pha loãng nồng độ chất cháy. Bụi nước chỉ được sử dụng để chữa cháy đám cháy kim loại. Bụi nước trùm kín được bề mặt đám cháy.

- **Hơi nước:** Hơi nước có nhiệt dung riêng cao nên khả năng dập tắt đám cháy tương đối tốt. Hơi nước có tác dụng pha loãng nồng độ chất cháy và ngăn cản nồng độ chất cháy tăng lên. Hơi nước có hiệu quả cao nên khả năng dập tắt đám cháy tương đối tốt. Hơi nước có tác dụng pha loãng nồng độ chất cháy và ngăn cản nồng độ chất cháy tăng lên. Hơi nước có hiệu quả cao nên khả năng dập tắt đám cháy tương đối tốt.

- **Bột chữa cháy:** còn gọi là bột hoá học. Chúng được tạo ra bởi phản ứng giữa 2 chất: sunphát nhôm Al₂(SO₄)₃ và bicacbonat natri (NaHCO₃). Cả 2 hoá chất tan trong nước và bảo quản trong các bình riêng. Khi sử dụng ta trộn 2 dung dịch với nhau, khi đó ta có các phản ứng:



Hydroxyt nhôm Al(OH)₃ là kết tủa ở dạng hạt màu trắng tạo ra các màng mỏng và nhờ có CO₂ là một loại khí mà tạo ra bọt. Bọt có tác dụng cách ly đám



các hơi axit, bazơ, cho nên thông gió có 2 mục đích hết sức quan trọng: là chống nóng và khử bụi, khử hơi khí độc, đảm bảo cho môi trường làm việc trong sạch.

1.4.2 Các biện pháp thông gió

1.4.2.1 Thông gió tự nhiên

Thông gió tự nhiên là trường hợp thông gió mà sự lưu thông không khí từ bên ngoài vào nhà và từ trong nhà thoát ra ngoài thực hiện được nhờ những yếu tố tự nhiên như nhiệt thừa và gió.

Sử dụng và bố trí hợp lý các cửa vào và gió ra. Các cửa có cấu tạo lá chớp khép mở được để làm lá hướng dòng và thay đổi diện tích cửa. Như vậy ta có thể thay đổi được hướng và hiệu chỉnh được lưu lượng gió vào, ra.

1.4.2.2 Thông gió cơ khí (nhân tạo)

Thông gió cơ khí là thông gió có sử dụng máy quạt chạy bằng động cơ điện để làm không khí vận chuyển từ chỗ này đến chỗ khác. Trong thực tế thường dùng hệ thống thông gió cơ khí thổi vào và hệ thống thông gió cơ khí hút ra. Có 2 phương pháp :

- Hệ thống thông gió thổi vào hoặc hút ra có phạm vi tác dụng trong toàn bộ phòng. Nó phải có khả năng khử nhiệt thừa và các chất ô nhiễm trong phòng. Có thể sử dụng thông gió tự nhiên hoặc cơ khí.

- Hệ thống thông gió cục bộ có phạm vi tác dụng trong từng vùng hẹp riêng biệt của phòng.



Hệ thống thổi cục bộ: gọi là hoa sen không khí, thường được bố trí để thổi không khí sạch và mát vào những vị trí thao tác cố định của công nhân, mà tại đó toả nhiều khí hơi có hại và nhiều nhiệt.

Hệ thống hút cục bộ: là hệ thống dùng để hút các chất độc hại ngay tại nguồn sản sinh ra chúng và thải ra ngoài, không cho lan toả ra các vùng chung quanh trong phân xưởng. Đây là biện pháp thông gió tích cực và triệt để nhất để khử độc hại.

1.4.3. Lọc sạch khí thải trong công nghiệp

Trong các nhà máy xí nghiệp sản xuất ví dụ các nhà máy hoá học, các nhà máy luyện kim ... thải ra một lượng không khí và hơi độc hại đối với sức khoẻ con người và động thực vật. Vì vậy để đảm bảo môi trường trong sạch, các khí thải công

nghiệp trước khi thải ra bầu khí quyển cần được lọc tới những nồng độ cho phép. Có các phương pháp làm sạch khí thải sau:

- Phương pháp ngưng tụ: chỉ áp dụng khi áp suất hơi riêng phần trong hỗn hợp khí cao, như khí cần thông các thiết bị, thông van an toàn.

- Phương pháp đốt cháy có xúc tác: để tạo thành CO_2 và H_2O có thể đốt cháy tất cả các chất hữu cơ, trừ khí thải của nhà máy tổng hợp hữu cơ, chế biến dầu mỏ...

- Phương pháp hấp thụ: chất hấp thụ là nước, sản phẩm hấp thụ không nguy hiểm nên có thể thải ra ngoài cống rãnh.

- Phương pháp hấp phụ: thường dùng silicagen để hấp thụ khí và hơi độc. Cũng có thể dùng than hoạt tính các loại, thường dùng để làm sạch các chất hữu cơ rất độc.

Để lọc sạch bụi trong các phân xưởng người ta thường dùng các hệ thống hút bụi Xyclon. Không khí mang bụi được hút vào xyclon tại đó chúng được lọc sạch bụi và thổi ra không khí sạch.



Câu hỏi ôn tập

- Câu 1: Nêu các đặc tính chung của hóa chất độc?
- Câu 2: Nêu tác hại của hóa chất độc và cách phòng tránh nhiễm độc?
- Câu 3: Nêu định nghĩa và phân loại bụi?
- Câu 4: Nêu tác hại của bụi và cách phòng chống bụi?
- Câu 5: Nêu khái niệm về cháy nổ? Nêu nguyên nhân gây cháy nổ?
- Câu 6: Trình bày các biện pháp phòng và chống cháy nổ?
- Câu 7: Nêu mục đích của thông gió công nghiệp?
- Câu 8: Trình bày các biện pháp thông gió?
- Câu 9: Nêu các phương pháp lọc sạch khí thải trong công nghiệp?



CHƯƠNG 2

AN TOÀN ĐIỆN

2.1 Một số khái niệm cơ bản về an toàn điện

2.1.1 Tác động của dòng điện đến cơ thể con người

Khi tiếp xúc với mạng điện sẽ có dòng điện chạy qua cơ thể con người và người sẽ chịu tác động của dòng điện. Có thể chia tác động của dòng điện đối với cơ thể con người ra làm hai loại:

a. Tác động kích thích:

Phần lớn các trường hợp chết người vì điện giật là do tác động kích thích gây nên. Đặc điểm của nó là dòng điện qua người bé ($25 \div 100\text{mA}$), điện áp đặt vào người không lớn lắm, thời gian dòng điện đi qua người tương đối ngắn (vài giây). Khi người mới chạm vào điện, vì điện trở của người lớn, dòng điện qua người bé, tác động của nó chỉ làm bắp thịt tay, ngón tay co quắp lại. Nếu nạn nhân không rời khỏi vật mang điện thì điện trở của người giảm dần và dòng điện đi qua người tăng lên, hiện tượng co quắp tăng lên. Thời gian tiếp xúc với điện càng lâu càng nguy hiểm vì người không còn khả năng ngắt mạch. Tác động kích thích là không thấy rõ ngay khi tiếp xúc.

b. Tác động chấn thương:

Tác động chấn thương xảy ra khi tiếp xúc với điện áp cao. Khi người chạm phải nhưng vì điện áp cao sinh ra hồ quang điện. Dòng điện hồ quang chảy qua người tương đối lớn. Do phản xạ tự nhiên của người rất nhanh, ngay lúc ấy người có khuynh hướng tránh xa vật mang điện, kết quả là hồ quang chuyển qua vật nổi đất gần đấy, vì vậy dòng điện qua người trong thời gian rất ngắn, tác động kích thích không gây tê liệt tuần hoàn máu và hô hấp, nhưng người bị nạn có thể bị chấn thương hay chết do bị đốt cháy da thịt.

Hồ quang điện sinh ra do thao tác các máy cắt, các cầu dao có phụ tải lớn, hay khi ngắn mạch... Nhiệt độ tia hồ quang rất lớn ($3000 \div 6000^\circ\text{C}$), nếu người đứng gần vùng tác dụng của hồ quang sẽ bị tai nạn do hồ quang điện gây ra. Một phần cơ thể bị huỷ hoại, vết thương do hồ quang gây ra thường sâu và khó chữa.



Cũng có trường hợp điện giật, tuy dòng điện chưa trực tiếp làm tổn thương hay chết người nhưng do co giật hay hoảng hốt mà nạn nhân rơi từ trên cao xuống đất nên bị chấn thương hay chết.

*** Những yếu tố chính xác định tình trạng nguy hiểm của người khi bị điện giật:**

Dòng điện chạy qua cơ thể con người sẽ làm co giật các bắp thịt, phá hoại các quá trình sinh lý bên trong cơ thể dẫn đến tê liệt thần kinh, tê liệt tuần hoàn máu, hô hấp. Tính chất tác hại của dòng điện và hậu quả của nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố: Trị số của dòng điện giật, điện trở của cơ thể con người, đường đi của dòng điện qua cơ thể con người, thời gian tác dụng của dòng điện, môi trường xung quanh và tình trạng sức khỏe cơ thể người.

- Điện trở của người:

Cơ thể con người có thể coi như một điện trở. Lớp sừng trên da (dày 0,05 ÷ 0,08 mm) có điện trở lớn nhất, xương cũng có điện trở tương đối lớn, còn thịt và máu có điện trở bé. Khi người tiếp xúc vào vật mang điện, nếu da khô ráo, không có thương tích gì thì điện trở của người có thể đạt tới 100000Ω. Nếu mất lớp sừng trên da thì điện trở của người không phải là trị số cố định mà phụ thuộc vào nhiều yếu tố, chủ yếu là tình trạng của da (da sạch hay bẩn, độ ẩm, độ dày lớp sừng, diện tích và áp suất tiếp xúc, điện áp và thời gian tác dụng của dòng điện). Khi da bị ẩm ướt, điện trở giảm xuống vì da càng bị nóng, mồ hôi ra càng nhiều.



- Trị số dòng điện qua người

Như đã phân tích ở trên ta thấy rằng, nguy hiểm đối với người là do dòng điện chạy qua người. Qua kết quả phân tích các tai nạn về điện xảy ra trên thực tế đã rút ra được tác động của dòng điện đối với cơ thể con người như sau:

Dòng điện (mA)	Tác động của dòng điện đối với cơ thể con người	
	Dòng điện xoay chiều tần số 50 ÷ 60 Hz	Dòng điện một chiều
0,5 ÷ 1,5	Bắt đầu thấy tê ngón tay	Không có cảm giác
2 ÷ 3	Ngón tay tê rất mạnh	Không có cảm giác
5 ÷ 7	Bấp thịt tay co lại và rung	Đau như kim đâm và thấy nóng
8 ÷ 10	Tay khó rời vật mang điện nhưng có thể rời được, ngón tay, khớp tay, bàn tay cảm thấy đau	Nóng tăng lên rất mạnh
20 ÷ 25	Tay không thể rời vật mang điện, đau tăng lên, khó thở.	Nóng tăng lên và có hiện tượng co quắp.
50 ÷ 80	Hô hấp bị tê liệt, tim đập mạnh	Rất nóng, các bắp thịt co quắp, khó thở
90 ÷ 100	Hô hấp bị tê liệt, tim bị ngừng đập	Hô hấp bị tê liệt

Từ bảng trên ta thấy tác động của nó vào cơ thể con người phụ thuộc vào tần số 50 Hz dòng điện xoay chiều và cường độ dòng điện còn dòng điện một chiều phụ thuộc vào cường độ dòng điện nhất định, sự tác động của nó vào cơ thể con người phụ thuộc vào thời gian tiếp xúc.



Trong điều kiện bình thường người phải bé hơn 10 mA, nếu tiếp xúc lâu hơn thì nguy hiểm.

- Thời gian điện giật:

Khi thời gian dòng điện chạy qua người tăng lên, do ảnh hưởng phát nóng, lớp sừng trên da có thể bị chọc thủng làm cho điện trở của người giảm xuống do đó dòng điện qua người tăng lên và càng nguy hiểm.

Khi dòng điện qua người trong thời gian ngắn thì tính chất nguy hiểm phụ thuộc vào nhịp đập của tim. Mỗi chu kỳ co giãn của tim khoảng một giây, trong thời gian đó khoảng 0,1 giây tim nghỉ làm việc (giữa trạng thái co giãn). Ở thời điểm này tim rất nhạy cảm với dòng điện qua nó. Nếu thời gian dòng điện lớn hơn 1 giây thì thể nào cũng trùng với thời điểm tim nghỉ nói trên. Thí nghiệm cho thấy rằng dù

dòng điện lớn (gần 10A) đi qua người mà không gặp thời điểm nghỉ của tim thì cũng không nguy hiểm gì.

Căn cứ vào những lý luận trên chúng ta có thể giải thích tại sao ở các mạng điện cao áp như 110 KV, 35 KV, 60 KV, 6 KV...tai nạn do điện gây ra rất ít dẫn đến trường hợp tim ngừng đập hay ngừng hô hấp. Với điện áp cao, dòng điện xuất hiện trước khi người chạm vào vật mang điện, nạn nhân chưa kịp chạm vào vật mang điện thì hồ quang đã phát sinh và dòng điện qua rất lớn (có thể đến vài A). Dòng điện này tác động rất mạnh vào người và gây cho cơ thể người một phản xạ phòng thủ rất mãnh liệt và tránh xa vật mang điện, kết quả là hồ quang bị dập tắt ngay hoặc chuyển sang vật dẫn điện gần đấy, dòng điện qua người chỉ tồn tại trong khoảng vài phần của giây. Với thời gian ngắn như vậy rất ít khi làm cho tim ngừng đập hay ngừng hô hấp. Ở vùng da bị đốt cháy sẽ tạo ra lớp cách điện của thân người, lớp cách điện này ngăn cách dòng điện qua người rất hiệu quả. Tuy nhiên không thể kết luận điện áp cao không gây nguy hiểm cho người vì dòng điện qua người trong thời gian ngắn nhưng hồ quang điện có thể đốt cháy nghiêm trọng hoặc làm chết người.

- Đường đi của dòng

Tùy theo con đường dòng điện đi qua người mà mức độ nguy hiểm khác nhau. Ta lấy dòng điện đi qua người để phân tích mức độ nguy hiểm của các con đường dòng điện qua người. Ví dụ: dòng điện đi qua người theo đường dòng điện qua người qua tim và cơ quan hô hấp.



- + Dòng điện đi từ tay sang tay có 3,3% dòng điện tổng qua tim.
- + Dòng điện đi từ tay trái sang chân có 6,7% dòng điện tổng qua tim.
- + Dòng điện đi từ tay phải sang chân có 3,7% dòng điện tổng qua tim.
- + Dòng điện đi từ chân sang chân có 0,4% dòng điện tổng qua tim.

Như vậy dòng điện nguy hiểm đối với con người phụ thuộc vào trường hợp bị điện giật. Nguy hiểm nhất là trường hợp dòng điện đi từ tay trái xuống chân vì lượng dòng điện qua tim là lớn nhất (6,7%). Tuy nhiên ta cũng không nên cho rằng dòng điện đi từ chân sang chân là không nguy hiểm vì khi đó ta sẽ chịu một điện áp bước giữa hai chân người các cơ bắp bị co rút lại làm chúng ta ngã xuống, lúc đó sơ đồ mạch điện sẽ khác đi, mức độ nguy hiểm sẽ lớn hơn.

- Tần số dòng điện

Tần số dòng điện xoay chiều cũng có ảnh hưởng nhiều đến tai nạn về điện. Qua nghiên cứu thấy rằng, với tần số 50 ÷ 60 Hz là nguy hiểm hơn cả. Tần số càng cao càng ít nguy hiểm. Tần số trên 500.000 Hz không giật nhưng có thể gây bỏng.

- Môi trường xung quanh

Nhiệt độ và đặc biệt là độ ẩm cũng có ảnh hưởng đến điện trở của người và các vật cách điện, do đó cũng làm thay đổi dòng điện qua người.

Hiện nay ở nước ta điện đã được sử dụng rộng rãi trong các xí nghiệp, công trường, nông trường, từ thành thị đến nông thôn, số người tiếp xúc với điện ngày càng nhiều. Vì vậy vấn đề an toàn điện đang trở thành một trong những vấn đề quan trọng của công tác bảo hộ lao động.

Thiếu các hiểu biết về an toàn điện, không tuân theo các quy tắc về kỹ thuật an toàn điện có thể gây ra tai nạn. Khác với các loại máy cơ khí, nguy hiểm về điện nhiều khi khó phát hiện được bằng giác quan như nghe, nhìn, ngửi mà chỉ có thể biết được khi tiếp xúc với các phần tử mang điện, xong lúc đó có thể bị chấn thương trầm trọng, thậm chí chết ngay. Vì vậy cần phải nắm vững những khái niệm cơ bản về an toàn điện.

2.1.2 Các dạng tai nạn điện

a. Chấn thương do điện

Chấn thương do điện có thể chia thành hai loại: chấn thương do dòng điện hoặc hồ quang điện.



những khái niệm cơ bản về

mô của cơ thể do dòng điện

- Bỏng điện: bỏng gây nên do dòng điện qua cơ thể con người hoặc do tác động của hồ quang điện,
- Một phần do bột kim loại nóng bắn vào gây bỏng.
- Co giật cơ: khi có dòng điện qua người, các cơ bị co giật.
- Viêm mắt do tác dụng của tia cực tím.

b. Do điện giật

Điện giật chiếm một tỷ lệ rất lớn, khoảng 80% trong tai nạn điện và 85% số vụ tai nạn điện chết người là do điện giật.

Dòng điện qua cơ thể sẽ gây kích thích các mô kèm theo co giật cơ ở các mức độ khác nhau:

- Cơ bị co giật nhưng không bị ngất.
- Cơ bị co giật, người bị ngất nhưng vẫn duy trì được hô hấp và tuần hoàn.
- Người bị ngất, hoạt động của tim và hệ hô hấp bị rối loạn. Chết lâm sàng (không thở, hệ tuần hoàn không hoạt động).

2.2 Các tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện.

- TCVN5556-1991: Thiết bị hạ áp – Yêu cầu chung về bảo vệ chống điện giật.

- TCVN 4756-89: Quy phạm nối đất và nối “không” các thiết bị điện.

- TCVN 4086 – 85 : An toàn điện trong xây dựng

- TCVN 3146 – 86 : Công việc hàn điện - Yêu cầu chung về an toàn

- TCVN 4726 – 89: Kỹ thuật an toàn máy cắt kim loại – Yêu cầu đối với trang thiết bị

- TCVN 4163 – 85 : Máy điện cầm tay - Yêu cầu an toàn

- TCVN 5180 – 90 : Pa lăng điện - Yêu cầu chung về an toàn

- TCVN 3718 – 82 : Trường điện từ tần số Radio – Yêu cầu chung về an toàn

- TCVN 2572 – 78 :

- TCVN 3259 – 1992 : Máy biến áp và cuộn kháng điện lực – Yêu cầu an toàn

- TCVN 3145 – 79 : Máy biến áp có điện áp đến 1.000 V – Yêu cầu an toàn.

- TCVN 2295 – 78 : Máy biến đổi tần số – Yêu cầu an toàn

- TCVN 4115 – 85 : Thiết bị ngắt điện bảo vệ người dùng ở các máy và dụng cụ điện di động có điện áp đến 1.000V – Yêu cầu kỹ thuật chung

- TCVN 3623 – 81 : Khi cụ điện chuyển mạch điện áp đến 1.000V – Yêu cầu kỹ thuật chung

- TCVN 5334 – 1991: Thiết bị điện kho dầu và sản phẩm dầu – Quy phạm kỹ thuật an toàn trong thiết kế và lắp đặt.

- TCVN 3620 – 1992 (soát xét lần 1) : Máy điện quay – Yêu cầu an toàn

- TCVN 5587 – 1991: Sào cách điện



- TCVN 5588 – 1991: Ủng cách điện
- TCVN 5589 – 1991: Thảm cách điện
- TCVN 5586 – 1991: Găng cách điện

+ Điện áp cho phép: Trị số dòng điện qua người là yếu tố quan trọng nhất gây ra tai nạn chết người nhưng dự đoán trị số dòng điện qua người trong nhiều trường hợp không thể làm được bởi vì ta biết rằng trị số đó phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khó xác định được. Vì vậy, xác định giới hạn an toàn cho người không đưa ra khái niệm “dòng điện an toàn”, mà theo khái niệm “điện áp cho phép”. Dùng “điện áp cho phép” rất thuận lợi vì với mỗi mạng điện thường có một điện áp tương đối ổn định đã biết. Cũng cần nhấn mạnh rằng “điện áp cho phép” ở đây cũng có tính chất tương đối, đừng nghĩ rằng “điện áp cho phép” là an toàn tuyệt đối với người vì thực tế đã xảy ra nhiều tai nạn điện nghiêm trọng ở các cấp điện áp rất thấp.

Tuỳ theo mỗi bước mà điện áp cho phép qui định khác nhau : Ba Lan, Thụy Sĩ, Tiệp Khắc điện áp cho phép là 50V; Hà Lan, Thụy Điển điện áp cho phép là 24V; Ở Pháp qui định là 24V; Ở Liên Xô tùy theo môi trường làm việc mà trị số điện áp cho phép có thể là : quy định điện áp an toàn là 42V (đối với điện xoay chiều) trong điều kiện khắc nghiệt (nhiệt độ, độ ẩm...); nung, lò đốt, xưởng sản xuất cao hoặc quá lạnh (nhuwlof xưởng cắt gọt kim loại...), ở g có nhiều bột kim loại (như toàn quy định 12V.



2.3 Nguyên nhân gây ra tai nạn

2.3.1 Do bất cẩn

Trong quá trình sử dụng điện người sử dụng có thể bị tai nạn do bất cẩn như khi khoan tường khoan vào dây điện ngầm; thợ hàn để thanh sắt chạm vào đường điện cao thế; để nước tràn vào ổ cắm di động... Đây là nguyên nhân hay mắc phải của nhiều người tai nạn thường xảy ra bất ngờ và mức độ nghiêm trọng thường cao.

2.3.2 Do sự thiếu hiểu biết của người lao động

Hiện nay, người lao động Việt Nam vẫn chưa ý thức về quyền được hưởng điều kiện làm việc đảm bảo an toàn. Họ chủ yếu là những người lao động nghèo vì miếng cơm, vì kế sinh nhai mà có khi biết mức độ an toàn trong công việc là thấp nhưng vẫn phải chấp nhận làm.

Hiện nay số người lao động tiếp xúc với điện tăng lên như xường may, chế biến gỗ, chế biến thực phẩm...nhưng họ chưa có nhận thức đầy đủ về an toàn điện, chưa tự trang bị cho mình kiến thức về an toàn điện chưa hiểu rõ tầm quan trọng của các trang bị bảo hộ lao động trong ngành điện nên số lượng tai nạn điện ngày một tăng lên.

2.3.3 Do sử dụng thiết bị điện không an toàn

Các thiết bị điện lưu hành trên thị trường không được kiểm định chất lượng của các cơ quan có thẩm quyền hoặc những thiết bị và máy điện đã sử dụng lâu quá hạn về tuổi thọ độ bền cách điện chưa được thay thế. Khi người sử dụng hoặc người vận hành thao tác điện không đảm bảo về cách điện có thể dẫn đến tai nạn điện.

2.3.4 Do quá trình tổ chức thi công và thiết kế

Trong quá trình tổ chức thi công và thiết kế điện hệ thống lưới điện động lực và lưới điện chiếu sáng trên công trường phải không được đấu riêng rẽ; không có cầu dao tổng, cầu dao phân đoạn có khả năng cắt điện một phần hay toàn bộ khu vực thi công; người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường không được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện không được các người tham gia thi công xây dựng và sơ cứu người bị điện giật ra tai nạn về điện trong quá



ế không đúng quy trình, các nh thi công xây dựng; những dẫn về kỹ thuật an toàn điện ó là những nguyên nhân gây

2.3.5 Do môi trường làm việc

Môi trường làm việc không an toàn như ở lò nhiệt luyện, lò nung...nhiệt độ cao nguy cơ mất an toàn cao vì vậy việc đảm bảo an toàn điện trong môi trường làm việc là rất quan trọng là một trong các nguyên nhân gây tai nạn điện.

2.4 Các phương pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật

Trong khi làm việc hoặc trong cuộc sống hàng ngày, nếu thấy có người bị điện giật phải lập tức cứu chữa ngay. Theo thống kê, nếu kịp thời cứu chữa thì khả năng sống là rất cao. Tính từ lúc bị điện giật nếu 1 phút sau cứu chữa ngay thì khả năng sống được là 90%, nếu để sau 6 phút mới cứu thì chỉ có thể cứu sống được 10%, nếu để sau 10 phút mới cứu thì khả năng cứu sống được là rất ít.

2.4.1 Tách nạn nhân ra khỏi lưới điện.

a. Trường hợp cắt được mạch điện

Tốt nhất là cắt điện từ những thiết bị đóng cắt gần nhất như công tắc điện, cầu dao, cầu chì, máy cắt hoặc rút phích cắm. Khi cắt điện cần lưu ý chuẩn bị nguồn ánh sáng thay thế nếu trời tối, nếu nạn nhân ở trên cao thì phải chuẩn bị hứng đỡ khi nạn nhân rơi xuống.

b. Trường hợp không cắt được mạch điện.

Trong trường hợp này cần phân biệt người bị nạn đang chạm vào điện hạ áp hay cao áp.

Nếu là mạch điện hạ áp, người cứu phải đứng trên bàn, ghế gỗ, hoặc tấm gỗ khô, đi dép hoặc đi ủng cao su để dùng tay kéo nạn nhân ra khỏi mạng điện. Nếu không có các phương tiện trên, có thể dùng tay nắm áo quần khô để kéo nạn nhân ra, hoặc có thể dùng gậy gỗ, tre khô để gạt dây điện ra khỏi người nạn nhân hoặc đẩy nạn nhân ra khỏi mạng điện. Cũng có thể dùng rìu, kìm có cán cách điện để cắt đứt dây điện. Tuyệt đối không trực tiếp chạm vào người nạn nhân vì nếu chạm vào người nạn nhân thì người cứu cũng sẽ bị điện giết.



Hình 2-1: Tách nạn nhân ra khỏi lưới điện

Nếu mạch điện điện áp cao thì tốt nhất người cứu phải có ủng và găng tay cách điện. Dùng sào cách điện để gạt nạn nhân ra khỏi mạng điện. Có thể dùng sợi dây kim loại một đầu nối đất, ném đầu kia vào cả ba pha của mạch điện để đường dây bị cắt điện.

2.4.2 Hô hấp nhân tạo.

Sau khi nạn nhân được tách ra khỏi lưới điện, căn cứ vào thể trạng của nạn nhân để xử trí cho thích hợp.

a. Phương pháp đặt nạn nhân nằm sấp.

Đặt nạn nhân nằm sấp, một tay đặt dưới đầu, một tay duỗi thẳng, mặt nghiêng về phía tay duỗi thẳng, moi rớt rãi trong miệng nạn nhân ra và kéo lưỡi nếu lưỡi thụt vào.

Người cứu chữa ngồi phía trên lưng nạn nhân, hai đầu gối quỳ xuống kẹp vào hai bên hông nạn nhân, hai bàn tay đặt vào hai bên cạnh sườn, hai ngón tay cái để sát sống lưng rồi ấn mạnh cả hai bàn tay xuống bằng cả khối lượng của mình và đếm 1-2-3 (nạn nhân thở ra) rồi từ từ thả tay, thẳng người lên rồi đếm 4-5-6 (nạn nhân hít vào). Cứ làm như vậy khoảng 12 lần trong một phút và làm cho đến khi nạn nhân thở được hoặc có ý kiến của y, bác sỹ mới thôi. Phương pháp này chỉ áp dụng khi có một người cứu chữa.



Hình 2-2: Phương pháp đặt nạn nhân nằm sấp

Ưu điểm của phương pháp này là khi đặt nạn nhân ở tư thế trên, các chất dịch và nước miếng không theo đường khí quản vào cản trở hô hấp.

b. Phương pháp đặt nạn nhân nằm ngửa:

Phương pháp này phải có hai người. Đặt nạn nhân nằm ngửa, dưới lưng đặt gối mềm hoặc quần áo vo tròn lại để đầu hơi ngửa ra, kéo mồm há ra, lấy rớt rãi trong mồm và kéo lưỡi ra. Nếu mồm mím chặt thì lấy que cứng cạy ra. Một người ngồi bên cạnh giữ lưỡi, người cấp cứu quỳ ở phía đầu nạn nhân và cầm lấy hai cổ

tay nạn nhân, đặt hai tay nạn nhân lên lồng ngực và lấy sức ép xuống để nạn nhân thở ra. Sau đó từ từ kéo hai tay nạn nhân lên quá đầu cho tới khi chấm dứt để nạn nhân hít vào. Làm điều hoà như thế và đếm 1-2-3 cho nạn nhân lúc hít vào và 4-5-6 cho nạn nhân lúc thở ra. Cố gắng từ 16 đến 18 lần trong một phút và làm cho đến khi nạn nhân thở được hoặc có ý kiến của y, bác sỹ mới thôi.

c. Phương pháp hà hơi thổi ngạt

Đây là phương pháp cứu chữa hiệu và phổ biến nhất hiện nay. Cách thực hiện như sau:

Đặt nạn nhân nằm ngửa, đầu hơi nghiêng về phía sau, nới rộng quần áo, thắt lưng và moi rớt rãi trong mồm nạn nhân ra, nếu mồm nạn nhân vẫn mím chặt thì phải dùng cán thìa hay que cứng cậy miệng nạn nhân ra. Người cấp cứu dùng một tay nâng gáy, một tay vuốt trán ấn xuống để đầu nạn nhân ngửa hẳn về phía trước để cuống lưỡi không vít kín đường hô hấp, đảm bảo cho không khí vào phổi được dễ dàng. Đặt một miếng vải mỏng che kín miệng nạn nhân, người cấp cứu hít một hơi thật dài, mở miệng nạn nhân và bịt kín mũi nạn nhân, áp miệng mình vào miệng nạn nhân và thổi mạnh (với nạn nhân phỏng lặn). Người cấp cứu ngẩng đầu lên hít một hơi thật dài vào phổi. Tiếp tục thổi 4 đến 16 lần một phút, liên tục như thế cho đến khi nạn nhân thở được hoặc có ý kiến của y, bác sỹ mới thôi. Tiếp tục như thế cho đến khi nạn nhân có dấu hiệu sống trở lại, môi hồng hào hoặc cho thấy hiện tượng đồng tử giãn to).

Quét mã QR
Để tải File Gốc
File Copy, Chỉnh sửa



Hình 2-3: Phương pháp hà hơi thổi ngạt

2.4.3 Xoa bóp tim ngoài lồng ngực



Hình 2-4: Xoa bóp tim ngoài lồng ngực

Người làm nhiệm vụ
hai tay chồng lên nhau, đặt
rồi dùng tất cả sức mạnh thả
bị nén xuống 3-4 cm. Sau m
bình thường. Nhịp độ ấn là

Việc cấp cứu nạn nh
nhân xuất hiện sự sống trở lại.
đồng tử co giãn. Nếu thấy nạn nhân tim phổi vẫn còn hoạt động yếu thì phải tiếp tục cấp cứu thêm 10-15 phút nữa để giúp tim phổi nạn nhân hoàn toàn bình phục, sắc mặt hồng hào.

Nên nhớ rằng, việc cấp cứu người tai nạn điện giật là một công việc khẩn cấp, càng nhanh càng tốt. Tùy theo hoàn cảnh cụ thể mà chủ động phương pháp cấp cứu cho thích hợp. Phải hết sức bình tĩnh và kiên trì để cấp cứu chi đến khi có ý kiến quyết định của y, bác sỹ.

Quét mã QR
Để tải File Gốc
File Copy, Chỉnh sửa



nạn nhân, ngang lồng ngực,
n khoảng 2/3 dưới xương ức
làm cho lồng ngực nạn nhân
ể lồng ngực nạn nhân trở lại
ột phút.

tục, kiên trì cho đến khi nạn
bắt đầu trở lại bình thường,

2.5 Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.

2.5.1 Quy tắc chung để đảm bảo an toàn điện

Để đảm bảo an toàn điện cần phải thực hiện đúng các quy định:

- a. Phải che chắn các thiết bị và bộ phận mang điện để tránh nguy hiểm khi tiếp xúc bất ngờ vào vật dẫn điện.
- b. Phải chọn đúng biện pháp sử dụng và thực hiện nối đất hoặc nối dây trung tính các thiết bị điện cũng như thấp sáng theo đúng quy chuẩn.
- c. Nghiêm chỉnh sử dụng các thiết bị, dụng cụ an toàn và bảo vệ khi làm việc.
- d. Tổ chức kiểm tra, vận hành theo đúng quy tắc an toàn.
- e. Phải thường xuyên kiểm tra dự phòng cách điện cũng như của hệ thống điện.

2.5.2 Các biện pháp về tổ chức

Qua kinh nghiệm cho thấy, tất cả các trường hợp để xảy ra tai nạn điện giật thì nguyên nhân chính không phải là do thiết bị không hoàn chỉnh, cũng không phải do phương tiện bảo vệ an toàn chưa đảm bảo mà chính là do vận hành không đúng quy trình, trình độ vận hành không đáp ứng, sức khoẻ không đảm bảo. Để vận hành an toàn phải thường xuyên lựa chọn và tuyển dụng cán bộ kỹ thuật đúng chuyên môn, phân công trực đầy đủ các lớp huấn luyện về chuyên môn, phân công trực đầy đủ

Muốn các thiết bị được vận hành và những người xung quanh, cần tu sửa chúng thường xuyên và sửa chữa phải theo đúng quy trình vận hành. Ngoài các công việc cần có bộ phận trực tiếp với nhiệm vụ thường xuyên xem xét, theo dõi. Các kết quả kiểm tra cần ghi vào sổ trực và trên cơ sở đây mà đặt ra kế hoạch tu sửa.

Thứ tự thao tác không đúng trong khi đóng cắt mạch điện là nguyên nhân của sự cố nghiêm trọng và tai nạn nguy hiểm cho người vận hành. Để tránh tình trạng trên cần vận hành thiết bị theo đúng quy trình sơ đồ nối dây điện của các đường dây bao gồm tình trạng thực tế của các thiết bị điện và những điểm có nối đất. Các thao tác phải được tiến hành theo mệnh lệnh, trừ các trường hợp xảy ra tai nạn mới có quyền tự động thao tác rồi báo cáo sau.



2.5.3 Các biện pháp kỹ thuật an toàn điện

Để phòng ngừa, hạn chế tác hại tai nạn do điện, cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật an toàn điện sau đây:

Các biện pháp chủ động đề phòng xuất hiện tình trạng nguy hiểm có thể gây tai nạn:

- Đảm bảo tốt cách điện của các thiết bị điện.
- Đảm bảo khoảng cách an toàn, bao che, rào chắn các bộ phận mang điện.
- Sử dụng điện áp thấp, máy biến áp cách ly.
- Sử dụng tín hiệu, biển báo, khoá liên động.
- Các biện pháp để ngăn ngừa, hạn chế tai nạn điện khi xuất hiện tình trạng nguy

hiểm:

- + Thực hiện nối đất bảo vệ, cân bằng điện thế
- + Sử dụng các phương tiện bảo vệ dụng cụ phòng hộ.

2.6 Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn

2.6.1 Lắp đặt nối đất bảo vệ

a. Khái niệm chung

Bảo vệ nối đất là một biện pháp bảo vệ an toàn cơ bản đã được áp dụng từ lâu. Bảo vệ nối đất nhằm giảm thiểu nguy cơ tai nạn do chạm vào các loại của thiết bị điện hoặc của các kết cấu kim loại mà có thể dẫn đến cách điện bị hư hỏng với hệ thống nối đất.



b. Mục đích, ý nghĩa của nối đất

- **Mục đích:** Bảo vệ nối đất nhằm bảo vệ an toàn cho người khi người tiếp xúc với thiết bị đã bị chạm vỏ bằng cách giảm điện áp trên vỏ thiết bị xuống một trị số an toàn.

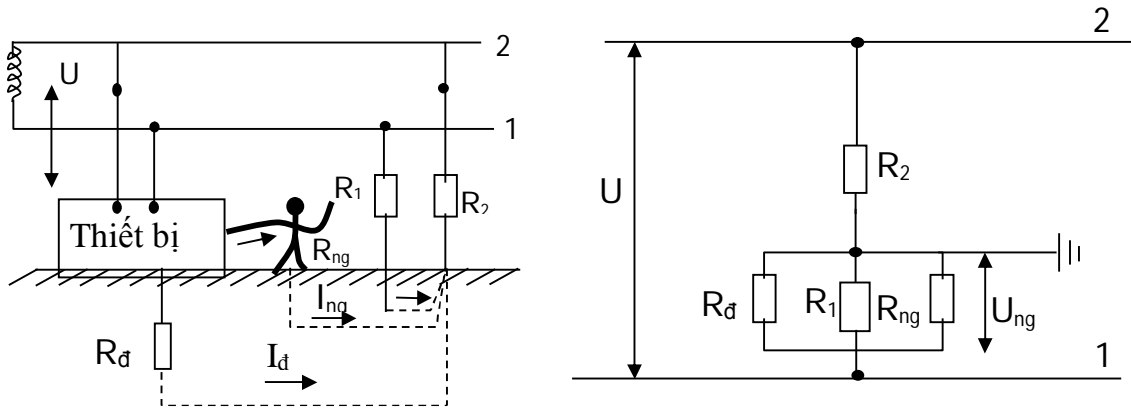
Chú ý: Ở đây ta hiểu chạm vỏ là hiện tượng một pha nào đó bị hỏng cách điện và có sự tiếp xúc điện với vỏ thiết bị.

- **Ý nghĩa:** Để hiểu rõ ý nghĩa của bảo vệ nối đất ta xét mạng điện đơn giản sau

Giả sử thiết bị điện được nối vào mạch điện xoay chiều một pha (hay một chiều) như hình vẽ. Vỏ của thiết bị được nối đất, nghĩa là nối với các ống kim loại hay thanh kim loại chôn trong đất, có điện trở tản là R_d , khi cách điện của thiết bị bị

chọc thủng thì dòng điện tản trong đất sẽ là I_d . Nếu người tiếp xúc với vỏ thiết bị điện, người sẽ chịu tác dụng của dòng điện là I_{ng} .

Gọi R_1, R_2 là điện trở cách điện của dây dẫn 1 và 2 đối với đất; R_{ng} là điện trở của người



Hình a

Hình b

Xét sơ đồ tương đương hình b ta thấy:

$$U_{ng} = U - U_{R_2} \quad (2.1)$$

Mà

$$I_{ng} = \frac{U_{ng}}{R_{ng}} \quad (2.2)$$

$$I_{ng} = \frac{U - U_{R_2}}{R_{ng}} \quad (2.3)$$

Trong đó R_2, R_1, R_d có người phụ thuộc rất lớn vào điện trở nối đất. Dòng điện càng nhỏ hay R_d càng nhỏ thì I_{ng} càng nhỏ và khả năng an toàn càng cao. Vậy để đảm bảo an toàn cho người, vỏ các thiết bị điện phải được nối đất.

Trong các tài liệu và quy trình hiện hành, trị số điện trở R_0 quy định như sau:

- Đối với các thiết bị điện áp tới 1000 V trong các lưới điện có điểm trung tính cách điện với đất: trị số điện trở R_d không quá 4Ω , có thể cho phép tới 10Ω khi công suất của nguồn dưới 100KVA.

- Đối với các thiết bị điện áp trên 1000 V trong các lưới trung tính cách điện với đất.

- + Khi nối đất bảo vệ chỉ sử dụng riêng cho các thiết bị điện trên 1000V, trị số điện trở R_d được xác định theo $R_d \leq 250/I_d \Omega$.

+ Khi nối đất bảo vệ được sử dụng chung cho các thiết bị điện trên 1000V, trị số điện trở R_d được xác định theo $R_d \leq 125/I_d \Omega$.

- Đối với các thiết bị điện áp trên 1000 V có trung tính trực tiếp nối đất. Điện trở nối đất được quy định $\leq 5 \Omega$.

c. Phạm vi bảo vệ nối đất

Bảo vệ nối đất được áp dụng với tất cả các thiết bị có điện áp >1000V lẫn thiết bị có điện áp <1000V tuy nhiên trong mỗi trường hợp là khác nhau.

- Đối với các thiết bị có điện áp > 1000V thì bảo vệ nối đất phải được áp dụng trong mọi trường hợp, không phụ thuộc vào chế độ làm việc của trung tính và loại nhà cửa.

- Đối với các thiết bị có điện áp < 1000V thì việc có áp dụng bảo vệ nối đất hay không là phụ thuộc vào chế độ làm việc của trung tính. Khi trung tính cách điện đối với đất thì phải áp dụng bảo vệ nối đất còn nếu trung tính nối đất thì thay bảo vệ nối đất bằng biện pháp bảo vệ nối dây trung tính.

Trong mạng có trung tính cách điện đối với đất điện áp < 1000V thì tùy theo điện áp áp mà chia ra các trường hợp như sau:

* Với mạng có trung tính nối đất (220, 380, 500...) đều phải được áp dụng bảo vệ nối đất cho các thiết bị điện đặt ngoài trời kể cả các nhà sản xuất và các thiết bị trong môi trường.

* Khi mạng điện có trung tính nối đất (mạng 110V) thì cho phép các thiết bị điện có điện áp nối đất từ 150V đến 65V (như sau):

- Cho các nhà nguy hiểm đặc biệt, nhà có khả năng dễ cháy nổ.
- Cho các thiết bị điện ngoài trời.
- Cho các bộ phận kim loại mà con người có thể tiếp xúc đến như: tay cầm, cần điều khiển, thiết bị điện.

* Khi điện áp <65V cho phép không cần thực hiện nối đất bảo vệ trừ các trường hợp đặt biệt.

d. Các hình thức nối đất:

Người ta sử dụng 2 hình thức nối đất sau:

- **Nối đất tập trung:** là hình thức dùng một số cọc nối đất tập trung trong đất tại một chỗ, một vùng nhất định phía ngoài vùng bảo vệ. Nhược điểm của



nối đất tập trung là trong nhiều trường hợp nối đất tập trung không thể giảm được điện áp tiếp xúc và điện áp đến giá trị an toàn cho người. Theo hình 2.6a điện áp tiếp xúc khi có sự chạm vỏ khi tiếp xúc với thiết bị 1 là U_{tx1} nhỏ hơn tiếp xúc với thiết bị 2 (thiết bị 2 đặt xa vật nối đất từ 20m trở lên).

$U_{tx1} < U_{tx2} = U_d$ Với điện áp bước thì ngược lại: $U_{b1} > U_{b2}$. Ta thấy càng xa vật nối đất thì điện áp tiếp xúc càng lớn.

Hình 2.6: Nối đất tập trung

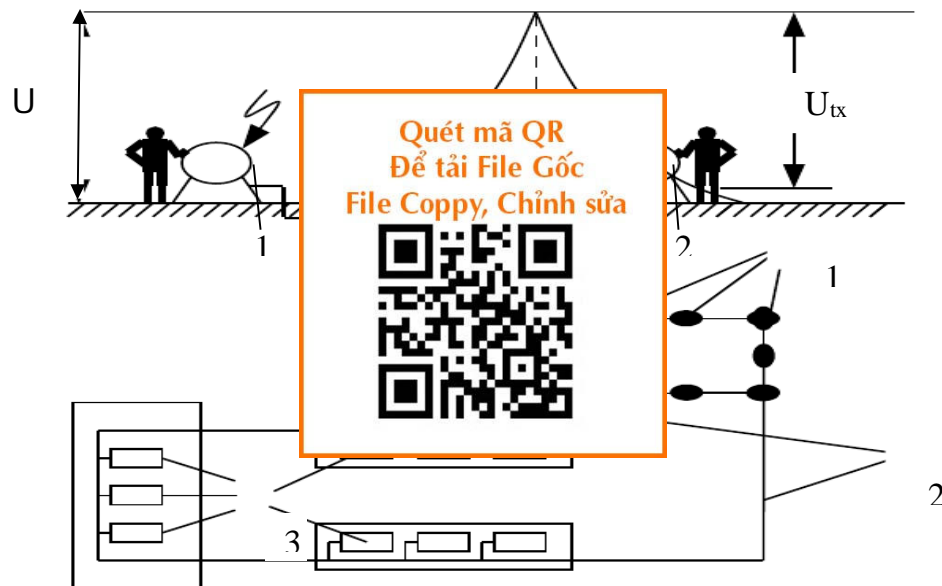
a. Phân bố điện áp

b. Sơ đồ mặt bằng nối đất

1. các cục nối đất

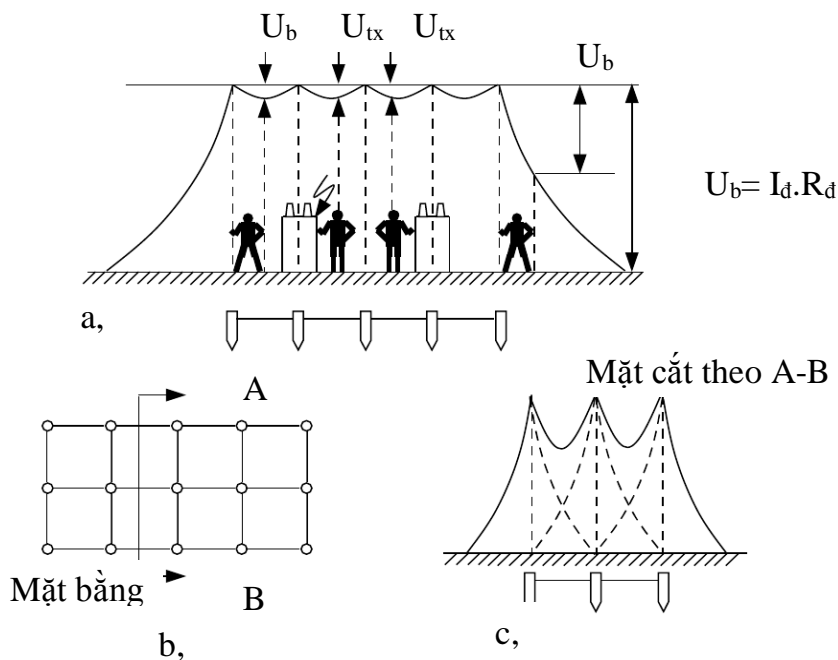
2. Dây dẫn nối đất chính

3. Thiết bị điện



- **Nối đất mạch vòng:**

Để khắc phục nhược điểm của nối đất tập trung người ta sử dụng hình thức nối đất mạch vòng. Đó là hình thức dùng nhiều cọc đóng theo chu vi và có thể ở giữa khu vực đặt thiết bị điện (hình 2.7).



Hình 2.7: Nối đất mạch vòng

Mặt cắt AB (Hình 2.7c) chỉ cách xây dựng đường thế hiệu của mỗi ống nối đất riêng rẽ và sau đây còn có một số lưu ý khác. Trong mạng công nghiệp này lại sẽ có mạng phân bố điện áp cho hệ thống (đường liền nét).

Trên hình (2.7a) chú ý các điểm nằm trên trục thẳng của vệ chên lệch rất ít do đó giá trị

Lưu ý: Ngoài vùng bảo vệ độc nên điện áp bước nguy hiểm

Quét mã QR
Để tải File Gốc
File Copy, Chỉnh sửa



trong mặt đất có thể cực đại (các điểm giữa các điểm trong vùng bảo vệ như điện áp bước).

Trong mạng phân bố điện áp còn rất nguy hiểm vì ta chôn các tấm bằng sắt

và các tấm sắt này không nối với hệ thống nối đất.

2.6.2 Bảo vệ nối dây trung tính:

a. Khái niệm chung

Trong mạng điện 3 pha 4 dây điện áp nhỏ hơn 1000V có trung tính trực tiếp nối đất người ta không áp dụng hình thức bảo vệ nối đất mà thay nó bằng hình thức bảo vệ nối dây trung tính. Trong bảo vệ nối dây trung tính người ta nối các phần kim loại của thiết bị điện hoặc các kết cấu kim loại mà những bộ phận đó có thể xuất hiện điện áp khi cách điện bị hư hỏng với dây trung tính.

b. Mục đích và ý nghĩa của bảo vệ nối dây trung tính:

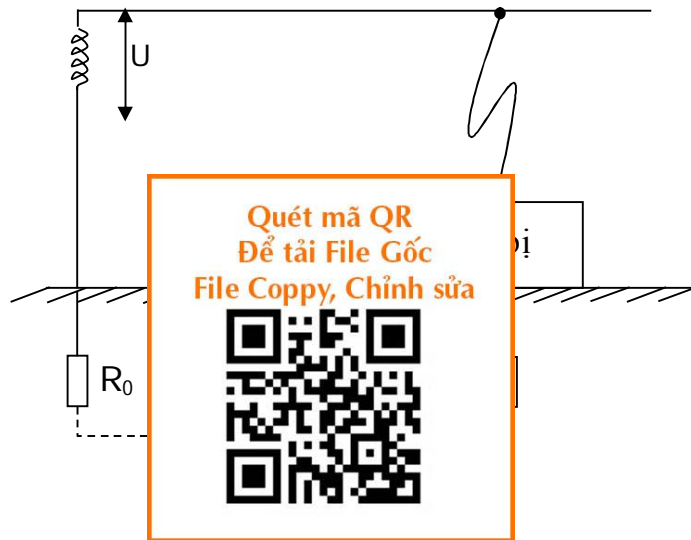
- Mục đích:

Bảo vệ nối dây trung tính nhằm bảo đảm an toàn cho người khi có sự chạm vỏ của 1 pha nào đó bằng cách nhanh chóng cắt phần điện có sự chạm vỏ.

- Ý nghĩa:

Bảo vệ nối dây trung tính dùng để thay thế cho bảo vệ nối đất trong các mạng điện 3 pha 4 dây điện áp nhỏ hơn 1000 V có trung tính trực tiếp nối đất như ở mạng điện 380/ 220 V, 220/ 127 V... ý nghĩa của việc thay thế này xuất phát từ thực tế là trong mạng điện 3 pha 4 dây trung tính trực tiếp nối đất mà vẫn áp dụng hình thức bảo vệ nối đất thì không thể bảo đảm an toàn cho người.

Để giải thích điều này, ta nghiên cứu sơ đồ:



Khi cách điện của thiết bị bị hỏng (chạm vỏ) thì dòng điện ngắn mạch được xác định theo công thức:

$$I_d = \frac{U}{R_d + R_0} \quad (2.4)$$

Do điện áp lưới không lớn nên dòng điện I_d không lớn có thể không làm cho các thiết bị bảo vệ hoạt động như chảy dây cầu chì hay nhảy aptômat và như vậy tình trạng ngắn mạch chạm đất kéo dài, trên vỏ các thiết bị điện cũng tồn tại lâu dài điện áp với trị số:

$$U_d = R_d \cdot I_d = \frac{R_d U}{R_d + R_0} \quad (2.5)$$

Nếu $R_d = R_0$ thì điện áp U_d có giá trị bằng nửa điện áp pha.

Để cầu chì và các thiết bị bảo vệ hoạt động cần tăng trị số dòng điện ngắn mạch I_d bằng cách nối vỏ thiết bị điện với dây trung tính. Như vậy trong lưới điện 3 pha 4 dây có dây trung tính nối đất thì việc bảo vệ an toàn được thực hiện bằng bảo vệ nối dây trung tính – vỏ thiết bị điện hoặc các bộ phận bình thường không mang điện khi hỏng cách điện sẽ xuất hiện điện áp đều được nối với dây trung tính.

Như vậy ý nghĩa của bảo vệ nối dây trung tính là biến sự chạm vỏ của thiết bị thành ngắn mạch một pha để các thiết bị bảo vệ cắt nhanh và chắc chắn phần bị chạm vỏ bảo đảm an toàn cho người.

Cần lưu ý rằng bảo vệ nối dây trung tính chỉ tác động tốt khi có sự chạm vỏ thiết bị còn khi có sự chạm đất thì bảo vệ nối dây trung tính sẽ không tác dụng bảo vệ vì lúc đó dòng chạm đất bé nên có thể các thiết bị bảo vệ không tác động vì vậy sự cố chạm đất này sẽ tồn tại lâu dài nguy hiểm (trong mạng trung tính trực tiếp nối đất điện áp nhỏ hơn 1000 V cần phân biệt hai khái niệm chạm đất và chạm vỏ).

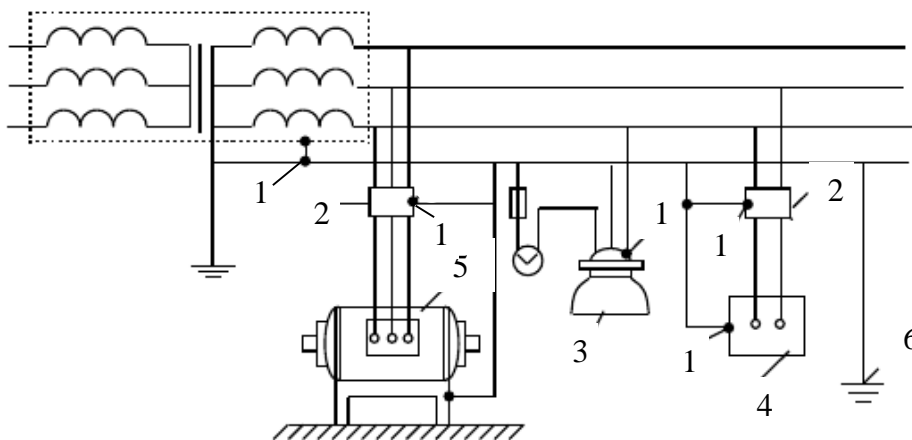
c, Phạm vi ứng dụng bảo vệ nối dây trung tính

Nói chung, không phụ thuộc vào môi trường xung quanh trong các cơ sở sản xuất với các mạng điện 3 pha 4 dây điện áp nhỏ hơn 1000V có trung tính trực tiếp nối đất phải luôn luôn thực hiện biện pháp bảo vệ nối dây trung tính. Tuy vậy cần lưu ý một số điểm sau:

- Với các mạng điện 3 pha 4 dây trung tính trực tiếp nối đất, điện áp 220/127V cho phép chỉ thực hiện bảo vệ nối dây trung tính trong các trường hợp sau:
 - + Xưởng đặc biệt nguy hiểm về mặt an toàn.
 - + Các thiết bị đặt ngoài trời.
 - + Các bộ phận bằng kim loại của các thiết bị điện mà người thường tiếp xúc như tay cầm, cần điều khiển...
- Với các phòng làm việc, nhà ở có nền cao ráo thì với điện áp 380/220 V và 220/127 V (trong mạng có trung tính nối đất) cho phép không cần bảo vệ nối dây trung tính.
- Trên các đường dây 3 pha 4 dây điện áp 380/220V có trung tính trực tiếp nối đất các cột thép, xà thép phải được nối với dây trung tính.

d, Cách thực hiện bảo vệ nối dây trung tính:

Khi thực hiện bảo vệ nối dây trung tính thì tất cả các phần kim loại của các thiết bị điện, của các kết cấu kim loại (như vỏ thiết bị, khung bệ của thiết bị phân phối điện, vỏ kim loại của cáp...) mà có thể xuất hiện điện áp khi có sự cố chạm vỏ đều phải được nối một cách chắc chắn với dây trung tính. Trên hình 2.8 cho ta một cách thực hiện bảo vệ nối dây trung tính:



Hình 2-8: Ví dụ về nối dây trung tính các thiết bị

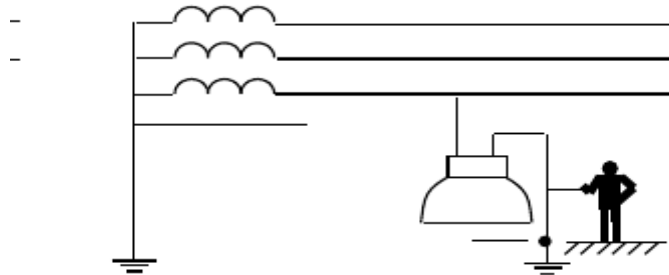
- 1 - Điểm nối vỏ thiết bị với dây trung tính.*
- 2 - Thiết bị đóng cắt bảo vệ (cầu dao, áp tô mát...)*
- 3 - Đèn chiếu sáng. 4 - Thiết bị 2 pha.*
- 5 - Thiết bị 3 pha. 6 - Nối đất lặp lại dây trung tính.*

- Khi thực hiện bảo vệ nối dây trung tính cần lưu ý những điểm sau:

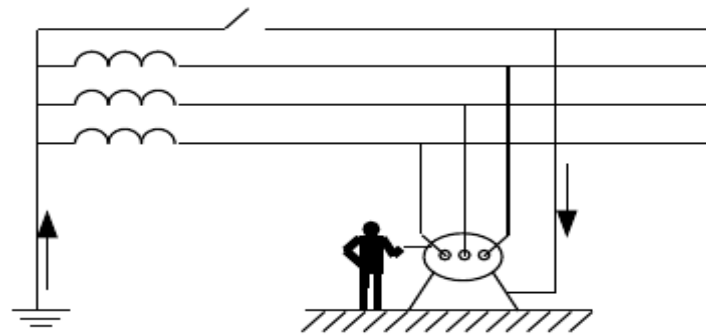
+ Tránh làm hở mạch dây trung tính người ta quy định rằng dây trung tính không được đặt cầu chì, cầu dao hoặc các thiết bị đóng cắt khác (trừ trường hợp đặc biệt khi cắt đồng thời các dây pha và dây trung tính). Ví dụ như ở hình 2-9a nếu đặt cầu dao K ở mạch dây trung tính, thì lúc hở mạch (cầu dao K hở) mà người chạm vào vỏ thiết bị có nối dây trung tính sẽ có dòng điện nguy hiểm qua người ngay cả khi cách điện tốt.

+ Quy định rằng dây nối trung tính bảo vệ phải dùng một dây riêng, dây này không được đồng thời dùng làm dây dẫn điện, như hình 2-9b

+ Trong mạng có trung tính trực tiếp nối đất, nếu vì một nguyên nhân nào đó mà bị mất trung tính, người ta không cho phép dùng đất như một dây dẫn.



Hình 2-9a



Hình 2-9b

Khi xây dựng đường dây hạ áp phải chú ý bố trí dây trung tính nằm dưới dây pha, vì nếu bố trí trên dây pha có thể gây nguy hiểm. Hình 2-9b

+ Các dây nối bảo vệ (nối từ dây trung tính đến vỏ thiết bị) theo độ bền cơ học và chống ăn mòn.

Trong việc sử dụng vỏ kim loại của cáp vào mục đích bảo vệ nối đất và bảo vệ nối dây trung tính cần chú ý:

Qua tính toán người ta nhận thấy rằng vỏ nhôm của cáp có thể sử dụng làm dây trung tính và dây nối bảo vệ vì nó có đủ độ dẫn điện cần thiết còn vỏ chì của cáp thường có độ dẫn điện kém hơn nên không được sử dụng làm dây trung tính hoặc dây nối bảo vệ. Ngược lại vỏ nhôm của cáp lại không được sử dụng như một điện cực nối đất (khi nó đặt trong đất) vì bên ngoài vỏ nhôm của cáp thường có lớp phủ cách điện bên ngoài (để bảo vệ nhôm chống sự ăn mòn) còn vỏ chì của cáp lại

có thể sử dụng được như một điện cực nối đất khi có cáp đặt trong đất không nhỏ hơn 2.

2.6.3 Lắp đặt hệ thống bảo vệ chống sét

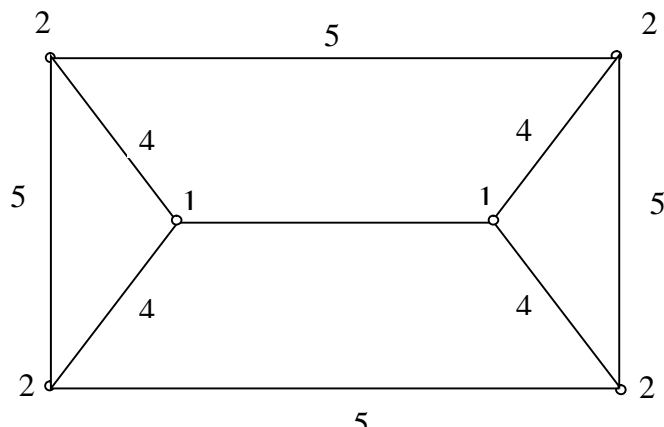
Nguyên tắc bảo vệ cơ bản của một hệ thống chống sét là để ngăn chặn năng lượng của sét ảnh hưởng đến các thiết bị điện tử. Để đạt được điều này, hệ thống chống sét cần phải:

- Xác định được dòng sét và những kênh (vị trí) mà tia sét có khả năng thông qua đó để phóng xuống đất là lớn nhất (tránh vùng lân cận của thiết bị điện tử nhạy cảm)
- Có sự phối hợp hài hòa giữa hệ thống dây tiếp đất và thiết bị chống xung.
- Tùy theo nhu cầu sử dụng mà có sự lựa chọn lắp đặt thiết bị chống sét trực tiếp hoặc lan truyền.
- Kim thu sét không bị rỉ sét và có độ nhạy cao.
- Dây dẫn được thiết kế để truyền sét xuống đất.
- Hệ thống tiếp địa được đảm bảo.

a. Phương pháp bảo vệ sét đánh trực tiếp

- Bảo vệ trọng điểm: Đối với công trình mái bằng, trọng điểm bảo vệ là bốn góc, tường chắn mái và các kết cấu nhô cao trên mặt mái. Đối với các nhà mái dốc, trọng điểm bảo vệ là các đỉnh hồi 1, bờ nóc 3, bờ chày 4, các diềm mái 5, các góc mái 2.

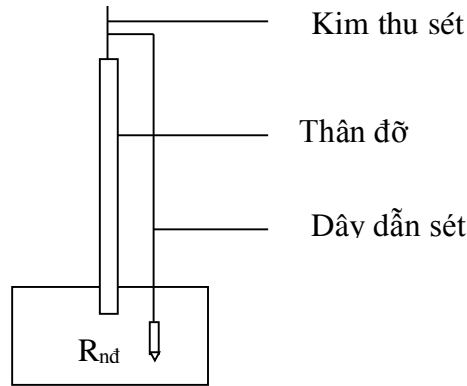
Ở những trọng điểm người ta đặt các kim thu sét ngắn bằng sắt có đường kính 8mm, dài 200÷300mm; cách nhau 6 đến 10m. Các chân kim thu sét được nối với nhau bằng sắt tròn đường kính 8mm và nối với dây dẫn sét xuống hệ thống tiếp đất. Các chi tiết được sơn chống rỉ hoặc mạ kẽm.



Hình 2-10: Bảo vệ chống sét trọng điểm nhà mái dốc

- Bảo vệ bằng cột thu sét:

+ Cấu tạo cột thu sét gồm kim thu sét (kim thu dài 0,5m đến 1m) đặt trên cột có độ cao, cao hơn công trình cần được bảo vệ, dây dẫn sét nối kim thu sét với hệ thống tiếp đất. Cực tiếp đất chống sét có thể bằng dây thép có đường kính 6mm, đặt xung quanh tường nhà và chôn sâu 1m hoặc có thể sử dụng cốt thép của móng bê tông cốt thép.

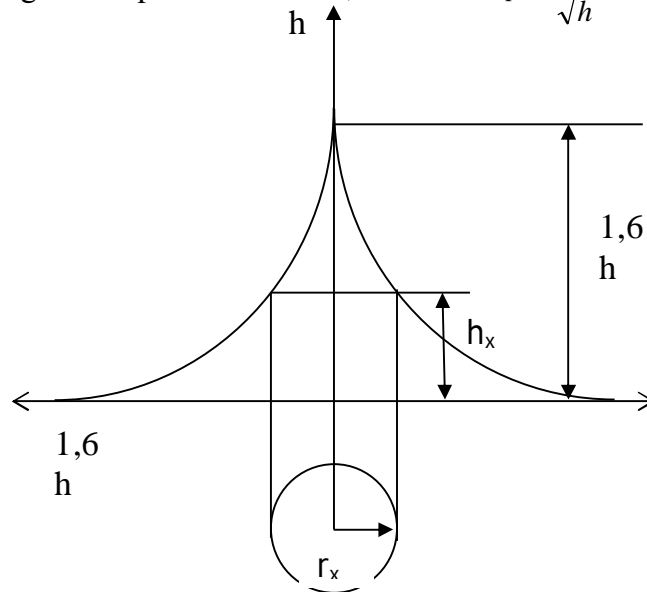


Hình 2-11: Kết cấu cột thu

+ Phạm vi bảo vệ của cột thu sét: là không gian xung quanh cột thu sét, đó là một hình nón xoay. Với độ cao h của cột thu sét, độ cao h_x cần bảo vệ thì bán kính bảo vệ r_x được xác định theo biểu thức:

$$R_x = 1,6h \frac{h - h_x}{h + h_x} p \quad (2.6)$$

Trong đó: $p=1$ nếu $h < 30m$; $p = \frac{5,5}{\sqrt{h}}$ nếu $h > 30m$

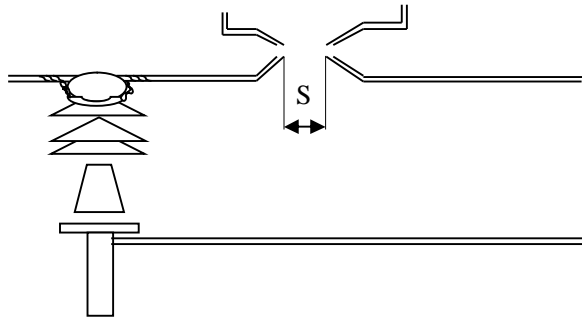


Hình 2-12: Không gian chung quanh cột thu sét bảo vệ

b, Phương pháp bảo vệ sét truyền từ đường dây tải điện

Bảo vệ các thiết bị điện khi sét truyền từ đường dây truyền tải điện được thực hiện bằng khe hở bảo vệ hoặc chống sét van.

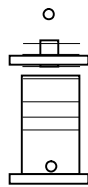
+ Khe hở bảo vệ tự chế tạo bằng các thanh dẫn đồng. Khoảng cách khe hở lưới điện 35KV là 140mm. Khi có sét truyền từ đường dây vào trạm biến áp khe hở sẽ phóng điện xuống đất.



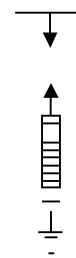
Hình 2-13: Khe hở bảo vệ đường dây

+ Chống sét van (LA: Lightning Arrester, CSV):

Chống sét van gồm khe hở phóng điện nối tiếp với điện trở vi lít. Tất cả đặt trong sứ cách điện, một đầu chống sét van nối với đường dây truyền tải điện, đầu kia nối với đất. Khi có sét truyền vào trạm, khe hở phóng điện, dưới tác dụng của điện áp sét điện trở vi lít có trị số bằng không, nên sét được phóng xuống đất. Khi hết sét, điện trở vi lít có trị số rất lớn, đảm bảo cách điện cho lưới điện .



Chống sét van hạ áp



Ký hiệu

c, Quy định lắp đặt hệ thống chống sét

* Hệ thống tiếp địa (hệ thống tiếp đất)

Trước khi thi công lắp đặt thiết bị chống sét (chống sét trực tiếp và chống sét lan truyền) cần phải xem xét, kiểm tra hệ thống tiếp đất chống sét.

***Thi công hệ thống chống sét trực tiếp**

- Các kim thu sét phải được lắp đặt theo tài liệu hướng dẫn lắp đặt..
- Phải kẹp cố định cáp thoát sét.
- Điện trở nối đất chống sét của hệ thống chống sét trực tiếp phải nhỏ hơn giá trị yêu cầu.
- Trong khi có mây dông hoặc sấm sét, không được dựng cột thu sét, cột thu lôi, không được làm việc trên mái nhà hay những nơi có thể tiếp xúc với kim thu sét, trụ đỡ hoặc cáp thoát sét.
- Dán nhãn cảnh báo.

*** Thi công hệ thống chống sét lan truyền**

- Trước khi **lắp đặt** phải kiểm tra lại chủng loại thiết bị chống sét, sơ đồ đấu nối, thông số mạng điện để đảm bảo rằng thiết bị được lắp đặt theo đúng qui định của nhà chế tạo.
- **Thiết bị chống sét** nên được lắp đặt bởi các kỹ thuật viên chuyên nghiệp.
- Điện trở tiếp đất chống sét cho thiết bị chống sét phải đảm bảo tiêu chuẩn chống sét.
- Không đưa nguồn cấp điện vào thiết bị chống sét khi không có nối trung tính hay nối đất.

Câu hỏi ôn tập chương 2

- 1, Anh (chị) hãy cho biết những tác động của dòng điện đối với cơ thể con người?
- 2, Nêu các dạng tai nạn điện?
- 3, Nêu một số tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện? Tóm tắt nội dung cơ bản trong các tiêu chuẩn đó?
- 4, Nêu các nguyên nhân gây ra tai nạn điện?
- 5, Trình bày các biện pháp sơ cấp cho nạn nhân bị điện giật?
- 6, Trình bày các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị?
- 7, Nêu mục đích, ý nghĩa của bảo vệ nối đất? Phạm vi ứng dụng của bảo vệ nối đất như thế nào?
- 8, Trình bày các phương pháp nối đất?
- 9, Nêu mục đích, ý nghĩa của bảo vệ nối dây trung tính? Phạm vi ứng dụng của bảo vệ nối dây trung tính?
- 10, Nêu quy định về hệ thống chống sét? Quy trình lắp đặt hệ thống chống sét?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Quang Khánh, Bảo hộ lao động và kỹ thuật an toàn điện, Nxb KHKT 2008
- [2] Nguyễn Xuân Phú, *Kỹ thuật an toàn trong cung cấp và sử dụng điện*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 1996.
- [3] Đặng Văn Đào, *Kỹ Thuật Điện*, NXB Giáo dục 2004.
- [4] Nguyễn Thế Đạt, *Giáo trình an toàn lao động*, NXB Giáo dục 2002.
- [5] Nguyễn Đình Thắng, *Giáo trình an toàn điện*, NXB Giáo dục 2002.