

SỞ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH & XÃ HỘI HÀ NỘI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ TỔNG HỢP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: KỸ THUẬT AN TOÀN ĐIỆN
NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-TCNTH... ngày.....tháng....năm
2024 của Hiệu trưởng trường Trung cấp nghề Tổng hợp Hà Nội*

Hà Nội, năm 2024

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.

LỜI GIỚI THIỆU

Môn học “ **Kỹ thuật an toàn điện**” là một trong những môn chuyên môn mang tính đặc trưng cao thuộc nghề “**Điện tử công nghiệp**”. Môn học trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cơ bản về an toàn phòng chống cháy nổ, điện giật trong khi thi công lắp đặt, vận hành, sửa chữa các bo mạch và các trang thiết bị điện trong ngành điện điện tử công nghiệp. Môn học này đòi hỏi người học phải có khả năng tư duy, kiên trì nắm vững được kiến thức đã được học trong các môn học cơ sở để ứng dụng .

Nội dung của giáo trình “ **Kỹ thuật an toàn điện**” được thiết kế theo môn học thuộc hệ thống môn học của chương trình đào tạo nghề Điện điện tử công nghiệp ở cấp trình độ Trung cấp nghề và được dùng làm giáo trình cho học viên trong các khóa đào tạo. Ngoài ra, giáo trình cũng có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo để đào tạo ngắn hạn hoặc cho các công nhân kỹ thuật, các nhà quản lý và người sử dụng nhân lực. Môn học này có ý nghĩa quyết định để hình thành ý thức cũng như các kỹ năng xử lý công việc một cách an toàn, một trong những yêu cầu quan trọng và bắt buộc đối với người lao động nói chung và công nhân, cán bộ kỹ thuật trong ngành điện nói riêng.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung lý thuyết và thực hành được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế trong sản xuất đồng thời có tính thực tiễn cao. Nội dung giáo trình được biên soạn với dung lượng thời gian đào tạo 30 giờ gồm có:

Bài MH07: Bài mở đầu: Khái quát chung về an toàn điện.

Bài MH07- 01: Chương 1: Các biện pháp phòng hộ lao động.

Bài MH07- 02: Chương 2: .An Toàn Điện

Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những khiếm khuyết. Rất mong nhận được đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo, bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ hiệu chỉnh hoàn thiện hơn. Các ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Điện – Điện tử Tin học Trường Trung cấp nghề Tổng hợp Hà Nội.

Hà Nội, ngày tháng năm 2024

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Đỗ Thị Thuý Bình
2. Lưu Công Thắng
3. Khuất Duy Chúc
4. Nguyễn Văn Mẫn

MỤC LỤC

TRANG

GIÁO TRÌNH	1
TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	1
LỜI GIỚI THIỆU	3
BÀI MỞ ĐẦU: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ AN TOÀN ĐIỆN	9
1. Khái quát về môn học Kỹ thuật an toàn điện.	9
2. Các phương pháp phòng tránh tai nạn về điện.	9
CHƯƠNG I: CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG HỘ LAO ĐỘNG	11
1. Phòng chống nhiễm độc	11
1.1. Nguyên nhân và tác hại nhiễm độc.	11
1.2. Các biện pháp chống nhiễm độc	11
1.3. Sơ cứu người bị trúng độc.	12
2. Phòng chống bụi	12
2.1. Nguyên nhân phát sinh bụi và nồng độ giới hạn bụi cho phép	12
2.2. Tác hại của bụi đối với cơ thể.	12
2.3. Những biện pháp để phòng chống bụi trong sản xuất.	13
3. Phòng chống cháy nổ	14
3.1. Ý nghĩa và nhiệm vụ của công tác phòng cháy , chữa cháy	14
3.2. Nguyên nhân gây ra cháy , nổ.....	14
3.3. Các biện pháp phòng chống cháy nổ.	17
3.4. Các trang bị chữa cháy	18
3.5. Cách chữa cháy cho các đám cháy đặc biệt	18
3.6. Cách sử dụng các bình chữa cháy co2 và mfz	19
3.7. Phòng chữa cháy đối với thiết bị điện	20
3.8. Bỏ và sơ cấp cứu người bị bỏng.	21
4. Vệ sinh công nghiệp.....	22
4.1. Mục đích và ý nghĩa.	22
4.2. Nhiệm vụ.	22
4.3. Nguyên nhân và cách đề phòng bệnh nghề nghiệp.	22
4.4. Thông gió công nghiệp.	23
CHƯƠNG II: AN TOÀN ĐIỆN.....	25
1. Ảnh hưởng của dòng điện đối với cơ thể con người	25
1.1. Tác hại của dòng điện đi qua cơ thể con người	25
1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến dòng điện qua người	26
2. Tiêu chuẩn về an toàn điện	28
2.1 . Điện áp an toàn cho phép.	28
2.2. Các quy định về nối đất di động	29
2.3. Những biện pháp an toàn khi làm việc ở các thiết bị cắt điện từng phần hoặc toàn phần	29
3. Nguyên nhân gây ra tai nạn điện	30
3.1. Do dòng điện tản trong đất.	30
3.2. Điện áp tiếp xúc.....	31

3.3. Điện áp bước .	32
3.4. Phóng điện hồ quang .	33
3.5. Các trường hợp tiếp xúc với lưới điện hạ thế 3 pha 4 dây.	33
4. Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giết	35
4.1. Phương pháp tách nạn nhân ra khỏi mạng điện.	35
4.2. Phương pháp cứu chữa nạn nhân sau khi tách khỏi mạng điện.	36
4.3. Phương pháp hô hấp nhân tạo và hà hơi thổi ngạt.	36
5. Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.	38
5.1. Nối đất thiết bị điện .	38
5.2. Nối trung tính bảo vệ.	43
5.3. Nối đẳng thế .	44
5.4. Bảo vệ thiết bị điện bằng máy cắt đặc biệt.	44
5.5. Dùng các thiết bị , phương tiện bảo vệ .	44
5.6. Chấp hành đầy đủ các quy định an toàn điện .	45
6. Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn	45
6.1. Dụng cụ an toàn .	45
6.2. Biển báo an toàn và hàng rào bảo vệ.	47
6.3. Lắp đặt hệ thống an toàn	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO	53

MÔN HỌC: KỸ THUẬT AN TOÀN ĐIỆN

Tên mô đun: Kỹ thuật an toàn điện

Mã số mô đun: MH 07

Thời gian thực hiện môn học : 30 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ, Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 13 giờ, Kiểm tra: 2 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:

- Vị trí: Môn học An toàn điện được bố trí sau khi học sinh học xong các môn học chung và học trước các mô đun chuyên môn nghề.

- Tính chất: Là môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo.

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

- Kiến thức:

+ Trình bày được những nguyên nhân gây ra tai nạn, mức độ tác hại của dòng điện, biện pháp an toàn điện;

+ Trình bày được nguyên nhân và biện pháp phòng chống cháy nổ;

- Kỹ năng:

+ Áp dụng các biện pháp an toàn để xử lý được các tai nạn điện tại nơi làm việc.

+ Sử dụng được các phương tiện chống cháy

+ Sơ cứu được người bị tai nạn lao động, bị điện giật, cháy bỏng

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Có thái độ nghiêm túc, tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

III. NỘI DUNG MÔN HỌC:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, bài tập, thảo luận	Kiểm tra*
I.	Bài mở đầu	02	2		
II.	Chương 1. Các biện pháp phòng hộ lao động	09	5	3	1
	1.1 Phòng chống nhiễm độc.		1	1	
	1.2 Phòng chống bụi.		1	1	

	1.3 Phòng chống cháy nổ.		2	1	
	1.4 Vệ sinh công nghiệp		1		
III.	Chương 2. An Toàn Điện	19	8	10	1
	2.1 Ảnh hưởng của dòng điện đối với cơ thể con người.		2		
	2.2 Tiêu chuẩn về an toàn điện.		1		
	2.3 Nguyên nhân gây tai nạn điện		1		
	2.4 Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật.		1	4	
	2.5 Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.		2	2	
	2.6 Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn.		1	4	
	Cộng:	30	15	13	2

BÀI MỞ ĐẦU: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ AN TOÀN ĐIỆN

***Giới thiệu:**

Nội dung bài học đưa ra những vấn đề mang tính khái quát để người học hiểu được tầm quan trọng của công tác đảm bảo an toàn trong lao động nói chung và an toàn điện nói riêng.

***Mục tiêu:**

- Khái quát được tầm quan trọng của môn an toàn điện
- Nêu được các phương pháp phòng tránh tai nạn về điện
- Rèn được phương pháp học tư duy và nghiêm túc trong công việc

***Nội dung chính:**

1. Khái quát về môn học Kỹ thuật an toàn điện.

Trong công cuộc xây dựng đất nước, ngành điện đóng một vai trò rất quan trọng. Với mục tiêu điện khí hóa toàn quốc, ngành điện đã xâm nhập rộng rãi trên mọi lĩnh vực sản xuất, kinh doanh, mọi sinh hoạt xã hội và liên quan trực tiếp đến nhiều người. Điện là một nguồn năng lượng rất tiện lợi trong sử dụng, nhưng cũng tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây tai nạn cho con người. Hiểu biết các qui định và kỹ thuật phòng ngừa, xử lý các tai nạn về điện là một việc làm rất cần thiết đối với mọi người sử dụng, quản lý, lắp ráp, vận hành và sửa chữa điện. Vì vậy môn học An toàn điện sẽ cung cấp cho chúng ta những kiến thức cơ bản để giải quyết các vấn đề nêu trên.

2. Các phương pháp phòng tránh tai nạn về điện.

Để tránh những tai nạn đáng tiếc về điện, mỗi gia đình, mỗi người dân cần nâng cao ý thức, trang bị cho mình kiến thức để tự bảo vệ cho bản thân, gia đình và cộng đồng. Bên cạnh đó, các đơn vị điện lực và tổ chức, cá nhân quản lý lưới điện cần tăng cường kiểm tra lưới điện trên địa bàn quản lý nhằm kịp thời sửa chữa để đảm bảo an toàn, tránh gây ra tai nạn điện cho mọi người. Chính quyền địa phương và cơ quan quản lý Nhà nước về điện cần có biện pháp tuyên truyền, nhắc nhở bà con chấp hành các qui định về đảm bảo an toàn điện và kiểm tra, xử phạt nghiêm các hành vi vi phạm sử dụng điện. Bên cạnh đó cần thực hiện 10 biện pháp phòng tránh tai nạn điện sau:

2.1. Không chạm vào chỗ đang có điện trong nhà như:

Ổ cắm điện, cầu dao, cầu chì không có nắp đậy; chỗ tróc vỏ bọc cách điện của dây dẫn điện; chỗ nối dây; dây điện trần...để không bị điện giật chết người.

2.2. Dây điện trong nhà phải được đặt trong ống cách điện và dùng loại dây có vỏ bọc cách điện, có tiết diện dây đủ lớn để có dòng điện cho phép của dây dẫn lớn hơn dòng điện phụ tải để dây điện không bị quá tải gây chập chập, phát hỏa trong nhà.

2.3. Phải lắp cầu dao hay aptomat ở đầu đường dây điện chính trong nhà, ở đầu mỗi nhánh dây phụ và lắp cầu chì ở trước các ổ cắm điện để ngắt dòng điện khi có chập chập, ngăn ngừa phát hỏa do điện.

2.4. Khi sử dụng các công cụ điện cầm tay (máy khoan, máy mài...) phải mang găng tay cách điện hạ thế để không bị điện giật khi công cụ bị rò điện.

2.5. Khi sửa chữa điện trong nhà phải cắt cầu dao điện và treo bảng “*Cấm đóng điện, có người đang làm việc*” tại cầu dao để không bị điện giật.

2.6. Nên nối đất vỏ kim loại các thiết bị điện trong nhà như: vỏ tủ lạnh, vỏ máy nước nóng, máy giặt, vỏ máy bơm nước... để không bị điện giật khi thiết bị điện bị rò điện ra vỏ

2.7. Không đóng cầu dao, bật công tắc điện khi tay ướt, chân không mang dép, đứng nơi ẩm ướt để không bị điện giật .

2.8. Không để trang thiết bị điện phát nhiệt ở gần đồ vật dễ cháy nổ để không làm phát hỏa trong nhà.

2.9. Các thiết bị điện, đồ dùng điện, cầu dao điện, công tắc, ổ cắm điện... bị hư hỏng phải sửa chữa, thay thế ngay để người sử dụng không chạm phải các phần dẫn điện gây điện giật chết người.

2.10. Không sử dụng dây điện, thiết bị điện, đồ dùng điện trong nhà có chất lượng kém vì các thiết bị này có lớp cách điện xấu dễ gây chập chập, rò điện ra vỏ gây điện giật chết người và dễ gây phát hỏa trong nhà.

CHƯƠNG I: CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG HỘ LAO ĐỘNG

1. Phòng chống nhiễm độc

1.1. Nguyên nhân và tác hại nhiễm độc.

- Chất độc là các chất hoá học có tác dụng xấu lên cơ thể con người và gây ra sự phá huỷ các quá trình của sự sống bình thường
- Các chất độc trong công nghiệp có thể gây tác dụng có hại cho cơ thể con người dưới dạng nhiễm độc hoặc tác dụng gây mê.
- Có hai loại nhiễm độc : + nhiễm độc cấp tính (đột xuất)
+ nhiễm độc mãn tính (chu kỳ)
- Chất độc xâm nhập vào cơ thể con người chủ yếu qua đường hô hấp, chiếm 90% ngoài ra nó còn đi qua các đường tiêu hoá và da.
- Sự xâm nhập của chất độc qua đường hô hấp là nguy hiểm nhất vì các niêm mạc mũi , mồm , họng , có khả năng hấp thụ lớn . nếu bị nhiễm độc do hít phải các chất độc trong không khí ở thể hơi dễ gây ra hắt hơi , ho ...
- Nhiễm độc qua đường tiêu hoá do ăn uống, hút thuốc lá ...tại chỗ làm việc có chất độc sẽ gây viêm gan , thận ,đau bụng ...
- Nhiễm độc qua đường da: chất độc có thể hoà tan dưới lớp mỡ dưới da (xăng) . trường hợp do bị sâu sát thì nhiễm độc càng nhanh
- Nhiễm độc qua đường máu : chất độc làm thay đổi huyết sắc tố , làm trở ngại khả năng vận chuyển ô xi và cacbonic gây bệnh vàng da , thiếu máu ...
- Nhiễm độc hệ thần kinh : gây viêm dây thần kinh .

1.2. Các biện pháp chống nhiễm độc .

a. Biện pháp kỹ thuật.

- Cơ khí hoá và tự động hoá quá trình sản xuất để công nhân ít tiếp xúc với chất độc
- Sử dụng các thiết bị thông gió dưới hình thức trao đổi thông gió chung để thải chất độc ra khỏi phòng và làm giảm nồng độ của chúng xuống dưới mức cho phép , hoặc bằng hình thức khử không khí trong phòng như rửa sàn , tường nhà bằng dung dịch ô xít man gan kali nồng độ 1%.

b. Biện pháp tổ chức .

- Cách ly bộ phận phát sinh ra chất độc ở một nơi riêng biệt , bố trí ở cuối chiều gió , cách xa vùng dân cư .
- Trang bị phòng hộ cá nhân thích hợp như mặt nạ , khẩu trang , gang tay , quần áo , mũ, giày , ủng...

- Thực hiện tốt quy tắc quy trình vệ sinh trong sản xuất .
- Thường xuyên kiểm tra hàm lượng chất độc thoát ra nếu they quá tiêu chuẩn cho phép phải xử lý
- Kiểm tra sức khoẻ định kỳ cho công nhân.

1.3. Sơ cứu người bị trúng độc.

- Khi gặp người trúng độc nguyên tắc sơ cứu chung là phải ngăn ngừa tác hại và tống độc ra ngoài cơ thể , trung hoà phá huỷ chất độc khi xâm nhập vào cơ thể .
- Nhanh chóng đưa nạn nhân ra khỏi nơi độc hại và đến nơi thoáng khí. Làm ấm cơ thể cho nạn nhân .
- Nếu chất độc qua đường tiêu hoá thì phải cho nạn nhân nôn và tẩy dạ dày. Thoá thụt phân bằng dung dịch muối và uống huốc tiêu độc .
- Phá huỷ và trung hoà chất độc bằng than hoạt tính hoặc uống lòng trắng trứng gà
- Trống trụ tim mạch bằng cách uống trợ tim .

2. Phòng chống bụi

2.1. Nguyên nhân phát sinh bụi và nồng độ giới hạn bụi cho phép .

- Bụi sinh ra trong quá trình vận chuyển thiết bị , trong quá trình thi công , lắp đặt , sửa chữa ...
- Tác hại của bụi đến cơ thể con người phụ thuộc vào mức độ bụi trong không khí gọi là nồng độ
- Tiêu chuẩn vệ sinh , thiết kế các xí nghiệp công nghiệp quy định giới hạn nồng độ cho phép các loại hơi , khí độc , bụi ở vùng làm việc trong nhà máy.

2.2. Tác hại của bụi đối với cơ thể.

Trong các xí nghiệp cơ khí, bụi là những hạt vụn của các chất rắn bị phá vỡ khi đánh bóng, cắt gọt kim loại trong gia công cơ khí. số lượng bụi nhiều hay ít còn tùy thuộc vào tính chất sản xuất và thời gian làm việc dài hay ngắn. bụi có ảnh hưởng không tốt gây ra nhiều tác hại đối với cơ thể con người.

a. Đối với da:

Bụi có thể xuyên qua da , có thể bịt kín các lỗ của tuyến nhờn gây ra mụn nhọt, lở loét...bụi có thể bịt kín các lỗ chân lông làm mồ hôi không thoát ra ngoài được, do đó ảnh hưởng đến sự bài tiết, thải nhiệt làm cho con người bức rứt khó chịu .

b. Đối với mắt.

Bụi có thể gây chấn thương giác mạc , nếu vết thương lớn có thể gây thành sẹo . do đó thị lực bị giảm sút, có khi bị hỏng mắt.

c. Đối với cơ quan hô hấp .

Bụi to dính ở mũi hoặc cổ họng có thể gây viêm mũi , viêm họng . bụi nhỏ vào phổi cũng có thể gây viêm phổi hoặc ung thư phổi . nếu công nhân hít phải bụi silic sẽ bị tổn thương ở phổi, hệ thần kinh, ống tiêu hoá, gan, lá lách, thận...

d. Đối với cơ quan tiêu hoá .

Bụi có thể gây viêm lợi , hỏng răng như bụi xi măng, bụi đường, bột ...một số bụi như than, chì , kẽm..., khi bụi vào dạ dày làm giảm sút sự bài tiết dịch vị các bụi to có cạnh sắc có thể làm sây sát niêm mạc, dạ dày , viêm loét dạ dày và gây những rối loạn về tiêu hoá .

2.3. Những biện pháp để phòng chống bụi trong sản xuất.

a. Biện pháp kỹ thuật.

- Cơ giới hoá, tự động hoá. quá trình sản xuất phát sinh bụi như nghiền, sàng, xay, đập nguyên vật liệu, cân đong, đóng gói các chất ở dạng bột...nhằm giảm bớt sự tiếp xúc của công nhân với bụi đồng thời giảm bớt công việc nặng nhọc cho công nhân.

- Tổ chức sản xuất bằng hệ thống kín: nghĩa là phải bao kín chỗ phát sinh ra bụi, nhằm hạn chế bụi toả ra môi trường xung quanh, đồng thời phải thường xuyên kiểm tra các thiết bị bao che và đường ống vận chuyển.

Sản xuất bằng phương pháp ẩm: sử dụng phương pháp khoan ướt thay cho phương pháp khoan khô, cắt gọt kim loại có dùng nước tưới... khi sản xuất bằng phương pháp ẩm sẽ giảm được lượng bụi toả ra ở môi trường xung quanh.

- Thay thế các nguyên vật liệu phát sinh bụi độc bằng các nguyên liệu ít độc hơn.

- Thay thế phương pháp sản xuất sinh ra nhiều bụi bằng phương pháp ít bụi hơn.

- Đặt các hệ thống hút bụi ngay ở chỗ phát sinh ra bụi nhưng phải tính toán tốc độ và lưu lượng gió thích hợp với từng nơi, từng chỗ.

b. Phòng hộ và vệ sinh cá nhân.

- Phòng hộ cá nhân: công nhân làm việc ở những chỗ có nhiều bụi phải sử dụng đầy đủ các trang bị phòng hộ đã được cấp phát như mũ, khẩu trang, áo quần, ủng kính... các trang bị phòng hộ cá nhân phải thoả mãn các yêu cầu sau:

Cách ly cơ thể với bụi

Không gây trở ngại lớn đến thao tác
Không làm khó thở , nóng bức , mệt mỏi.
- Vệ sinh cá nhân.

Phải thực hiện thường xuyên và triệt để , nhất là những nơi có bụi độc như bụi chì, mangan, thạch tím...

Không được ăn uống , hút thuốc ở các phân xưởng
Trước khi ăn phải rửa tay bằng xà phòng và đánh răng.
Phải tắm giặt sau mỗi ca làm việc.

Thường xuyên khám sức khoẻ định kỳ cho công nhân

Muốn thực hiện các biện pháp phòng hộ và vệ sinh được tốt, có hiệu quả phải chấp hành nghiêm chỉnh nội quy vệ sinh an toàn do nhà máy đề ra

3. Phòng chống cháy nổ

3.1. Ý nghĩa và nhiệm vụ của công tác phòng cháy , chữa cháy .

a. Ý nghĩa.

Phòng cháy và chữa cháy là công tác quan trọng nhằm đảm bảo an toàn cho các cơ sản xuất cho nền kinh tế quốc dân , đảm bảo an ninh trính trị , trật tự xh, chống lại âm mưu phá hoại của các phần tử sấu , chống làm bừa , làm ẩu , vi phạm pháp luật gây thiệt hại cho nền kinh tế quốc dân và đời sống của người lao động.

b. Nhiệm vụ .

Kỹ thuật phòng cháy , chữa cháy là một môn khoa học có nhiệm vụ là tìm ra những phương pháp phòng cháy , và những dụng cụ , phương tiện chữa cháy có hiệu quả tốt nhất , tiết kiệm và an toàn nhất .

3.2. Nguyên nhân gây ra cháy , nổ

Như ta đã biết một đám cháy xuất hiện cần có ba yếu tố: đó là chất cháy, chất ôxi hoá với tỉ lệ xác định giữa chúng với nguồn nhiệt gây cháy, song thực tế thường các chất cháy và chất ôxi hoá luôn tồn tại (ví dụ xăng, dầu để ngoài không khí) do vậy chỉ cần thêm yếu tố nguồn nhiệt thì đám cháy sẽ xuất hiện chất cháy(xăng, dầu, gỗ, vải, giấy...) ; chất ôxi hoá(ôxi...); nguồn nhiệt gây cháy (lửa, sét nổ hồ quang điện...) gây nên đám cháy. Nguồn nhiệt gây cháy trong thực tế cũng rất phong phú.

- Hiện tượng tĩnh điện: tĩnh điện sinh ra do sự ma sát giữa các vật thể.hiện tượng này rất hay gặp khi bơm, rót các chất lỏng, nhất là các chất lỏng có chứa những hợp chất có cực như xăng, dầu... hiện tượng tĩnh điện tạo ra một lớp điện

tích kép trái dấu. khi điện áp giữa các lớp điện tích đạt tới một giá trị nhất định sẽ phát sinh tia lửa điện và gây cháy.

- Sét là hiện tượng phóng điện giữa các đám mây có điện tích trái dấu hoặc giữa đám mây và mặt đất. Điện áp giữa đám mây và mặt đất có thể đạt được hàng triệu hay hàng trăm triệu vôn. nhiệt độ do sét đánh rất cao, hàng chục nghìn độ, vượt quá xa nhiệt độ tự bắt cháy của các chất cháy được.

- Nguồn nhiệt gây cháy cũng có thể sinh ra do hồ quang điện, do chập mạch điện, do đóng cầu dao điện . năng lượng giải phóng ra của các trường hợp trên thường đủ để gây cháy nhiều hỗn hợp. Tia lửa điện là nguồn nhiệt gây cháy khá phổ biến trong mọi lĩnh vực sử dụng điện. Tia lửa điện có thể sinh ra do ma sát và va đập giữa các vật rắn ví dụ như trong các băng truyền, băng tải, như ma sát giữa băng và tay quay, giữa băng và khung băng, kẹt băng...

- Trong công nghiệp hay dùng các thiết bị nhiệt có nhiệt độ cao , đó là nguồn nhiệt gây cháy thường xuyên như lò đốt , lò nung, các thiết bị phản ứng làm việc ở áp suất cao, nhiệt độ cao . các thiết bị này thường sử dụng các nguyên liệu và các chất cháy như than, sản phẩm dầu mỏ, các loại khí cháy tự nhiên và nhân tạo, sản phẩm của nhiều quá trình sản xuất cũng như các chất cháy dạng khí hay dạng lỏng. do đó nếu thiết bị hỏng mà không phát hiện và xử lý kịp thời cũng là nguyên nhân gây cháy nổ nguy hiểm.

Các ống dẫn khí cháy, chất lỏng dễ bay hơi và dễ cháy nếu bị hỏng vì một nguyên nhân nào đó sẽ tạo với không khí một hỗn hợp cháy nổ . các bể chứa khí cháy trong công nghiệp nếu bị ăn mòn và thủng, khí cháy thoát ra ngoài tạo hỗn hợp nổ. tại kho chứa xăng, nồng độ xăng, dầu trong không khí nếu lớn hơn giới hạn nổ dưới cũng gây cháy, nổ. trong các bể chứa xăng, dầu trên bề mặt chất lỏng bao giờ cũng là hỗn hợp hơi xăng , dầu và không khí dễ gây cháy nổ. khi cần sửa chữa các bể chứa khí hay chứa xăng, dầu , mặc dù đã tháo hết khí, xăng , dầu ra ngoài nhưng trong bể vẫn còn hỗn hợp giữa chất cháy và không khí cũng dễ gây cháy nổ. mọi trường hợp khí quyển trong khai thác than hầm lò luôn có bụi than và các chất cháy như metan, ôxít, cacbon. đó là các hỗn hợp nổ trong không khí. các thiết bị chứa chất cháy dạng khí và dạng lỏng (bình khí nén, bình chứa khí hoá lỏng, bể chứa xăng dầu, các đường ống ...) nếu trước khi sửa chữa không được làm sạch bằng hơi nước , nước hoặc bằng khí trơ cũng dễ gây cháy nổ.

Khi sử dụng than, bụi trong sản xuất và dùng không khí vận chuyển bụi vào lò như nhiệt điện , xi măng ... thì nồng độ bụi trong hỗn hợp (không khí + bụi) nhiệt độ và độ ẩm của bụi , tốc độ vận chuyển bụi trong đường ống không hợp lý cũng gây nổ bụi.

Đôi khi cháy, nổ còn xảy ra do độ bền của thiết bị không đảm bảo, chẳng hạn các bình khí nén để gần các thiết bị phát nhiệt hoặc các thiết bị phản ứng trong công nghiệp do tăng áp suất đột ngột ngoài ý muốn.

Trong sản xuất nếu nhiệt độ gia nhiệt của một chất cháy nào đó lớn hơn nhiệt độ bùng cháy cũng gây cháy, nổ. Một số chất khi tiếp xúc với nước như cacbua canxi (CaC_2) cũng gây cháy, nổ. Nhiều chất khi tiếp xúc với ngọn lửa trần hoặc tàn lửa rất dễ cháy, nổ như thuốc nổ, clorat kali (KClO_3) ... ngọn lửa trần và tàn lửa còn đó là các nguồn nhiệt gây cháy nguy hiểm. Khi đun sôi dầu có chứa một trong các thiết bị hở làm bắn dầu ra các vùng xung quanh cũng có thể gây cháy.

Nhiều khi cháy và nổ xảy ra do người sản xuất thao tác không đúng quy trình ví dụ dùng chất dễ cháy để nhóm lò gây cháy, sai trình tự thao tác trong một khâu sản xuất nào đó gây cháy, nổ cho cả một phân xưởng, bảo quản các chất ôxi hoá mạnh cùng các chất cháy mạnh trong cùng một nơi như clorat kali với bột than, gỗ, bột lưu huỳnh, axit nitric đậm đặc với các hợp chất amin...

Qua các ví dụ trên cho thấy nguyên nhân cháy, nổ trong thực tế rất nhiều và rất đa dạng không thể mô tả hết. Cũng cần phải lưu ý rằng nguyên nhân cháy, nổ còn xuất phát từ sự không quan tâm đầy đủ trong thiết kế công nghệ, thiết bị cũng như sự thanh tra, kiểm tra của người quản lý và ý thức của mỗi người về công tác PCCC. Do đó những nguyên nhân gây ra cháy nổ rất phức tạp bao gồm một số nguyên nhân chủ yếu sau.

a. Do phản ứng hoá học.

Một số chất nào đó khi tác dụng với nhau sẽ phát sinh cháy nổ, phản ứng cháy nổ có thể xảy ra nhanh chóng cũng có thể kéo dài.

Ví dụ: Na , K trộn với photpho.

b. Do điện.

- Do cách điện của các thiết bị điện bị hư hỏng do thiết bị làm việc quá tải, ngắn mạch.

- Do hồ quang điện phát sinh do đóng cắt thiết bị, do đứt dây chày cầu chì...

- Do sét đánh trong những ngày dông bão.

c. Do sức nóng của tia nắng mặt trời.

Khi các tia bức xạ nhiệt, các nguồn lửa (như mẫu thuốc, hòn than đang cháy dở...) và tia nắng mặt trời đều có khả năng gây cháy nổ khi nó tiếp xúc với hỗn hợp cháy nổ.

Vì vậy khi bố trí các bình ôxi, các hỗn hợp cháy nổ gần nơi hàn hoặc các nguồn nhiệt là rất nguy hiểm.

d. Do ma sát va chạm.

Các ổ trượt, ổ bi khi hết dầu mỡ sẽ sinh ra ma sát khô làm cho nhiệt độ tăng cao. nếu nó được đặt trong môi trường dễ cháy, nổ thì cũng chính là nguồn nhiệt gây cháy nổ. ngoài ra còn do các tia lửa phát sinh khi va chạm các vật rắn với nhau như mài, đục kim loại... cũng là nguồn cháy nổ.

e. Do áp lực thay đổi.

Khi có chất lỏng nào đó đựng trong bình kín mà áp lực trong bình thay đổi sẽ gây nổ bình, hiện tượng này dễ gây nổ hơn cháy.

Ví dụ: dầu trong máy biến áp có áp lực tăng đột ngột gây ra nổ máy biến áp.

f. Do tổ chức.

Do việc quản lý, sắp xếp mặt bằng sản xuất không chú ý đến việc phòng cháy, chữa cháy...

Trong quá trình sản xuất, sinh hoạt hàng ngày khi dùng lửa thiếu ý thức phòng cháy hoặc sử dụng tùy tiện vi phạm nội quy, quy định phòng cháy, chữa cháy dẫn đến hỏa hoạn đáng tiếc.

3.3. Các biện pháp phòng chống cháy nổ.

Phòng cháy là khâu quan trọng nhất trong công tác phòng cháy và chữa cháy vì khi đám cháy xảy ra thì dù các biện pháp chữa cháy có hiệu quả đến đâu thì thiệt hại vẫn to lớn và kéo dài. biện pháp cơ bản trong phòng chống cháy nổ có thể chia ra làm hai loại : biện pháp kỹ thuật công nghệ và biện pháp tổ chức quản lý

a. Biện pháp phòng cháy nổ .

* Phòng cháy nổ trong thiết kế xây dựng.

- Cần sắp xếp bố trí riêng các máy, phân xưởng có nguy hiểm về cháy nổ vào một khu vực.

- Có đường ô tô vào chữa cháy có thể đến tận nơi cần thiết.

- Bố trí các vòi nước, các bình chữa cháy thuận tiện để có thể dập tắt các đám cháy ngay từ đầu.

- Thiết kế các bức tường hay khoảng cách chống cháy để ngăn ngừa nạn cháy lan rộng. bố trí các lối thoát khi cháy, lối thoát phải bố trí sao cho từ chỗ làm việc ra ngoài là ngắn nhất, trên lối thoát không có trướng ngại vật như hào, hố, bậc có thể gây ra tai nạn cho người.

* Biện pháp phòng cháy nổ trong sản xuất.

Việc lựa chọn phương pháp sản xuất , sơ đồ công nghệ , thiết bị sản xuất, vật liệu xây dựng có ảnh hưởng quan trọng đến công tác phòng cháy nổ.

Trong quá trình sản xuất cần quan tâm đến:

-Thay thế các khâu sản xuất có nguy hiểm về cháy nổ bằng các khâu sản xuất ít nguy hiểm hơn

- Cơ khí hoá , hiện đại hoá các quá trình sản xuất có nguy hiểm về cháy, nổ trên các đường ống dẫn khí phải đặt cách van nước, bộ phận chặn lửa, màng cháy nổ

- Thiết bị phải đảm bảo độ kín .

- Tránh tạo ra những ngọn lửa hồ quang điện, va đập, ma sát giữa các vật rắn ở những nơi có nguy hiểm về cháy nổ .

b, Biện pháp chữa cháy .

- Cháy là phản ứng ô xi hoá xảy ra nhanh chóng có kèm theo toả nhiệt và phát ra ánh sáng

- Điều kiện có sự cháy là : + có chất cháy

+ có nhiệt độ cần thiết

+ có ô xi

Như vậy dựa vào 1 trong 3 điều kiện này người ta tìm ra các biện pháp chữa cháy sau .

- Làm loãng nồng độ chất cháy bằng chất không cháy như sử dụng các khí trơ, nước , cacbonic...

- Ngăn không cho chất cháy tiếp xúc với không khí bằng cách đóng kín thùng hộp , phun bột chữa cháy lên bề mặt chất cháy , đổ cát , phủ chăn bạt lên đám cháy .

- Làm nguội chất cháy đến nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ bắt cháy như : phun nước vào đám cháy .

3.4. Các trang bị chữa cháy .

- Tuỳ theo mỗi phương pháp mà có trang bị thích hợp và sử dụng các chất chữa cháy khác nhau như rắn , lỏng , khí , cát , nước ...

- Các đội chuyên nghiệp được trang bị các phương tiện chữa cháy như : xe cứu hoả , máy bơm nước ngoài ra còn có các phương tiện chữa cháy thông thường như : gầu , chậu , thùng , xô , các loại bình bột ...

3.5. Cách chữa cháy cho các đám cháy đặc biệt .

a. Cháy do điện

- Tuyệt đối không dùng nước để chữa cháy nếu chưa cắt được nguồn điện

- Tìm mọi biện pháp để cắt điện .
- Nếu chưa cắt được điện thì nên dùng cát , bình co₂ để chữa cháy .

b. Cháy do xăng dầu .

- Tuyệt đối không dùng nước
- Không dùng cát đổ vào đám cháy vì khi đổ cát vào xăng ,dầu sẽ bị bắn ra ngoài sẽ làm cho đám cháy lan rộng hơn .
- Người ta thường dùng phương pháp không cho đám cháy tiếp xúc với không khí bằng cách dùng bột khí co₂ , khí trơ hoặc chăn , bạt phủ lên đám cháy.

c. Cháy do chất nổ .

Dùng bình bột hoá học để chữa

3.6. Cách sử dụng các bình chữa cháy co₂ và mfz

a. Cách sử dụng bình bột co₂.



Bình bột co₂ gồm các bộ phận sau :

- 1) van vặn ; 2) vòi phun ; 3) tay cầm ; 4) loa phun ; 5) quai xách ; 6) thân bình ; 7) đế bình ; 8) cụm van (trong có van an toàn) .

-Trong bình chứa co₂ ở (-79 độ c) được nén vào bình chịu áp lực cao , dập được các đám cháy trong phòng kín , hầm , thiết bị điện ...

- Cách sử dụng : 1 tay cầm loa phun hướng vào phía lửa , cách tối thiểu 0,5m, còn tay kia mở van hoặc bóp cò khí co₂ phun ra dưới dạng tuyết làm cho nhiệt độ đám cháy hạ và loãng nồng độ ô xi .

* Chú ý :

- Tay cầm đúng chỗ vòi quy định .
- Không chữa các đám cháy có than cốc .
- Không sơ suất để phun vào người .

- Tiếp cận gần đám cháy .
- Đặt nơi râm mát .
- Không để bụi bắn vào vòi phun .

b. Cách sử dụng bình bột khô mfz.



Gồm : 1) tay cò ; 2) đồng hồ ; 3) vỏ bình ; 4) vòi phun ; 5) chốt an toàn .

- Trong bình chứa khí nitơ làm lực đẩy phun bột khô dập tắt đám cháy .
dùng chữa các đám cháy do xăng , dầu , khí , điện ..

- Cách sử dụng xách đến gần đám cháy lộn bình lên xuống 5-7 lần , đặt bình xuống , rút chốt ra , tay trái cầm vòi phun hướng vào đám cháy , tay phải ấn tay cò phun bột vào gốc ngọn lửa.

3.7. Phòng chữa cháy đối với thiết bị điện .

a/ Phòng chữa cháy đối với động cơ điện .

Nếu các cuộn dây và lõi thép của động cơ quá nóng và làm cho động cơ bị chá , nguyên nhân cháy động cơ là do :

- Chạm chập giữa các vòng dây, cuộn dây quá tải, đứt một pha, gối trục hang, ro to kẹt ...làm phát sinh tia lửa hoặc hồ quang điện dẫn đến cháy động cơ. Để phòng chống cháy cho động cơ điện phải định kỳ kiểm tra quét sạch bụi cho động cơ

- Khi động cơ vận hành mà phát hiện có tia lửa, có khói trong động cơ hoặc nhiệt độ gối trục quá nóng thì lập tức phải ngừng động cơ, đóng kín cửa thông gió nơi đặt động cơ. Muốn dập tắt lửa cho động cơ trước hết phải cắt điện rồi sau đó dùng các bình bột hoặc cát để dập lửa .

b. Phòng cháy cho máy biến áp

Trong mba có nhiều bộ phận dễ cháy như :

- Chất cách điện của cuộn dây .
- Giấy cách điện , các phụ kiện bằng gỗ .

Nguyên nhân cháy mba thường do :

- Quá tải , ngắn mạch giữa các vòng dây, cuộn dây , cách điện bị hỏng gây ngắn mạch dẫn đến cháy MBA.

- Giấy bị ẩm , chất cách điện bị hư hại do quá tải khi xuất hiện hồ quang điện trong máy đều có thể gây nên cháy mba

- Khi cháy MBA cần có các biện pháp sau:

- + Báo cho lực lượng pccc có phương tiện đến chữa

- + Cắt điện bằng máy cắt hoặc dao cách ly

- + Mở van cho dầu chảy vào hố chứa dầu (nếu có).

- + Dùng bình chữa cháy có chất dập lửa khô , bình bột hoặc cát

c. Phòng chữa cháy cho đườn dây phân phối điện .

Đường dây bị cháy là do :

- Lắp đặt không đúng kỹ thuật an toàn , việc kiểm tra thường xuyên không tốt nên xảy ra chạm chập dây gây cháy .

- Cầu chì bảo vệ không đúng tiêu chuẩn nên khi xảy ra chạm chập không tác động .

- Vận hành quá tải , các chỗ nối tiếp xúc không tốt hoặc khi xảy ra ngắn mạch trên đường dây nếu không cắt được ngay làm cho nhiệt độ dây dẫn tăng cao dẫn đến cháy cách điện của dây dẫn sinh ra hỏa hoạn .

- Do vậy các đường tải điện phải kiểm tra thường xuyên , làm vệ sinh định kỳ , tu sửa lại cách điện bị hư hỏng nhất là chỗ nối .

- Khi đường dây cháy phải tìm mọi cách để cắt điện bằng cầu dao , cầu chì hoặc kìm cách điện cắt đứt dây dẫn (hạ thế) rồi mới dập lửa bằng các phương tiện chữa cháy .

3.8. Bỏng và sơ cấp cứu người bị bỏng.

a. Nguyên nhân .

- Do nhiệt : bị bỏng do nước sôi dội vào , xăng dầu cháy , bỏng do tội vô, hồ quang điện , mảnh sắt nung đỏ bắn vào người ...

- Do hoá chất : a xít , ba zơ, bắn hoặc rơi vào người.

b. Tác hại của vết bỏng.

- Bỏng nặng có thể chết người , bỏng nhẹ thì vết thương hết sức nguy hiểm , mức độ nguy hiểm tùy theo độ nông , sâu , diện tích của vết bỏng

- Vết bỏng làm hỏng lớp da bên ngoài , làm mất khả năng điều tiết của da.

- Vết bỏng có thể làm co quắp các cơ bắp

- Chất bông dễ bị nhiễm trùng làm ảnh hưởng sức khoẻ của con người .

c. Sơ cấp cứu người bị bông

*** Những điều không nên làm**

- Với những vết bông nặng không làm cho nạn nhân đau đớn như : cởi quần áo , lôi kéo nạn nhân để làm cho nạn nhân bị cảm lạnh và vết bông bị tróc da .

- Tuyệt đối không được chạm vào vết bông , không rửa bằng nước lã , không bôi các loại thuốc dễ gây nhiễm trùng .

*** Những điều nên làm .**

- Khi bị bông do a xít , ba zơ thì dù bị bông nặng hay nhẹ phải dùng nước sạch để rửa cho hoá chất loãng ra không bị bông thêm .

- Nếu quần áo bị dính hoá chất thì cắt ngay phần đó , nếu bông nhiều có thể nhảy vào thùng nước sạch để ngâm sau đó dùng tạp chấ để trung hoà vết bông .sau đó điều trị như vết bông bình thường .

- Khi bông do nước sôi , lửa không nên dùng nước lã để rửa mà nên dùng dầu cá , mỡ trăn để bôi lên vết bông sau đó băng lại để không cho không khí lọt vào tránh phỏng rộp , nếu phỏng rộp thì phải giữ cho vết bông không dập chảy nước để tránh bị nhiễm trùng .

4. Vệ sinh công nghiệp

4.1. Mục đích và ý nghĩa.

Vệ sinh công nghiệp là một môn khoa học dự phòng nghiên cứu các điều kiện lao động có ảnh hưởng đến sức khoẻ và khả năng làm việc của người lao động từ đó tìm ra các phương pháp hợp lý để bảo vệ sức khoẻ và phòng chống bệnh nghề nghiệp.

4.2. Nhiệm vụ.

Nghiên cứu các phương pháp đề phòng các yếu tố ảnh hưởng đến sức khoẻ của người lao động ttrong quá trình sản xuất.

Nghiên cứu các chế độ vệ sinh công nghiệp , vệ sinh cá nhân, bệnh nghề nghiệp, giám định khả năng lao động.

Quy định biện pháp cải thiện điều kiện lao động, đề phòng tai nạn lao động và các chấn thương trong sản xuất nhờ đó mà có thể tạo được những điều kiện lao động hợp vệ sinh, tổ chức tốt lao động sản xuất, nâng cao sức khoẻ cho người lao động, nâng cao năng xuất lao động.

4.3. Nguyên nhân và cách đề phòng bệnh nghề nghiệp.

a. Nguyên nhân.

- Do nhiệt độ và độ ẩm.
- Do ánh sáng không thích hợp.
- Do bụi và chất độc.
- Do tiếng ồn trong sản xuất.

b. Các biện pháp đề phòng.

*** Biện pháp kỹ thuật.**

- Cơ khí hoá, tự động hoá các khâu sản xuất có nhiều độc hại.
- Hút bụi độc, các chất độc thải ra ngoài, làm tốt việc thông gió.
- Xử lý các chất độc hại trước khi thải ra ngoài.

*** Biện pháp tổ chức.**

- Cách ly các bộ phận sản xuất có độc hại.
- Bố trí các xí nghiệp sản xuất có nhiều độc hại xa vùng dân cư.

*** Trang bị phòng hộ cá nhân.**

- Cấp phát đầy đủ và sử dụng đúng các trang thiết bị phòng hộ cá nhân.

*** Vệ sinh y tế.**

- Tắm rửa sạch sẽ sau mỗi ca làm việc, không ăn, uống, hút thuốc lá nơi làm việc.
- Thường xuyên khám sức khoẻ định kỳ cho công nhân làm việc nơi có nhiều độc hại để phát hiện kịp thời những người mắc bệnh do nhiễm chất độc hại.

4.4. Thông gió công nghiệp.

a. Tác dụng của thông gió công nghiệp .

- Điều hoà không khí trong xưởng .
- Hút khí thải và bụi .
- Đảm bảo sức khoẻ cho người lao động .
- Nâng cao hiệu suất làm việc

b. Các biện pháp thông gió .

*** Thông gió tự nhiên .**

- Là biện pháp thông gió chủ yếu để thúc đẩy không khí vào phòng làm việc.
- Vậy khi xây dựng xưởng sản xuất phải phù hợp với hướng gió , diện tích cửa sổ , lỗ thông hơi để đưa không khí bẩn ra ngoài .
- Thông gió tự nhiên đơn giản , đỡ tốn kém , dễ thực hiện .

- Nhược điểm là không chọn lọc được không khí ngoài trời , không khí vào trong phòng làm việc phụ thuộc vào không khí ngoài trời .

* Thông gió nhân tạo .

- Là lợi dụng sức gió của hệ thống quạt gồm hệ thống ống dẫn khí , quạt điện , các thiết bị xử lý không khí gồm các bộ phận đun nóng và làm lạnh .

CHƯƠNG II: AN TOÀN ĐIỆN

1. Ảnh hưởng của dòng điện đối với cơ thể con người .

1.1. Tác hại của dòng điện đi qua cơ thể con người .

Người bị điện giật là do tiếp xúc với mạch điện có điện áp hay nói một cách khác là do có dòng điện chạy qua cơ thể người. Dòng điện chạy qua cơ thể người sẽ gây ra các tác dụng sau đây:

- Tác dụng nhiệt: làm cháy bỏng thân thể, thần kinh, tim não và các cơ quan nội tạng khác gây ra các rối loạn nghiêm trọng về chức năng.

- Tác dụng điện phân: biểu hiện ở việc phân ly máu và các chất lỏng hữu cơ dẫn đến phá huỷ thành phần hoá lý của máu và các tế bào.

- Tác dụng sinh lý: gây ra sự hưng phấn và kích thích các tổ chức sống dẫn đến co rút các bắp thịt trong đó có tim và phổi. Kết quả có thể đưa đến phá hoại, thậm chí làm ngừng hẳn hoạt động hô hấp và tuần hoàn.

*** Các nguyên nhân chủ yếu gây chết người bởi dòng điện thường là tim phổi ngừng làm việc và sốc điện:**

Tim ngừng đập là trường hợp nguy hiểm nhất và thường cứu sống nạn nhân hơn là ngừng thở và sốc điện. Tác dụng dòng điện đến cơ tim có thể gây ra ngừng tim hoặc rung tim. Rung tim là hiện tượng co rút nhanh và lộn xộn các sợi cơ tim làm cho các mạch máu trong cơ thể bị ngừng hoạt động dẫn đến tim ngừng đập hoàn toàn.

Ngừng thở thường xảy ra nhiều hơn so với ngừng tim, người ta thấy bắt đầu khó thở do sự co rút do có dòng điện 20-25mA tần số 50Hz chạy qua cơ thể. Nếu dòng điện tác dụng lâu thì sự co rút các cơ lồng ngực mạnh thêm dẫn đến ngạt thở, dần dần nạn nhân mất ý thức, mất cảm giác rồi ngạt thở cuối cùng tim ngừng đập và chết lâm sàng.

Sốc điện là phản ứng phản xạ thần kinh đặc biệt của cơ thể do sự hưng phấn mạnh bởi tác dụng của dòng điện dẫn đến rối loạn nghiêm trọng tuần hoàn, hô hấp và quá trình trao đổi chất. Tình trạng sốc điện kéo dài độ vài chục phút cho đến một ngày đêm, nếu nạn nhân được cứu chữa kịp thời thì có thể bình phục.

Hiện nay còn nhiều ý kiến khác nhau trong việc xác định nguyên nhân đầu tiên và quan trọng nhất dẫn đến chết người. ý kiến thứ nhất cho rằng đó là do tim ngừng đập song loại ý kiến thứ hai lại cho rằng đó là do phổi ngừng thở vì theo họ trong nhiều trường hợp tai nạn điện giật thì nạn nhân đã được cứu sống chỉ đơn thuần bằng biện pháp hô hấp nhân tạo thôi. Loại ý kiến thứ ba cho

rằng khi có dòng điện qua người thì đầu tiên nó phá hoại hệ thống hô hấp sau đó nó làm ngừng trệ hoạt động tuần hoàn.

Do có nhiều quan điểm khác nhau như vậy nên hiện nay trong việc cứu chữa nạn nhân bị điện giật người ta khuyên nên áp dụng tất cả các biện pháp để vừa phục hồi hệ thống hô hấp (thực hiện hô hấp nhân tạo) vừa phục hồi hệ thống tuần hoàn(xoa bóp tim).

1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến dòng điện qua người .

a. Trị số dòng điện qua người .

- Dòng điện qua người là nhân tố vật lý trực tiếp gây nên tổn thương khi bị điện giật . trị số dòng điện qua người phụ thuộc vào điện áp đặt vào người và điện trở người , nó được xác định theo biểu thức .

$$I_{ng} = U / R_{ng}.$$

- Như vậy cùng chạm vào một nguồn điện người nào có điện trở người nhỏ sẽ bị điện giật nguy hiểm hơn. Trong kỹ thuật an toàn điện quy định dòng điện từ 20mA trở lên ở tần số 50 – 60 Hz là dòng điện nguy hiểm.

Dòng điện mA	Điện xoay chiều tần số 50 – 60 HZ	Điện một chiều
0,6 đến 1,5	Bắt đầu có cảm giác te ngón tay, các ngón tay run nhẹ nhẹ.	Không có cảm giác
2 - 3	Các ngón tay rất nhanh và bị giật mạnh	Không có cảm giác
5 - 7	Bắt thít co lại và run	Ngứa, cảm thấy nóng, đau như kim đâm
8 – 10	Cả bàn tay giật mạnh, khó rời vật dẫn điện, ngón tay, khớp, bàn tay cảm thấy đau	Như trên
12 – 15	Khó rút tay ra khỏi vật dẫn điện, xương bàn tay và cánh tay đau nhiều. Trạng thái này chịu được 5 – 10 giây	Độ nóng tăng lên rất mạnh
20 – 25	Bàn tay tê liệt ngay, không thể rút tay ra khỏi vật dẫn điện. rất đau, khó thở. Trạng thái này chịu được không quá 5 giây	Độ nóng tăng lên, bắt thít hơi co lại
50 – 80	Tê liệt hô hấp, bắt đầu rung động các tâm thất, tim đập mạnh	Rất nóng, bắt tay co lại, run lên, khó thở

90 – 100	Te liệt hô hấp, tâm thất rung mạnh. Nếu kéo dài đến 3 giây tim sẽ tê liệt ngừng đập, người bất tỉnh.	Tê liệt hô hấp
≥ 300	Tê liệt hô hấp và tim, dòng điện tác động 0,1 giây	Tê liệt hô hấp

Bảng: Độ nhạy cảm của cơ thể con người đối với từng giá trị của dòng điện.

b. Thời gian tác dụng của dòng điện vào cơ thể người.

- Thời gian dòng điện qua người càng lâu thì làm cho điện trở người giảm xuống vì lớp da bị nóng dần lên, lớp sừng trên da bị chọc thủng, mồ hôi vã ra làm cho điện trở người giảm nhanh. Dòng điện càng lớn, thời gian càng dài thì nguy hiểm càng tăng, dòng điện làm tim hoạt động chậm, dẫn tới tê liệt tim và nguy hại đến tính mạng.

Độ lớn dòng điện tiếp xúc(mA)	500	350	250	110	100	90	60	10
Thời gian liên tục gây chết người(giây)	0.1	0.2	0.4	1	2	3	10-30	>30

c. Đường đi của dòng điện qua người.

- Tuỳ theo đường đi của dòng điện qua người mà mức độ nguy hiểm khác nhau.

- Người ta lấy tỉ lệ dòng điện qua tim mà quyết định mức độ nguy hiểm đối với con người. nguy hiểm nhất là chạm điện vào đầu qua tay, dòng điện đi từ chân đến chân tuy nhỏ nhưng cũng không kém phần nguy hiểm nếu bị điện giật co quắp cơ bắp mà ngã ra vùng có điện.

Đường đi của dòng điện	Tỷ lệ dòng điện qua tim %	Tỷ lệ nạn nhân bất tỉnh %
tay – tay	3,3	83
tay trái – chân	6,7	87
tay phải chân	3,7	80
chân – chân	0,4	15
Đầu – chân	6,8	88
Đầu - tay	7,0	92

d. Tần số dòng điện .

Tổng trở của người giảm xuống lúc tần số tăng lên vì điện kháng của da người do điện dung tạo nên $x = 1/2\pi fC$ cho nên nếu tần số tăng thì x giảm do đó tần số càng tăng thì mức độ nguy hiểm càng giảm, dòng điện có tần số cao ít nguy hiểm , nhưng bị ảnh hưởng về nhiệt và điện trường. nếu thời gian tiếp xúc kéo dài sẽ gây bỏng . qua thực tế nghiên cứu thì với $f = (50-60)$ Hz thì nguy hiểm nhất, dòng điện xoay chiều có tần số 200 Hz là tương đối an toàn.

e. Đặc điểm của từng người, điện trở người.

- Những người sức khỏe yếu , bệnh tim , bệnh thần kinh khi bị điện giật sẽ bị nguy hiểm hơn. vì hệ thần kinh nhanh bị tê liệt do vậy họ khó tự giải phóng mình ra khỏi nguồn điện được .
- Điện trở người là một đại lượng không ổn định , nó phụ thuộc vào trạng thái sức khỏe người, vào môi trường xung quanh và điều kiện tổn thương.

f. Môi trường xung quanh.

Môi trường xung quanh cũng ảnh hưởng tới mức độ an toàn khi người tiếp xúc với thiết bị điện. nếu môi trường có nhiều bụi bẩn , nhiệt độ cao , độ ẩm cao sẽ làm cho điện trở người và cách điện giảm đi do đó dòng điện qua người tăng lên và rất nguy hiểm cho người .

g. Điện áp.

Khi 2 vị trí trên cơ thể người tồn tại một điện áp, sẽ có một dòng điện qua cơ thể người . với một cơ thể nhất định thì ứng với một điện trở nào đó khi điện áp càng lớn thì dòng điện càng lớn làm cho điện trở càng giảm và mức độ nguy hiểm cho người càng tăng .

Dòng điện gây tác hại cho con người nhưng để sinh ra dòng điện phải tồn tại một điện áp trên cơ thể người. vì vậy điện áp là nguồn gốc của tai nạn điện, trị số điện áp càng lớn thì mức độ nguy hiểm càng tăng.

theo tiêu chuẩn việt nam điện áp tiếp xúc tối đa cho phép là 42 vôn.

ở những nơi nguy hiểm (dễ nổ, độ ẩm quá cao) điện áp an toàn là 36 vôn.

ở những nơi đặc biệt nguy hiểm điện áp an toàn thấp hơn 12 vôn.

2. Tiêu chuẩn về an toàn điện

2.1 . Điện áp an toàn 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 24 V
- Ở nước ta quy định điện áp an toàn như sau :
 - + Ở những nơi nền nhà khô ráo, thoáng mát không bụi bẩn điện áp an toàn cho phép là 65v.
 - + Điện áp đèn chiếu sáng trên máy công cụ, lưu động, đèn thấp sáng ở các xí nghiệp, công trường có nhiều sắt thép là 36v .
 - + Một vài trường hợp đặc biệt như hàn dưới nước, sửa chữa giàn hơi điện áp an toàn cho phép là 6V hoặc 12V

2.2. Các quy định về nối đất di động .

- + Quy định chung .
 - Khi làm việc trên đường dây, trên các thiết bị đã cắt điện nhất thiết phải nối đất an toàn , nối đất ở vị trí nào thì thử điện thế ở vị trí đó .
 - Thiết bị nối đất được đặt ở các bộ phận ngắt điện (cầu dao, dao cách ly...) về phía có khả năng dẫn điện đến .
 - Số lượng và vị trí đặt nối đất phải chọn sao cho những người làm công tác sửa chữa được nằm trong khu vực an toàn .
 - Dây nối đất bằng dây đồng mềm , nhiều sợi và có tiết diện $\geq 25\text{mm}^2$

2.3. Những biện pháp an toàn khi làm việc ở các thiết bị cắt điện từng phần hoặc toàn phần .

Để chuẩn bị nơi làm việc khi cắt điện từng phần hay cắt điện hoàn toàn phải thực hiện lần lượt các biện pháp kỹ thuật sau :

a. Cắt điện.

- Tại nơi làm việc phải cắt điện ở những phần sau :
 - + Những phần có điện mà trên đó sẽ tiến hành công việc .
 - + Những phần có điện mà trong khi làm việc không thể tránh được va chạm và đến gần với những khoảng cách quy định

- Khi không thể cắt điện được mà người làm việc có khả năng vi phạm khoảng cách quy định thì phải làm rào chắn .

a. Kiểm tra điện thế .

Sau khi đã cắt điện phải kiểm tra lại xem thiết bị đã thực sự hết điện chưa bằng cách :

- Đối với điện cao thế dùng đèn thử (sào thử).
- Đối với điện hạ thế dùng bút thử điện
- Khi thử phải thử nơi có điện trước , nơi cắt điện sau .

b. Đặt rào chắn tạm thời và treo biển báo.

- Rào chắn tạm thời có thể làm bằng gỗ hoặc tấm vật liệu cách điện phải khô , chắc chắn sao cho khi có nguy hiểm thì người làm việc có thể thoát ra dễ dàng .

- Để báo cho người tránh khỏi nguy hiểm do điện gây ra khi vận hành , làm việc và đi qua gần các thiết bị đó . người ta dùng các loại biển báo an toàn về điện để đặt trên các thiết bị điện , dụng cụ ...

3. Nguyên nhân gây ra tai nạn điện .

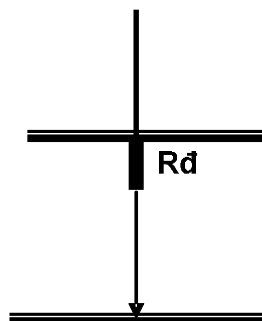
Khi hai vị trí trên cơ thể người tồn tại một điện áp thì sẽ có dòng điện qua người khi đó người sẽ bị tai nạn điện giật.

Có rất nhiều nguyên nhân gây nên tai nạn điện nhưng có thể phân thành các nguyên nhân sau :

3.1. Do dòng điện tản trong đất.

Xét hai trường hợp:

- Dây pha bị đứt rơi xuống đất.
- Thiết bị điện bị chạm vỏ do hư hỏng cách điện, vỏ thiết bị được nối qua điện trở tiếp đất R_d .



Hình13

– Khi đó sẽ có dòng điện sự cố chạy giữa vị trí chạm đất hoặc điện cực nối đất tỏa ra môi trường xung quanh. Giữa vị trí chạm đất và đất bao

xung quanh sẽ có sự phân bố điện thế trong và trên mặt đất.

– Ở ngay chỗ chạm đất, điện trở của đất sẽ lớn do dòng chạy qua diện tích nhỏ. Càng xa vị trí này, điện trở của đất sẽ giảm theo khoảng cách, sự sụt áp điện thế sẽ nhỏ.

– Có thể biểu diễn sự phân bố điện thế chung quanh chỗ chạm đất qua vật nổi đất hình bán cầu.

– Các khảo sát cho thấy cách chỗ chạm đất 1m, điện áp đất có giá trị từ 0.5- 0.8 giá trị điện áp tại chỗ chạm đất. Đứng gần chỗ chạm đất là rất nguy hiểm.

– Các vị trí có cùng khoảng cách đối với điểm chạm đất sẽ có cùng một điện thế, gọi là

đường đẳng thế. Đường đẳng thế là một vòng tròn có tâm là điểm chạm đất.

$$U_{đ} = K / x$$

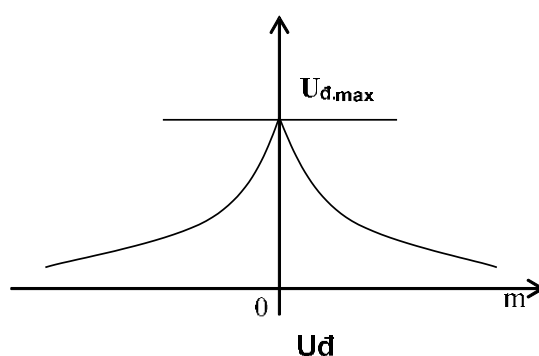
$U_{đ}$: Điện thế tại điểm đang xét cách chỗ chạm đất khoảng cách x .

$$K = \rho_{đ} \cdot I_{đ} / (2\pi).$$

$\rho_{đ}$: điện trở của đất.

$I_{đ}$: Dòng đi vào trong đất.

$U_{đ}$ có dạng hyperboloid tròn xoay.

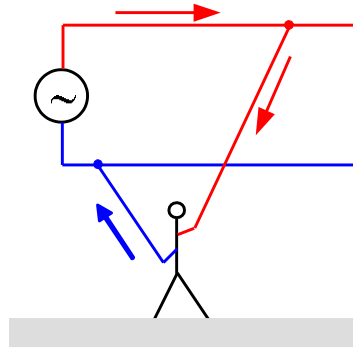


Hình 14

3.2. Điện áp tiếp xúc.

Điện áp tiếp xúc là điện áp đặt lên cơ thể người khi tiếp xúc với vật có điện áp. Phụ thuộc tình trạng tiếp xúc trực tiếp hay gián tiếp, tiếp xúc với một pha hay hai pha của lưới điện mà ta có các giá trị điện áp tiếp xúc khác nhau.

Ví dụ: Khi người tiếp xúc với hai dây pha của lưới 1 pha, điện áp tiếp xúc là: $U_{tx} = U$. (U là điện áp nguồn 1pha).



Hình 15

– Xét trường hợp tiếp xúc gián tiếp hay gặp khi phân tích an toàn trong mạng điện. Một người tiếp xúc với thiết bị có vỏ chạm pha và đứng 2 chân trên đất, khi đó điện áp tiếp xúc giáng trên thân người :

$$U_{tx} = U_p - U_k$$

U_p : Điện áp trên vỏ thiết bị = điện áp cực nối đất.

U_k : Điện áp tại vị trí chân người .

– Người càng đứng xa vị trí tiếp đất thì có U_k càng giảm, do đó điện áp tiếp xúc càng lớn. Tại vùng điện thế không, $U_{tx} = U_p$.

– Điện áp tiếp xúc thường nhỏ hơn U_p , nhưng để tính toán bảo vệ, người ta thường lấy trường hợp nguy hiểm nhất bằng U_p .

– Điện áp tiếp xúc cũng có thể lớn hơn U_p , khi xét một người tiếp xúc với phần tử nối đến cực tiếp đất A, vừa tiếp xúc với một vùng ảnh hưởng của cực tiếp đất B:

$$U_{txmax} = U_{pA} - U_{pB} = U_{AB} \text{ (Điện áp dây).}$$

Tỉ lệ giữa U_{tx} và U_p gọi là hệ số tiếp xúc: $K_{tx} = U_{tx} / U_p$.

3.3. Điện áp bước .

Điện áp bước là điện áp giữa hai chân người , khi đứng gần điểm có điện thế cao như cọc tiếp đất làm việc của biến áp , cọc tiếp đất chống sét lúc chịu sét, dây cao áp chạm đất ...thì điện áp giữa hai chân có thể đạt mức gây tai nạn .

Nếu người đi vào vùng đất có dòng điện chạy qua thì giữa hai chân người có điện áp gọi là điện áp bước. điện áp bước là hiệu điện thế giữa hai chân người ở điểm có chênh lệch điện thế do dòng điện ngắn mạch chạy trong lòng đất.

$$u_b = u_1 - u_2.$$

– Nếu bước càng dài thì U_b càng lớn. Gần chỗ chạm đất nên bước

những bước nhỏ.

- Tỷ lệ giữa điện áp bước và U_p gọi là hệ số bước:

$$K_b = U_b / U_p.$$

3.4. Phóng điện hồ quang.

Sự phóng điện hồ quang sẽ xảy ra nếu ta đến quá gần phần mang điện áp cao.

Ví dụ : đường dây cao áp , thanh cái cao áp dao cách ly ...

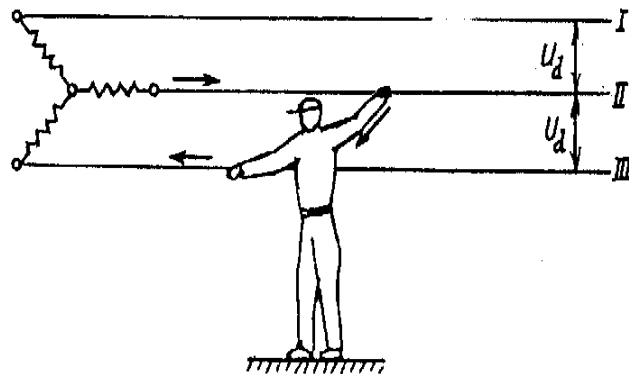
3.5. Các trường hợp tiếp xúc với lưới điện hạ thế 3 pha 4 dây.

* Phân tích một số trường hợp tiếp xúc với mạng điện:

- Khi người tiếp xúc với mạng điện, mức độ nguy hiểm phụ thuộc vào sơ đồ nối mạch giữa người và mạng điện. Nói chung có thể phân ra 3 trường hợp phổ biến sau đây:

a. Chạm đồng thời vào hai pha khác nhau của mạng điện:

- Trường hợp chạm vào 2 pha bất kỳ trong mạng 3 pha hoặc với dây trung hoà và 1 trong các pha sẽ tạo nên mạch kín trong đó nối tiếp với điện trở của người, không có điện trở phụ thêm nào khác



- Khi đó điện áp tiếp xúc bằng điện áp trong mạng, còn dòng điện qua người nếu bỏ qua điện trở tiếp xúc được tính gần đúng theo công thức:

$$I_{ng} = \frac{U_d}{R_{ng}} \quad (6.2)$$

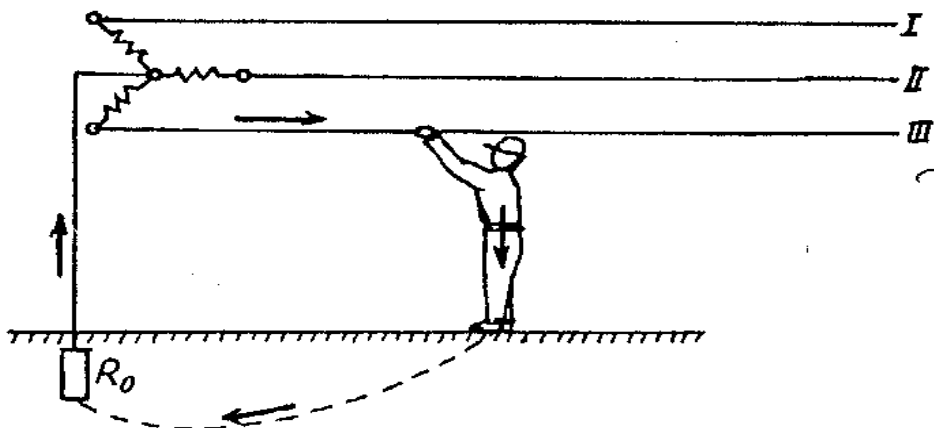
Trong đó:

+ U_d : điện áp mạng đóng kín bởi sự tiếp xúc với 2 pha của người (V).

- Chạm vào 2 pha của dòng điện là nguy hiểm nhất vì người bị đặt trực tiếp vào điện áp dây, ngoài điện trở của người không còn nối tiếp với một vật

cách điện nào khác nên dòng điện đi qua người rất lớn. Khi đó dù có đi giày khô, ủng cách điện hay đứng trên ghế gỗ, thảm cách điện vẫn bị giật mạnh.

b. Chạm vào một pha của dòng điện ba pha có dây trung tính nối đất:



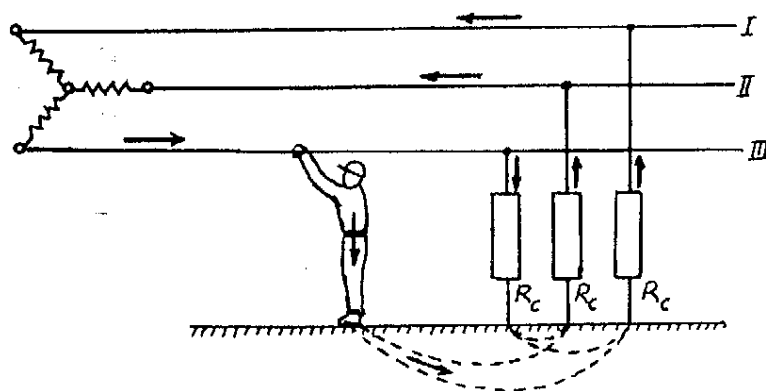
- Đây là trường hợp mạng điện 3 pha có điện áp $\leq 100V$. Trong trường hợp này, điện áp các dây pha so với đất bằng điện áp pha tức là người người đặt trực tiếp dưới điện áp pha U_p . Nếu bỏ qua điện trở nối đất R_0 thì dòng điện qua người được tính như sau:

$$I_{ng} = \frac{U_p}{R_{ng}} = \frac{U_d}{\sqrt{3} \cdot R_{ng}} \quad (6.3)$$

Trong đó:

+ U_p : điện áp pha (V).

c. Chạm vào một pha của mạng điện với dây trung tính cách điện không nối đất:



- Người chạm vào 1 pha coi như mắc vào mạng điện song song với điện trở cách điện của pha đó và nối tiếp với các điện trở của 2 pha khác.

- Trị số dòng điện qua người phụ thuộc vào điện áp pha, điện trở của người và điện trở của cách điện được tính theo công thức:

$$I_{ng} = \frac{U_d}{\sqrt{3} \cdot R_{ng} + \frac{R_c}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_d}{3 \cdot R_{ng} + R_c} \quad (6.4)$$

Trong đó:

+ U_d : điện áp dây trong mạng 3 pha (V).

+ R_c : điện trở của cách điện (Ω).

→Ta thấy rõ ràng dòng điện qua người trong trường hợp này là nhỏ nhất vì thế ít nguy hiểm nhất.

4. Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật

Khi có người bị tai nạn điện giật , cần cấp cứu theo trình tự sau .

4.1. Phương pháp tách nạn nhân ra khỏi mạng điện.

a. Trường hợp cắt được mạch điện: Cách tốt nhất là những thiết bị đóng, cắt gần nhất như: công tắc điện, cầu chì, phích cắm, cầu dao (hình 1).

b. Trường hợp không cắt được mạch điện: Trường hợp này cần phân biệt người bị nạn đang chạm vào điện cao áp hay hạ áp để áp dụng các cách sau:

Mạch điện hạ áp: Người cứu phải đứng trên bàn ghế hoặc tấm gỗ khô, đi dép hoặc ủng cao su, đeo găng cao su để dùng tay kéo nạn nhân tách khỏi mạch điện

Nếu không có các phương tiện trên, dùng tay nắm quần áo khô của nạn nhân kéo ra hoặc dùng gậy gỗ, tre khô gạt dây điện hay đẩy nạn nhân ra. Có thể dùng kìm, búa, rìu cán bằng gỗ để cắt đứt dây điện gây tai nạn (hình 2).

Tuyệt đối không được chạm trực tiếp vào người nạn nhân vì như vậy người đi cứu cũng bị điện giật.



Hình 1



Hình 2

Mạch cao áp:

- Tốt nhất là phải có ủng và găng cách điện, dùng sào cách điện để gạt hay đẩy nạn nhân ra khỏi mạch điện.

- Có thể dùng sợi dây kim loại tiếp đất một đầu, ném đầu kia vào cả 3 pha làm ngắn mạch để đường dây bị cắt điện.

4.2. Phương pháp cứu chữa nạn nhân sau khi tách khỏi mạng điện.

a, Nạn nhân chưa mất tri giác

Nạn nhân bị điện giật chỉ hôn mê trong giây lát, tim còn đập, thở yếu thì đặt nạn nhân ra nơi thoáng khí, yên tĩnh. Đặt nạn nhân nằm ngửa, kê đầu cao hơn cho dễ thở và cử người chăm sóc cho hồi tỉnh. sau đó mời y, bác sĩ hoặc đưa đến cơ quan y tế nơi gần nhất.

b, Nạn nhân mất tri giác.

Nạn nhân mất tri giác, thở nhẹ, tim đập yếu thì đặt nạn nhân nơi thoáng khí, yên tĩnh, nới rộng quần áo, thắt lưng, moi dốt rãi trong mồm nạn nhân cho ngửi amôniắc, nước tiểu, xoa toàn thân cho nóng lên và mời y, bác sĩ đến chăm sóc.

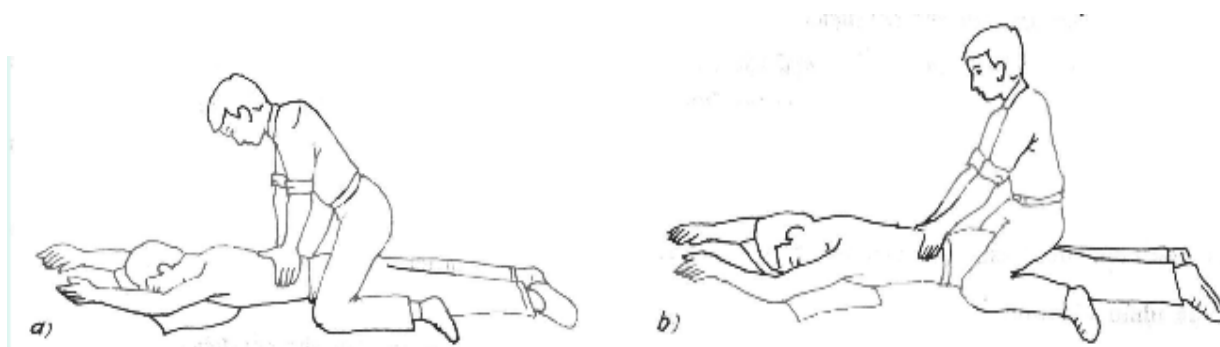
c, Nạn nhân đã tắt thở

Nạn nhân không còn thở, tim ngừng đập, toàn thân co giật thì phải đưa nạn nhân ra chỗ thoáng khí, nới rộng quần áo, thắt lưng, moi dốt rãi trong mồm nạn nhân ra, kéo lưỡi ra nếu lưỡi thụt vào. Tiến hành hô hấp nhân tạo và hà hơi thổi ngạt ngay, phải làm liên tục, kiên trì cho đến khi có ý kiến của y bác sĩ quyết định mới thôi.

4.3. Phương pháp hô hấp nhân tạo và hà hơi thổi ngạt

a, Phương pháp hô hấp nhân tạo.

* Phương pháp đặt nạn nhân nằm sấp.



- Nạn nhân đặt nằm sấp một tay gối vào đầu , một tay duỗi thẳng , mặt nghiêng về phía tay duỗi .(hình a)

- Mối dốt rãi trong mồm nạn nhân ra , kéo lưỡi ra (nếu rút vào) .

- Người làm hô hấp 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 sườn, hai ngón tay cái đặt vào sống lưng, ấn tay đếm 1,2,3 (hình b) rồi từ từ thả tay , thẳng người đếm 4,5,6 (hình b) làm như vậy 1-2 lần / phút đều đều theo nhịp thở của mình làm cho đến khi nạn nhân thở được hoặc có ý kiến của y bác sĩ mới thôi . phương pháp này áp dụng khi có một người cấp cứu .

* Phương pháp đặt nạn nhân nằm ngửa .



- Nạn nhân đặt nằm ngửa , dưới thắt lưng đặt một gối mềm hoặc quần áo vo tròn lại , đầu hơi ngửa .

- Mối dốt rãi trong mồm nạn nhân ra, nếu mồm mím chặt thì dùng một que cứng nhưng không sắc để cậy ra, một người kéo lưỡi ra và ngồi bên cạnh giữ lưỡi.

- Người cứu ngồi phía đầu, 2 tay cầm lấy 2 tay nạn nhân từ từ đưa lên phía trên đầu sao cho 2 bàn tay nạn nhân gần chạm vào nhau sau 2-3 giây lại từ từ gấp lại và lấy sức mình ép 2 tay nạn nhân lên ngực. Sau 2-3 giây lại lặp lại động tác trên, làm từ 16-18 lần / phút. Làm liên tục cho đến khi nạn nhân tự thở được hoặc có ý kiến quyết định của y bác sĩ mới thôi

- Phương pháp này không khi đưa vào phổ biến hơn phương pháp nằm sấp nhưng phải có 2 người .

b, Phương pháp hà hơi thổi ngạt, kết hợp với ép tim ngoài lồng ngực .



- Để nạn nhân nằm ngửa , nới rộng quần áo thắt lưng moi dốt rãi trong mồm nạn nhân ra , đặt đầu nạn nhân hơi ngửa ra phía sau .

- Người cứu đứng hoặc quỳ cạnh nạn nhân , đặt chéo hai bàn tay lên ngực trái (chỗ tim) rồi dùng cả sức mạnh thân mình ấn nhanh mạnh nén lồng ngực nạn nhân xuống từ (3 - 4) cm sau một giây thì buông tay ra để lồng ngực nạn nhân tự trở lại bình thường, làm như vậy khoảng 60 lần / phút. Đồng thời với động tác ép tim phải có người thứ hai để hà hơi, cách hà hơi như sau : Đặt miếng gạc hoặc khăn mùi xoa lên miệng nạn nhân người cứu ngồi bên cạnh đầu, một tay bịt mũi nạn nhân, một tay bóp cho mồm nạn nhân há ra , hít thật mạnh để lấy nhiều không khí vào phổi rồi hé miệng vào miệng nạn nhân mà thổi. làm từ 14-16 lần / phút. Phải kết hợp cả 2 động tác nhịp nhàng với nhau cứ thổi ngạt một lần thì ép tim 4 nhịp, làm liên tục cho đến khi nạn nhân tự thở được hoặc có ý kiến của y bác sĩ mới thôi.

- Nếu có một người cứu thì làm như sau: cứ 2-3 lần thổi ngạt thì chuyển sang 4-6 ép tim.

- Việc cấp cứu người bị điện giật càng nhanh càng tốt tùy theo tình trạng của nạn nhân mà dùng phương pháp cho thích hợp. phải bình tĩnh, kiên trì để cứu, chỉ được phép coi nạn nhân đã chết khi bị vỡ sọ hoặc cháy toàn thân .

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

Người ta thường sử dụng các biện pháp sau đây để bảo vệ an toàn khi làm việc, sử dụng và sửa chữa các thiết bị, đường dây điện. Nhưng cần phải thấy rằng không có biện pháp nào có thể bảo đảm an toàn tuyệt đối chủ yếu vẫn là phải tuân theo các quy định an toàn điện .

5.1. Nối đất thiết bị điện .

Cách bảo vệ an toàn điện cho người sử dụng bằng cách nối vỏ máy thiết bị điện xuống đất thường gặp ở bất kì máy sản xuất nào có dùng điện. Biện pháp này tuy đơn giản nhưng rất quan trọng. Thiết bị nối đất thường là một dây dẫn

nối các bộ phận mang điện xuống đất qua một cọc nối đất có điện trở nhỏ trên sâu dưới đất.

Ví dụ : khi động cơ bị chạm vỏ 1 pha do nhờ nối đất bảo vệ nếu có người đứng ở đất chạm vỏ động cơ thì người và mạch dây nối đất mắc song song. Dòng điện phần lớn qua dây nối đất, dòng điện qua người không đáng kể, không gây nguy hiểm cho người. Vậy khi lắp đặt máy sử dụng phải coi trọng vấn đề nối đất bảo vệ không được tự ý tháo bỏ thiết bị nối đất của máy.

a, Quy định về điện trở nối đất.

- Để đảm bảo an toàn cho người vận hành sử dụng thiết bị điện đối với lưới điện dưới 1000 vôn thì vỏ của tất cả các thiết bị tiêu thụ điện phải trực tiếp nối đất hoặc nối với trung tính của máy biến áp.

- Điện trở nối đất của điểm trung tính máy phát điện hoặc trạm biến áp hạ áp có công suất lớn hơn 100 KVA thì điện trở nối đất $R_d \leq 4\Omega$ (hình 1)

- Điện trở nối đất của điểm trung tính máy phát điện hoặc trạm biến áp hạ áp có công suất nhỏ hơn 100 KVA thì điện trở nối đất $R_d \leq 10\Omega$

- điện trở nối đất lặp lại $R_d \leq 10\Omega$ và không quá 30Ω khi có số cọc nối đất từ 3 cọc trở lên.

- Có thể lợi dụng ống dẫn nước các ống kim loại khác ngầm dưới đất để làm thiết bị nối đất, trừ các ống dẫn nước nóng ống dẫn khí nổ và các ống có bảo vệ chống ăn mòn.

- Đối với mạng điện hạ áp trên không cho phép sử dụng nối đất chống sét ở các cột để làm nối đất lặp lại.

- Từng thiết bị phải nối đất trực tiếp bằng nhánh riêng đến trực nối đất chính, không nối tiếp dây nối đất của các thiết bị vào trực nối đất chính.

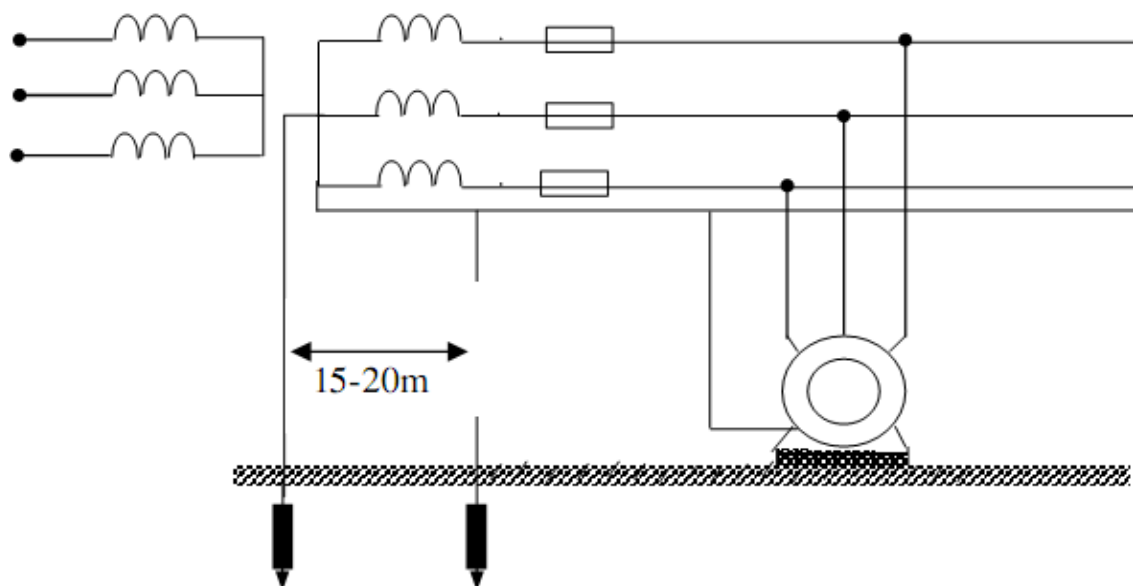
- Phải nối đất các bộ phận sau:

- + Vỏ các máy điện, máy biến áp, các thiết bị, đèn chiếu sáng, cuộn thứ cấp của máy biến áp đo lường.

- + Vỏ khung các thiết bị phân phối, các bảng phân phối, các bảng điện, các nút điều khiển...

- + Vỏ kim loại của cáp, hộp nối cáp, ống thép đi dây, các kết cấu kim loại khác có liên quan đến việc lắp đặt thiết bị điện.

- + Vỏ kim loại của các thiết bị dùng điện lưu động.

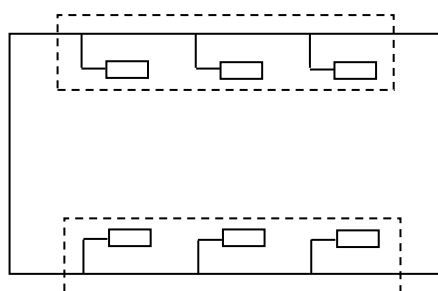


Hình 5.1: Nối đất và nối đất lặp lại máy biến áp (máy phát điện)

b, Quy định mạng nối đất.

* Mạng nối đất tập trung:

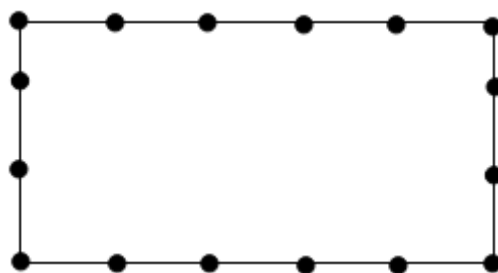
Các cọc nối đất với nhau bằng các thanh ngang. khoảng cách giữa các cọc phải bằng chiều dài cọc nối đất. loại nối đất này áp dụng ở nơi ẩm ướt, xa công trình sản xuất.



Hình 1: Mạng nối đất tập trung

* Mạng nối đất mạch vòng:

Được bố trí theo chu vi công trình cần bảo vệ, khi công trình rộng nối đất còn đặt ngay trong khu vực công trình ở nơi có trang thiết bị trên 1000 v, nơi có dòng điện chạm đất lớn. các cọc nối đất phải bằng thép không được dùng kim loại màu.

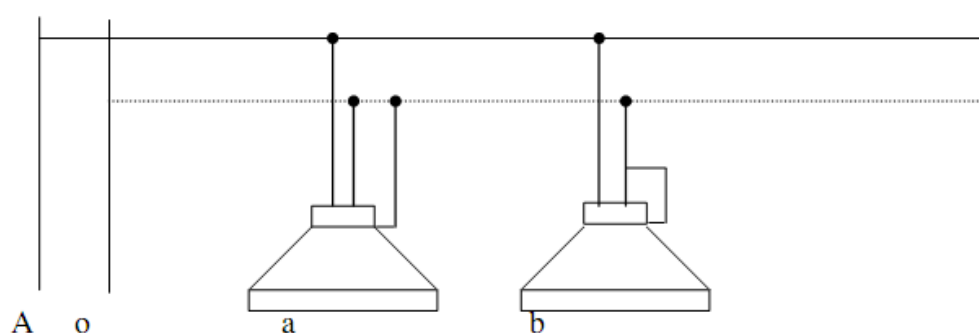


Hình 2: Mạng nối đất mạch vòng

* Cách nối.

- Nối nối đất cho đèn có vỏ hoặc chao chụp bằng kim loại

Phần vỏ kim loại của đèn phải đấu với dây trung tính, dây nối đất nối từ dây trung tính của mạch tới vỏ kim loại của chao hoặc chụp đèn công tắc đèn lắp trên dây pha (hình 5-4), nếu nối sai, dễ nguy hiểm vì nối từ dây trung tính vào vỏ nếu trung tính bị đứt thì vỏ kim loại của đèn không được bảo vệ.



Hình 5.4: Nối tiếp đất cho đèn có chao bằng kim loại

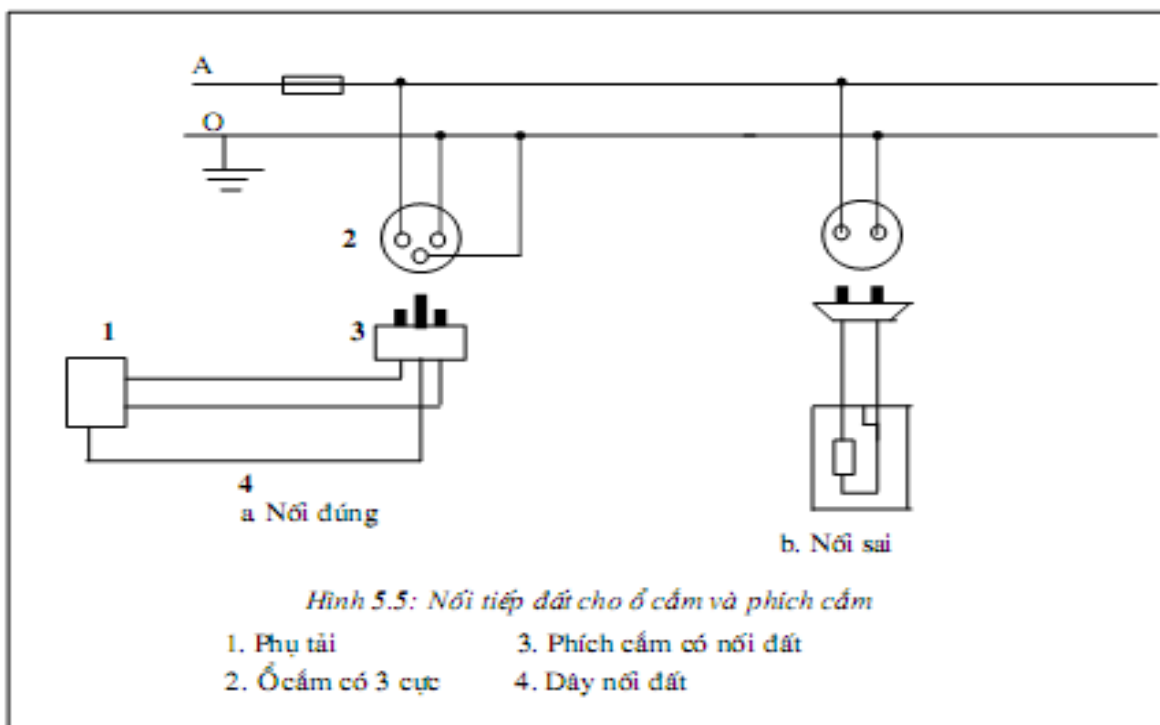
a. Nối đúng

b. Nối sai

- Nối nối đất cho ổ cắm và phích cắm và các thiết bị điện phục vụ sinh hoạt, sản xuất.

Đối với các thiết bị máy móc có điện áp từ 40 vôn trở lên phải thực hiện nối đất bằng các ổ cắm và phích cắm đặc biệt để tránh cắm nhầm lẫn giữa các pha của nguồn với dây trung tính.

1.



c, Cấu tạo hệ thống nối đất.

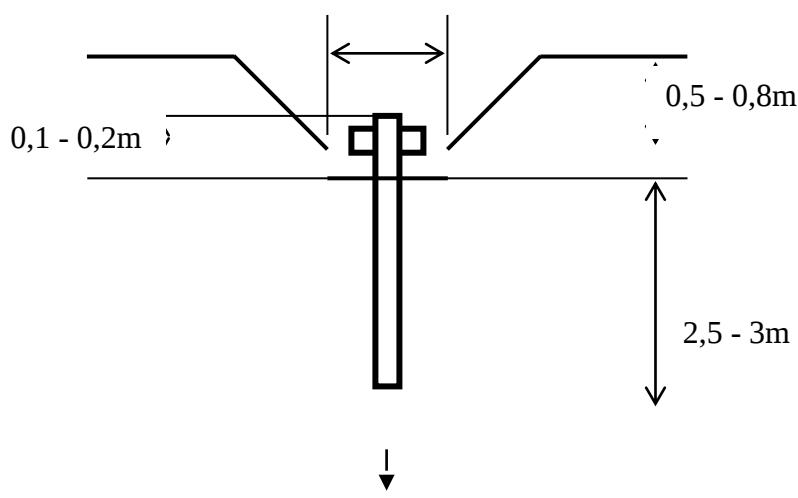
Gồm 3 bộ phận:

- Cọc nối đất:

Thường dùng bằng sắt góc có kích thước 50 x 50 x 5mm trở lên, dài 2-3 m. Để giảm bớt sự thay đổi các trị số điện trở của cọc nối đất khi nhiệt độ thay đổi cọc phải đóng sâu cách mặt đất từ 0,5 – 0,8 m. Mỗi cọc cách nhau 5 – 8 m tùy theo yêu cầu thiết kế .

- Dây nối đất:

Nối giữa các cọc nối đất là dây nối đất. Dây nối đất làm bằng thép tròn hoặc dẹt, được hàn chắc với các cọc tạo thành một mạch kín liên tục.



- Dây nối đất 2:

Dùng để nối từ vỏ thiết bị điện đến mạng chung, là loại dây đồng mềm nhiều sợi. đầu nối phải thực hiện bằng bu lông và có vòng đệm bằng lò xo để đảm bảo độ tiếp xúc tốt, ở những nơi ẩm ướt hoặc môi trường có ăn mòn hoá học phải dùng loại bu lông không rỉ.

d, Chế độ kiểm tra.

- Kiểm tra thường xuyên:

Kiểm tra tình trạng các dây nối đất đặt nổi trên mặt đất và khắc phục các hiện tượng gãy, đứt, rỉ... để đảm bảo mạch nối đất làm việc chắc chắn.

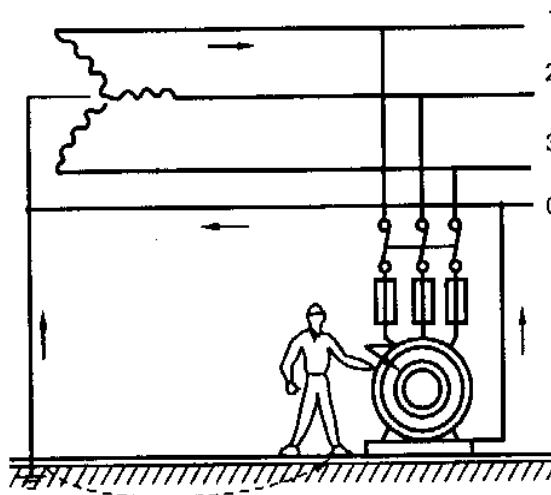
- Kiểm tra định kỳ:

+ Mỗi năm kiểm tra điện trở nối đất của đường dây điện áp 1 lần.

+ 3 năm kiểm tra điện trở nối đất của trạm biến áp hoặc trạm phát điện độc lập một lần.

Chú ý : Phải kiểm tra vào mùa khô khi đất có độ dẫn điện kém nhất. song song với việc kiểm tra điện trở nối đất cần kiểm tra các thiết bị điện, điện trở cách điện giữa các pha với nhau và các pha với dây trung tính. mỗi hệ thống nối đất phải có lí lịch theo dõi và ghi chép trong các lần kiểm tra, có hồ sơ mạng nối đất, điểm nối ghép và các vị trí đặc biệt để theo dõi và sửa chữa.

5.2. Nối trung tính bảo vệ.



Hiện nay nguồn điện sử dụng trong các cơ sở sản xuất có điện áp 380v/ 220v đều có điểm trung tính nối đất thì tất cả các thiết bị điện phải thực hiện nối trung tính bảo vệ hoặc nối đất bảo vệ .

Các máy biến áp hạ áp hiện nay có sơ đồ đầu dây y/ yo điểm trung tính của nguồn được nối đất. đối với đường dây hạ thế cứ khoảng 150 – 200m phải thực hiện nối đất lặp lại để đảm bảo dây trung tính của nguồn luôn luôn nối đất không bị gián đoạn khi giây trung tính bị đứt .

Nếu lưới điện có trung tính nối đất thì có thể nối bộ phận vỏ máy vào dây trung tính của lưới điện .

Ví dụ : Nối vỏ động cơ với dây trung tính .

Tóm lại để đảm bảo an toàn phải nối đất các thiết bị sau:

- Vỏ động cơ điện, thân kim loại các máy công tác, bộ máy phát điện, bảng điện, vỏ kim loại của cầu dao, hộp điều khiển.
- Cuộn thứ cấp của máy biến dòng, máy biến điện áp.
- Vỏ hộp cáp, phiếu cáp.
- Các tủ điều khiển và khung tủ phân phối điện.

Những nơi phải thực hiện nối đất:

- Tất cả các nơi sản xuất có thiết bị điện.
- Những nơi nguy hiểm dễ cháy, dễ nổ.
- Những nơi đặc biệt nguy hiểm.

Các mạng điện có trung tính nối đất tại trạm biến áp phải thực hiện nối trung tính bảo vệ cho động cơ và các thiết bị điện.

5.3. Nối đẳng thế .

Dùng dây dẫn nối các bộ phận mà ta có thể tiếp xúc đến với nhau cùng lúc. Như vậy nếu có các bộ phận ấy có điện thì giữa bộ phận tiếp xúc với tay và bộ phận tiếp xúc với chân sẽ có cùng một điện thế nên không có dòng điện qua người .

5.4. Bảo vệ thiết bị điện bằng máy cắt đặc biệt.

Khi cách điện của động cơ không đảm bảo, có dòng điện dò để đảm bảo an toàn cho thợ vận hành, người ta sử dụng máy cắt đặc biệt để bảo vệ các thiết bị và bảo vệ trung tính nối đất trong các trạm biến áp để cắt mạng điện khi điện áp rơi lớn hơn 40v.

5.5. Dùng các thiết bị , phương tiện bảo vệ .

- Cầu dao cần có vỏ hộp bảo vệ , các bộ phận có điện nên có lưới chắn hay có hàng rào để tránh người tiếp xúc .
- Các dụng cụ tay phải có vỏ bọc cách điện , ở nơi ẩm ướt cần có gang tay hay ủng cách điện để tăng điện trở tiếp xúc .

- Để tránh người đi vào nơi đặt thiết bị điện hoặc nơi đang sửa chữa thiết bị điện thường sử dụng các biện pháp an toàn sau:

+ Đặt hàng rào ngăn cách hoặc tường bao che trong trạm biến áp, hàng rào tạm thời ở những nơi đang sửa chữa.

+ Treo biển an toàn: dùng nhiều biển báo thích hợp với nơi đặt thiết bị và công việc làm để ngăn những người không có trách nhiệm đến khu vực thiết bị và nơi làm việc.

+ Sử dụng các dụng cụ có cách điện an toàn để làm việc.

5.6. Chấp hành đầy đủ các quy định an toàn điện .

- Tôn trọng và bảo quản tốt các thiết bị bảo vệ .

- Khi sửa chữa cần phải cắt điện , treo bảng cấm đóng điện .

- Nếu chỗ không được cắt điện phải then trọng , dùng tấm cách điện ở chân , găng , ủng cách điện ...

- Ở nơi nguy hiểm cần treo bảng chú ý .

- Khi công tác ở nơi có điện áp cao , phải tuân theo những quy định ghi trong phiếu thao tác .

6. Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn

6.1. Dụng cụ an toàn .

Nhằm đảm bảo an toàn cho người vận hành , lắp ráp và sửa chữa các đường dây, thiết bị điện phải sử dụng các phương tiện an toàn khác nhau gồm:

a, Dụng cụ lắp giáp , sửa chữa.

- Các dụng cụ có cán cách điện như: kìm, tuốc nơ vít các loại , clê... có tay cầm cách điện đến 1000v , có vòng chắn để tránh va chạm vào kim loại của dụng cụ . trước khi sử dụng cần kiểm tra độ cách điện của tay cầm.

- Dây an toàn: Dây da và phần xích bằng kim loại dùng để treo người hoặc vật khi làm việc trên cao. dây da có 2 phần : phần da để buộc vào người, phần kim loại để treo, có thể chịu đựng được khi treo một vật có trọng lượng từ 150 – 200kg đối với dây cũ và từ 250 – 300kg đối với dây mới. trước khi sử dụng cần kiểm tra độ cách điện của phần kim loại và bằng cách treo trọng lượng nặng gấp 3 – 5 lần trọng lượng người.

b, Dụng cụ đo kiểm.

- Bút thử điện: Chỉ kiểm tra khi điện áp nhỏ hơn 500V, nguyên tắc làm việc của bút thử điện là khi đầu thử tiếp xúc với vật mang điện sẽ tạo thành mạch pha - đất qua người. Do có dòng điện qua người nhỏ nên không gây nguy hiểm qua người nhưng đủ làm cho đèn sáng. Để đảm bảo an toàn trong khi làm

việc chỉ nên coi bút thử điện là biện pháp an toàn phụ mà dùng thêm đèn thử hoặc vôn kế để kiểm tra xác định điện áp.

- Đèn thử , vôn mét: Để kiểm tra điện áp có hay không trước khi sử dụng cần kiểm tra sơ bộ để phòng hư hỏng .

- Ampe kìm: Có đặc điểm là khi đo không cần ngắt dây, trước khi đo kiểm tra tay cầm có đảm bảo độ cách điện hay không.



Hình 1: Dụng cụ đo kiểm



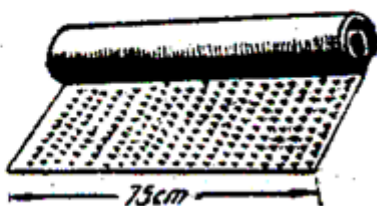
Hình 2: Dụng cụ lắp ráp, sửa chữa

c, *Dụng cụ cách điện an toàn.*

- Giá cách điện: Dùng ở môi trường ẩm ướt. Khi làm việc phải đứng trên giá cách điện có kích thước, bề mặt từ 75 x 75 cm khoảng cách từ mặt đất đến bề mặt giá $\geq 10\text{cm}$, mặt giá được gắn trên 4 chân bằng sứ cách điện.

- Thảm cao su cách điện: Là phương tiện bảo vệ phụ, có tác dụng ngăn cách nơi làm việc với đất hoặc nền ẩm. Đối với thảm dùng để làm việc ở lưới có điện áp $\leq 1000\text{V}$, bề dày $\geq 3 - 5\text{ mm}$, với điện áp $> 1000\text{V}$, bề dày $\geq 7 - 8\text{mm}$, kích thước bề mặt 75 x 75cm. Mặt thảm phải có gờ chống trượt.

- Găng , giày , ủng cách điện ...được làm bằng cao su nên khi sử dụng cần tránh tiếp xúc với dầu mỡ. không khuôn vác bằng găng cao su, không sử dụng giày, ủng vào việc đi mưa, găng, ủng được bảo quản nơi khô ráo, chọn đúng cỡ tay, chân.



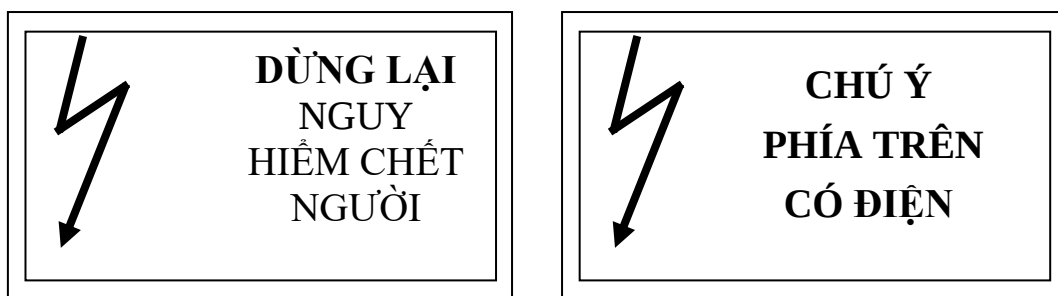
6.2. Biển báo an toàn và hàng rào bảo vệ.

Gồm có biển báo phòng ngừa , biển cấm , biển báo cho phép nhắc nhở .

a. Biển báo phòng ngừa .

Ví dụ: “ dừng lại , nguy hiểm , chết người “

Được treo ở những nơi có điện mà người ta dễ va chạm tới , kích thước của biển báo 28x21 cm làm bằng tấm nhôm , hoặc tôn sơn trắng , viền trong màu đỏ , viền ngoài màu đen



Kích thước 28cm x 21cm

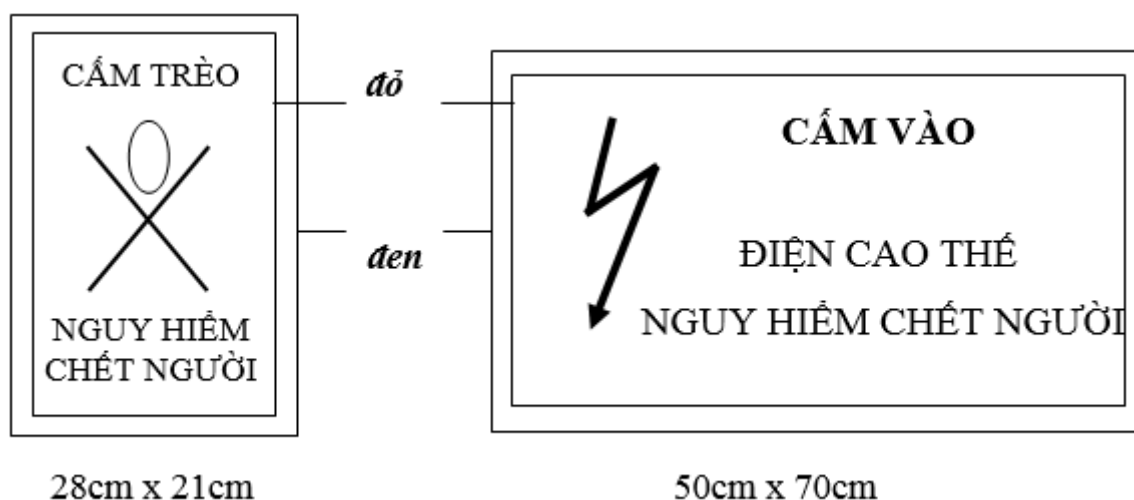
Hình 3: Biển báo phòng ngừa

b. Biển cấm.

Ví dụ “ cấm đóng điện , có người đang sửa chữa “ dùng để treo ở các thiết bị đóng cắt. Kích thước của biển là 24 x 12 cm .

- “ cấm treo, nguy hiểm chết người “treo hoặc vẽ ở cột điện cao thế, kích thước 28 x 21 .

- Cấm vào , có điện cao thế chết người treo ở các trạm biến áp, phòng máy cắt . kích thước 24 x18 cm hoặc 50 x 70 cm .

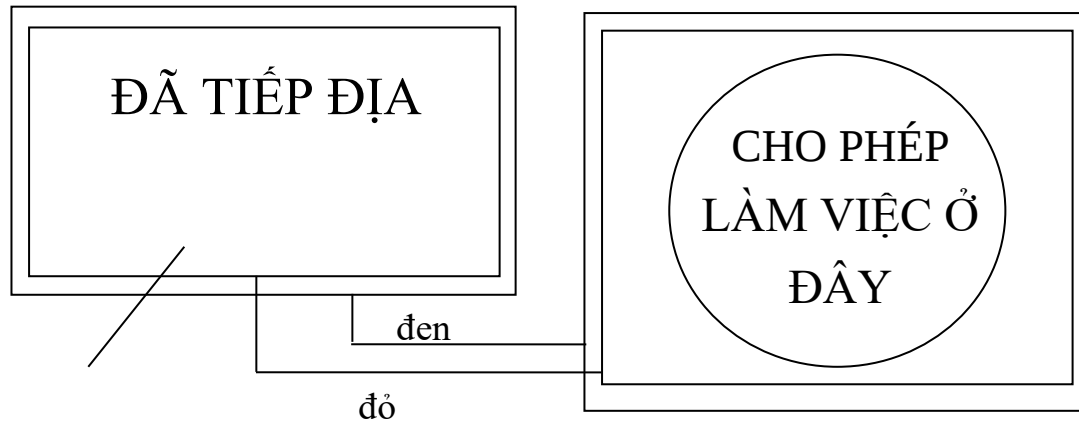


Hình 4: Biển cấm

c. Biển báo cho phép nhắc nhở.

Ví dụ : “ Đã tiếp địa “ treo ở những thiết bị trong nhà và ngoài trời đã cắt điện, thử không còn điện đã nối đất và cho phép làm việc, kích thước của biển 24 x 12 cm .

Biển báo : “ cho phép làm việc ở đây “ treo ở những nơi đã cắt điện , đã nối đất và và cho phép làm việc an toàn . kích thước của biển là 24 x 24 cm .



Sơn trắng

Hình 5: Biển báo cho phép

d . Nhận dạng và sử dụng thành thạo các dụng cụ an toàn : Đọc hiểu các biển báo .

Vẽ 3 loại biển báo , biển phòng ngừa , biển cấm , biển cho phép . mỗi biển vẽ trên khổ giấy a4 với kích thước , màu theo quy định . trình bày bản vẽ theo tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật cụ thể .

6.3. Lắp đặt hệ thống an toàn .

a. Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị điện .

Dùng để chụp 3 pha của thiết bị hay đường dây sau khi đã cắt điện để phòng có điện trở lại hoặc điện cảm ứng .

b. lắp đặt hệ thống nối trung tính.

c. lắp đặt hệ thống rào chắn, biển báo an toàn.

để báo cho mọi người không đến gần nơi đang có điện ...

d. lắp đặt hệ thống cầu dao, cầu chì, áp tô mát ...

tìm hiểu cấu tạo, nguyên lí làm việc của cầu dao, cầu chì, áp tô mát, lắp đặt hệ thống rơ le bảo vệ quá tải .

BÀI 1: THỰC HÀNH SƠ CẤP CỨU NẠN NHÂN BỊ ĐIỆN GIẬT.

- Thực hành các phương pháp hô hấp nhân tạo .

a. Mục tiêu .

Hình thành được kỹ năng các kiểu hô hấp nhân tạo: đặt nạn nhân nằm ngửa . đặt nạn nhân nằm sấp, hà hơi thổi ngạt, bóp tim ngoài lồng ngực .

b. Dụng cụ vật tư .

- Tấm ni lông, khăn tay, thìa, gối .

c. Nội dung thực hiện .

- Thực hành phương pháp đặt nạn nhân nằm sấp .

Các bước thực hiện	Tiêu chuẩn thực hiện
1. Chọn vị trí đặt nạn nhân	Bằng phẳng
2. Đặt nạn nhân nằm	Nằm ngửa đúng tư thế
3. Mũi rút rãi trong mồm và kéo lưỡi ra	Sạch rút rãi, lưỡi không bị tụt vào
4. Ngồi lên lưng nạn nhân	Đúng vị trí đúng tư thế
5. Thực hiện các động tác hô hấp	Đúng động tác đúng thời gian, nạn nhân thở được
6. Nhận xét kết quả trong nhóm	Đầy đủ, đúng các ưu khuyết điểm các thành viên trong nhóm

- Thực hành phương pháp đặt nạn nhân nằm ngửa .

Các bước thực hiện	Tiêu chuẩn thực hiện
1. Chọn vị trí đặt nạn nhân	Bằng phẳng
2. Đặt nạn nhân nằm	Nằm sấp đúng tư thế
3. Mũi rút rãi trong mồm và kéo lưỡi ra	Sạch rút rãi, lưỡi được kéo ra, ngồi giữ lưỡi đúng tư thế
4. Chọn vị trí ngồi	Đúng vị trí đúng tư thế
5. Thực hiện các động tác hô hấp	Đúng động tác đúng thời gian, nạn nhân thở được
6. Nhận xét kết quả trong nhóm	Đầy đủ, đúng các ưu khuyết điểm các thành viên trong nhóm

- Thực hành phương pháp hà hơi thổi ngạt .

Các bước thực hiện	tiêu chuẩn thực hiện
1. Chọn vị trí đặt nạn nhân	Bằng phẳng
2. Đặt nạn nhân nằm	Nằm ngửa đúng tư thế
3. Vệ sinh miệng nạn nhân	Sạch rớt rãi, lưỡi không bị tụt vào
4. Phủ gạc lên miệng nạn nhân	Phủ kín miệng nạn nhân
5. Thực hiện các động tác hô hấp - Bịt mũi nạn nhân - Thổi qua mồm nạn nhân	Đúng động tác đúng thời gian, nạn nhân thở được
6. Nhận xét kết quả trong nhóm	Đầy đủ, đúng các ưu khuyết điểm các thành viên trong nhóm

Thực hành phương pháp bóp tim ngoài lồng ngực .

Các bước thực hiện	tiêu chuẩn thực hiện
1. Chọn vị trí đặt nạn nhân	Bằng phẳng
2. Đặt nạn nhân nằm	Nằm ngửa đúng tư thế
3. Xác định vị trí đúng cứu	đúng vị trí đúng tư thế
4. Thực hiện các động tác hô hấp	đúng động tác đúng thời gian , nạn nhân thở được

BÀI 2: THỰC HÀNH NHẬN DẠNG VÀ SỬ DỤNG BÌNH CỨU HOẢ.

1. Mục tiêu .

Lựa chọn được bình cứu hoả phù hợp với tong loại đám cháy .

Sử dụng được các bình cứu hoả một cách an toàn , đúng quy trình , đúng kỹ thuật .

Hình thành kỹ năng nhận xét đánh giá .

2. Yêu cầu .

Nắm được cấu tạo , nội dung , tác dụng của các loại bình .

Thực hiện đúng trình tự .

3. Dụng cụ vật tư .

Các loại bình cứu hoả .

Địa điểm và hình thức tổ chức: Thực hành trên xương

4- Nội dung thực hành

STT	Các bước thực hiện	Tiêu chuẩn thực hiện
1	Quan sát và định hướng	hướng di chuyển chính xác và thuận lợi khi thoát hiểm
2	Khẩn trương tới vị trí và lấy trang bị	tiếp cận nơi để trang bị nhanh nhẹn và ở tư thế thuận lợi cho việc cầm nắm thiết bị đúng chủng loại và đúng kỹ thuật
3	Tiếp cận vị trí có ngọn lửa	tiếp cận 1 cách nhanh chóng theo đúng lối di chuyển và hướng gió không gây nguy hiểm
4	Mở bình	đúng kỹ thuật
5	Thao tác dập lửa	tư thế và cách di chuyển vùi phun hợp lý
6	Kết thúc	các động tác ngưng chính xác và kịp thời
7	Thu dọn địa bàn	nhanh , gọn có trách nhiệm về môi trường

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 2010.
- [3] Đặng Văn Đào, *Kỹ Thuật Điện*, NXB Giáo dục 2012.
- [4] Nguyễn Thế Đạt, *Giáo trình an toàn lao động*, NXB Giáo dục 2010.
- [5] TS.Võ Quốc Tấn, *Tổ chức sản xuất*, ĐHCN TP HCM, 2014.
- [6] Nghị định 06/2005/NĐ-CP của Chính phủ.
- [7] Nguyễn Đình Thắng-Giáo trình An toàn điện-NXB Giáo dục 2015
- [8] Phạm Duy Tân-Giáo trình An toàn điện-Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp.
- [9] Nguyễn Xuân Phú-An toàn điện-NXB Khoa học & Kỹ thuật.
- [10] Qui phạm an toàn điện-T1, T2 và T3-Bộ Năng lượng.