

**SỞ GIAO THÔNG VẬN TẢI NAM ĐỊNH**  
**TRƯỜNG TRUNG CẤP GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**GIÁO TRÌNH**

**MÔN HỌC/MÔ ĐUN:** An toàn điện

**NGÀNH/NGHỀ:** Điện công nghiệp

**TRÌNH ĐỘ:** Trung cấp

**(Lưu hành nội bộ)**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 316/QĐ-TTCGTVT ngày 07 tháng 05 năm 2021  
của Hiệu trưởng trường Trung cấp GTVT Nam Định*

**Nam Định, năm 2021**



## **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**

Giáo trình An toàn điện là tài liệu dùng để dạy học sinh nghề Điện công nghiệp nhằm hình thành các kiến thức ứng dụng, kỹ năng thực hành nghề và thái độ nghề nghiệp cơ bản ở trình độ Trung cấp, trong phạm vi môn học.

Nội dung của giáo trình bao gồm các phần: Các biện pháp phòng hộ lao động; An Toàn Điện.

Tài liệu do các giáo viên nghề Điện công nghiệp, Khoa CN Ô TÔ & ĐKMTCCG, Trường Trung cấp Giao thông vận tải Nam Định biên soạn, theo chương trình khung nghề Điện công nghiệp của Trường Trung cấp Giao thông vận tải Nam Định kết hợp tham khảo một số tư liệu trong và ngoài nước.

Với kinh nghiệm và trình độ còn hạn chế, các tác giả rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các nhà khoa học, giáo viên và các bạn đọc quan tâm để bổ sung, điều chỉnh cho giáo trình luôn được cập nhật và hoàn thiện theo hướng cơ bản, hiện đại, phù hợp với điều kiện Việt Nam đáp ứng nhu cầu xã hội.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về: Nghề Điện công nghiệp, Khoa CN Ô TÔ & ĐKMTCCG, Trường Trung cấp Giao thông vận tải Nam Định.

Xin trân trọng cảm ơn!

Nam Định, ngày 28 tháng 03 năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Đoàn Công Danh
2. Thành viên tham gia: Nguyễn Thị Hạnh

# MỤC LỤC

|                                                                        | TRANG |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Lời giới thiệu</b>                                                  | 1     |
| <b>Bài mở đầu</b>                                                      | 4     |
| <b>Chương 1. Các biện pháp phòng hộ lao động</b>                       | 6     |
| 1. Phòng chống nhiễm độc                                               | 6     |
| 2. Phòng chống bụi                                                     | 8     |
| 3. Phòng chống cháy nổ                                                 | 10    |
| 4. Thông gió công nghiệp                                               | 14    |
| <b>Chương 2. An Toàn Điện</b>                                          | 17    |
| 1. Ảnh hưởng của dòng điện đối với cơ thể con người                    | 17    |
| 2. Tiêu chuẩn về an toàn điện                                          | 18    |
| 3. Nguyên nhân gây tai nạn điện                                        | 34    |
| 4. Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật                  | 34    |
| 5. Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện | 37    |
| 6. Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn                                     | 38    |
| Tài liệu tham khảo                                                     | 41    |

## **GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/ MÔ ĐUN**

**Tên môn học/ mô đun:** Vật liệu điện

**Mã môn học/ mô đun:** MH07

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/ mô đun:**

- Vị trí: Môn học An toàn điện được bố trí học trước các môn học, mô đun chuyên môn nghề.

- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học/ mô đun: Môn học cơ sở giúp cho học sinh hiểu rõ hơn về vấn đề an toàn điện, tạo tiền đề cho môn học/ mô đun sau

**Mục tiêu của môn học/ mô đun:**

- 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:

+ 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:

+ Chấp hành nội quy học tập môn học, tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

# **BÀI MỞ ĐẦU: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ AN TOÀN ĐIỆN**

**Mã bài: 07- 00**

## **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 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 chạm 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 chạm 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

## Mã chương: 07- 01

### Giới thiệu:

Mọi quá trình lao động đều có thể tồn tại một hoặc nhiều yếu tố nguy hiểm cho con người và thiết bị. Nếu các yếu tố đó không được phòng ngừa, ngăn chặn có thể sẽ dẫn đến những chấn thương, bệnh nghề nghiệp, mất khả năng lao động, thậm chí dẫn đến tử vong. Vì vậy, những biện pháp phòng hộ trong lao động luôn là những kiến thức quan trọng, thiết thực đối với người lao động, đặc biệt là những người lao động trực tiếp.

### Mục tiêu:

- Giải thích được tác dụng của việc thông gió nơi làm việc. Tổ chức thông gió nơi làm việc đạt yêu cầu
- Giải thích được nguyên nhân gây cháy, nổ. Thực hiện các biện pháp phòng chống cháy nổ
- Giải thích được tác động của bụi lên cơ thể con người. Thực hiện các biện pháp phòng chống bụi
- Giải thích được tác động của nhiễm độc hoá chất lên cơ thể con người. Thực hiện các biện pháp phòng chống nhiễm độc hoá chất
- Rèn được tính cẩn thận, phương pháp học tư duy và nghiêm túc trong công việc

### Nội dung chính:

#### 1. Phòng chống nhiễm độc.

*Mục tiêu: Nắm được các đặc tính chung và các tác hại của các chất hóa học từ đó có kỹ năng phòng tránh và sơ cấp cứu khi có tai nạn nhiễm độc.*

##### 1.1. Đặc tính chung của hóa chất độc.

Chất độc công nghiệp là những hóa chất dùng trong sản xuất, khi xâm nhập vào cơ thể dù chỉ một lượng nhỏ cũng gây nên tình trạng bệnh lý. Độc tính hóa chất khi vượt qua giới hạn cho phép, sức đề kháng của cơ thể yếu sẽ có nguy cơ gây bệnh. Bệnh do chất độc gây ra trong sản xuất gọi là nhiễm độc nghề nghiệp. Tính độc hại của các hóa chất phụ thuộc vào các loại hóa 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 dễ thấm vào các tổ chức thần kinh của người và gây tác hại.

Trong môi trường sản xuất có thể cùng tồn tại nhiều loại hóa chất độc hại. Các loại có thể gây độc hại: CO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, MnO, ZO<sub>2</sub>, hơi sơn, hơi ôxit crom khi mạ, hơi các axit,... Nồng độ của từng chất có thể không đáng kể, chưa vượt quá giới hạn cho phép, nhưng nồng độ tổng cộng của các chất độc cùng tồn tại có thể vượt quá giới hạn cho phép và có thể gây nhiễm độc cấp tính hoặc mãn tính.

Hóa chất độc có trong môi trường sản xuất có thể xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, đường tiêu hóa và qua việc tiếp xúc với da.

## 1.2. Tác hại của hóa chất độc.

Theo tính chất tác động của hóa chất trên cơ thể con người có thể phân loại theo các nhóm:

- Nhóm 1: Kích thích

+ Tác động kích thích đối với da, làm biến đổi các lớp bảo vệ khiến cho da bị khô, xù xì và xót, gọi là viêm da

+ Tác động kích thích đối với mắt, có thể gây tác động từ khó chịu nhẹ, tạm thời tới thương tật lâu dài. Mức độ thương tật phụ thuộc vào lượng, độc tính của hóa chất và các biện pháp cấp cứu. Ví dụ các chất: axit, kiềm và các dung môi,...

+ Tác động kích thích đối với đường hô hấp sẽ gây cảm giác bỏng rát. Ví dụ amoniac, sunfurozơ,...

- Nhóm 2: Dị ứng

Dị ứng có thể xảy ra khi cơ thể tiếp xúc trực tiếp với hóa chất

+ Dị ứng da: tình trạng giống như viêm da. Dị ứng có thể không xuất hiện ở nơi tiếp xúc mà ở một vị trí khác trên cơ thể. Ví dụ nhựa epoxy, thuốc nhuộm azo,...

+ Dị ứng đường hô hấp: ho nhiều về đêm, khó thở, thở khò khè và ngán. Ví dụ fomaldehit,...

- Nhóm 3: Các chất gây ngạt do làm loãng không khí như: CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>,...

- Nhóm 4: Các chất độc đối với hệ thần kinh như các loại hidro cacbua, các loại rượu, xăng,...

- Nhóm 5: Các chất gây độc với cơ quan nội tạng gan, thận, bộ phận sinh dục như hidro cacbon, clorua metyl,... Chất gây tổn thương cho hệ tạo máu như benzen, phenon,... Các kim loại và á kim độc như chì, thủy ngân, mangan, hợp chất asen,...

## 1.3. Cách phòng tránh nhiễm độc.

- Cấp cứu:

+ Đưa nạn nhân ra khỏi nơi nhiễm độc, thay quần áo, giữ yên tĩnh và ủ ấm cho nạn nhân

+ Cho ngay thuốc trợ tim hay hô hấp nhân tạo. Nếu bị bỏng do nhiệt phải cấp cứu bỏng, rửa da bằng xà phòng, nơi bị nhiễm chất độc kiềm, axit phải rửa ngay bằng nước sạch

+ Nếu bệnh nhân bị nhiễm độc nặng phải đưa cấp cứu bệnh viện

+ Sử dụng chất giải độc đúng hoặc phương pháp giải độc đúng cách ( gây nôn, sau đó cho uống 2 thìa than hoạt tính hoặc than gạo giã nhỏ với 1/3 bát nước rồi uống nước đường gluco hay nước mía, hoặc rửa dạ dày,...)

- Biện pháp chung để phòng kỹ thuật:

+ Các hóa chất phải bảo quản trong thùng kín, phải có nhãn mác rõ ràng

+ Chú ý công tác phòng cháy, chữa cháy

+ Tự động hóa quá trình sản xuất hóa chất

+ Tổ chức hợp lý hóa quá trình sản xuất: bố trí riêng các bộ phận tỏa ra hơi độc, đặt ở cuối chiều gió. Phải thiết kế hệ thống thông gió hút hơi khí độc tại chỗ.

- Dụng cụ phòng hộ cá nhân:

Trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân cho người lao động nhằm ngăn ngừa việc tiếp xúc trực tiếp với hóa chất: mặt nạ phòng độc (mặt nạ lọc độc, mặt nạ cung cấp không khí), găng tay, ủng, khẩu trang,...

- Vệ sinh cá nhân:

+ Tắm và rửa sạch những bộ phận cơ thể đã tiếp xúc với hóa chất sau khi làm việc, trước khi ăn, uống và hút thuốc

+ Hàng ngày thay giặt sạch sẽ trang phục bảo hộ lao động để tránh sự nhiễm bẩn

+ Không ăn, uống, hút thuốc ở khu vực sản xuất

- Biện pháp vệ sinh y tế:

+ Xử lý chất thải trước khi đổ ra ngoài

+ Kiểm tra sức khỏe định kỳ, có chế độ bồi dưỡng bằng hiện vật

## **2. Phòng chống bụi.**

*Mục tiêu: Phân biệt rõ các loại bụi và tác hại của chúng trong môi trường làm việc từ đó có cách phòng tránh.*

### **2.1. Định nghĩa và phân loại bụi.**

#### **2.1.1. Định nghĩa:**

Bụi là tập hợp nhiều hạt có kích thước lớn, nhỏ khác nhau tồn tại lâu trong không khí dưới dạng bụi bay hay bụi lắng và các hệ khí dung nhiều pha như hơi, khói, mù. Khi những hạt bụi nằm lơ lửng trong không khí gọi là aerosol, khi chúng đọng lại trên vật thể nào đó gọi là aerogen.

#### **2.1.2. Phân loại:** Người ta có thể phân loại theo 3 cách dưới đây:

- Theo nguồn gốc: Có bụi hữu cơ từ tơ, lụa, len, dạ, lông, tóc..., bụi nhân tạo có nhựa hóa học, cao su..., bụi vô cơ như amiang, bụi vôi, bụi kim loại...

- Theo kích thước hạt bụi: Những hạt có kích thước nhỏ hơn  $10\mu\text{m}$  gọi là bụi bay, những hạt có kích thước lớn hơn  $10\mu\text{m}$  gọi là bụi lắng. Những hạt bụi có kích thước lớn hơn  $10\mu\text{m}$  rơi có gia tốc trong không khí; những hạt có kích thước từ  $0,1$  đến  $10\mu\text{m}$  rơi với vận tốc không đổi gọi là mù; những hạt có kích thước từ  $0,001$  đến  $0,1\mu\text{m}$  gọi là khói, chúng chuyển động Brown trong không khí. Bụi thô có kích thước lớn hơn  $50\mu\text{m}$  chỉ bám ở lỗ mũi không gây hại cho phổi; bụi từ  $10\mu\text{m}$  đến  $50\mu\text{m}$  vào sâu hơn nhưng vào phổi không đáng kể; những hạt bụi có kích thước nhỏ hơn  $10\mu\text{m}$  vào sâu trong khí quản và phổi có tác hại nhiều nhất.

Thực nghiệm cho thấy các hạt bụi vào tận phổi qua đường hô hấp có 70% là những hạt  $1\mu\text{m}$ , gần 30% là những hạt từ  $1$  đến  $5\mu\text{m}$ , những hạt từ  $5$  đến  $10\mu\text{m}$  chiếm tỉ lệ không đáng kể

- Theo tác hại: Có thể phân ra bụi gây nhiễm độc (Pb, Hg, Benzen...); bụi gây dị ứng: viêm mũi, hen, viêm họng như bụi bông, len, gai, phân hóa học, một số bụi gỗ; bụi gây ung thư như nhựa đường, phóng xạ, các hợp chất brom; bụi gây nhiễm trùng như bụi lông, bụi xương, một số bụi kim loại..., bụi gây xơ phổi như bụi silic, bụi amiang...

## **2.2. Tác hại của bụi.**

Bụi gây nhiều tác hại cho con người và trước hết là bệnh về đường hô hấp, bệnh ngoài da, bệnh trên đường tiêu hóa v.v...

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 $\mu$ m bị giữ lại ở hốc mũi tới 90%. Các hạt bụi nhỏ hơn theo không khí vào tận phế nang, ở đây bụi được các lớp thực bào bao vây và tiêu diệt khoảng 90%, số còn lại đọng ở phổi gây ra một số bệnh bụi phổi và các bệnh khác.

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 do phổi bị nhiễm bụi silic ở thợ khoan đá, thợ mỏ, thợ làm gốm sứ, vật liệu chịu lửa... Bệnh này chiếm khoảng từ 40% đến 70% trong tổng số các bệnh về phổi. Ngoài ra còn có bệnh asbestose (nhiễm bụi amiang), aluminose (nhiễm bụi boxit, đất sét), athracose (nhiễm bụi than), sidecose (nhiễm bụi sắt)

Bệnh đường hô hấp: viêm mũi, họng, phế quản, viêm teo mũi do bụi crom, asen

Bệnh ngoài da: bụi gây kích thích da, bệnh mụn nhọt, lở loét như bụi vôi, thiếc, thuốc trừ sâu. Bụi đồng gây nhiễm trùng da rất khó chữa, bụi nhựa than gây sung tẩy.

Chấn thương mắt: bụi vào mắt gây kích thích màng tiếp hợp, viêm mi mắt, nhai quẹt, mộng thịt. Bụi axit hoặc kiềm gây bỏng mắt và có thể dẫn tới mù mắt.

Bệnh ở đường tiêu hóa: bụi đường, bột đọng lại ở răng gây sâu răng, kim loại sắc nhọn vào dạ dày gây tổn thương niêm mạc, rối loạn tiêu hóa

## **2.3. Cách phòng chống bụi.**

### **2.3.1. Biện pháp chung**

Cơ khí hóa và tự động hóa quá trình sản xuất, đó là khâu quan trọng nhất để công nhân không phải tiếp xúc trực tiếp với bụi và bụi ít lan tỏa ra ngoài. Áp dụng những biện pháp vận chuyển bằng hơi, máy hút. Bao kín thiết bị và có thể dây chuyền sản xuất khi cần thiết

### **2.3.2. Thay đổi phương pháp công nghệ**

Trong xưởng đúc làm sạch bằng nước thay cho làm sạch bằng cát. Dùng phương pháp ướt thay cho phương pháp khô trong công nghiệp sản xuất xi măng...

Thay vật liệu có nhiều bụi độc bằng vật liệu ít độc

Thông gió, hút bụi trong các xưởng có nhiều bụi

#### 2.3.3. Đề phòng bụi cháy, nổ:

Theo dõi nồng độ bụi ở giới hạn nổ, đặc biệt chú ý các ống dẫn và máy lọc bụi, chú ý cách ly môi lửa, ví dụ như tia lửa điện, diêm, tàn lửa và va đập mạnh ở những nơi có nhiều bụi cháy nổ

#### 2.3.4. Vệ sinh cá nhân

Sử dụng quần áo bảo hộ lao động, mặt nạ, khẩu trang theo yêu cầu vệ sinh cá nhân, cẩn thận hơn khi có bụi độc, bụi phóng xạ

Không ăn, uống, hút thuốc, tránh nói chuyện nơi làm việc

Khám sức khỏe định kỳ cho người lao động trong môi trường nhiều bụi, phát hiện sớm các bệnh do bụi gây ra

### 3. Phòng chống cháy nổ.

*Mục tiêu: Nắm rõ các nguyên nhân và các cơ chế cháy nổ và có kỹ năng phòng chống cháy nổ.*

#### 3.1. Khái niệm về cháy nổ.

##### 3.1.1. Định nghĩa quá trình cháy

Theo định nghĩa cổ điển nhất: Quá trình cháy là phản ứng hóa học kèm theo hiện tượng tỏa nhiệt và phát sáng

Theo quan điểm hiện đại thì quá trình cháy là quá trình hóa, lý phức tạp, trong đó xảy ra các phản ứng hóa học kèm theo hiện tượng tỏa nhiệt và phát sáng. Quá trình cháy gồm hai quá trình cơ bản là quá trình hóa học và vật lý. Quá trình hóa học là phản ứng hóa học giữa chất cháy và chất ôxy hóa, nó cũng tuân theo qui luật của phản ứng. Quá trình vật lý gồm hai quá trình: quá trình khuếch tán khí và quá trình truyền nhiệt giữa vùng đang cháy ra ngoài

##### 3.1.2. Nhiệt độ bùng cháy, nhiệt độ bốc cháy, nhiệt độ tự bốc cháy

Nhiệt độ bùng cháy là nhiệt độ thấp nhất của chất cháy mà ở nhiệt độ đó lượng hơi, khí bốc lên bề mặt của nó tạo với không khí một hỗn hợp khi có nguồn gây cháy tác động sẽ bùng lửa nhưng lại tắt ngay

Nhiệt độ bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất của chất cháy mà ở nhiệt độ đó khi có nguồn gây cháy tác động chất cháy sẽ bốc cháy có ngọn lửa và tiếp tục cháy khi không còn nguồn gây cháy.

Nhiệt độ bùng cháy và nhiệt độ bốc cháy của các chất cháy được xác định trong dụng cụ tiêu chuẩn

Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất của chất cháy mà ở nhiệt độ đó tốc độ phản ứng tỏa nhiệt tăng mạnh dẫn tới sự bốc cháy có ngọn lửa

Nhiệt độ bùng cháy, bốc cháy và tự bốc cháy có nhiều ứng dụng trong kỹ thuật phòng chống cháy nổ. Ba nhiệt độ này càng thấp thì nguy cơ cháy nổ càng cao, càng nguy hiểm nên phải đặc biệt quan tâm tới các biện pháp phòng chống cháy nổ

## **3.2. Những nguyên nhân gây cháy nổ và biện pháp phòng chống.**

### **3.2.1. Những nguyên nhân gây cháy nổ trực tiếp**

Một đám cháy xuất hiện cần có 3 yếu tố: chất cháy, chất ôxy hóa với tỉ lệ xác định giữa chúng với nguồn nhiệt gây cháy. Các chất cháy, chất ôxy hóa luôn tồn tại, do vậy chỉ cần thêm yếu tố nguồn nhiệt thì đám cháy sẽ xuất hiện. 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 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 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 có thể sinh ra do ma sát và va đập giữa các vật rắn

Trong công nghiệp hay dùng các thiết bị nhiệt có nhiệt độ cao, đó là các 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 là 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 hở vì một nguyên nhân nào đó sẽ tạo với không khí một hỗn hợp cháy, nổ. Các bể chứa khí cháy trong công nghiệp do bị ăn mòn và bị 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 và xăng dầu ra ngoài nhưng trong bể vẫn còn hỗn hợp giữa chất cháy và không khí cũng dễ gây cháy nổ. Môi trường khí quyền trong khai thác than hầm lò luôn có bụi than và các chất khí cháy như meetan, ôxit cacbon. Đó là các hỗn hợp nổ trong không khí. Các thiết bị chứa chất cháy dạng khí và dạng lỏng nếu trước khi sửa chữa không được làm sạch bằng hơi nước, nước hoặc khí trơ cũng dễ gây cháy, nổ.

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.

Nhiều khi cháy và nổ xảy ra do người sản xuất thao tác không đúng qui 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.

Nguyên nhân cháy, nổ trong thực tế rất nhiều và rất đa dạng. Và cũng cần phải lưu ý rằng nguyên nhân gây 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 về công tác PCCC của mỗi người.

### 3.2.2. Biện pháp phòng chống cháy, nổ

#### 3.2.2.1. Các biện pháp quản lý 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 như thế nào, thiệt hại vẫn to lớn và kéo dài

Biện pháp kỹ thuật công nghệ: Thể hiện trong việc lựa chọn sơ đồ công nghệ sản xuất và thiết bị, chọn vật liệu kết cấu, vật liệu xây dựng, kết cấu công trình, các hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống báo cháy và chữa cháy tự động, hệ thống cung cấp nước chữa cháy. Hầu hết các qui trình công nghệ sản xuất đều dễ sinh ra nguy hiểm cháy nổ. Giải pháp công nghệ đúng là phải luôn luôn quan tâm các vấn đề cấp cứu người và tài sản một cách nhanh chóng khi đám cháy xảy ra. Ở những vị trí nguy hiểm, trong từng trường hợp cụ thể cần đặt các phương tiện phòng chống cháy, nổ như van một chiều, van chống nổ, van chặn lửa thủy lực, van chặn lửa khô, van màng, các hệ thống báo cháy và chữa cháy tự động, các bộ phận chặn lửa hoặc màng ngăn cháy, tường ngăn cháy, khoang ngăn cháy bằng các vật liệu không cháy v.v...

Biện pháp tổ chức: Cháy nổ là nguy cơ thường xuyên đe dọa mọi cơ quan, doanh nghiệp và có thể xảy ra bất cứ lúc nào nếu có sơ xuất, do đó việc tuyên truyền, giáo dục để mọi người hiểu rõ và tự nguyện tham gia công tác phòng cháy, chữa cháy là vấn đề hết sức cần thiết và quan trọng. Trong công tác tuyên truyền, huấn luyện thường xuyên cần làm rõ bản chất và đặc điểm quá trình cháy của các nguyên liệu và sản phẩm đang sử dụng, các yếu tố dễ dẫn tới cháy nổ của chúng và phương pháp đề phòng để không gây ra sự cố. Thường xuyên huấn luyện cho cán bộ công nhân, nhân viên phục vụ các qui định và kỹ thuật an toàn PCCC, phổ biến các tiêu chuẩn, qui phạm an toàn cháy và các chỉ dẫn cần thiết khi làm việc với các chất và vật liệu nguy hiểm cháy.

Bên cạnh đó các biện pháp hành chính cũng rất cần thiết. Trong qui trình an toàn cháy, nổ cần nói rõ các việc được phép làm, các việc không được phép làm. Trong qui trình thao tác ở một thiết bị hoặc một công đoạn sản xuất nào đó phải qui

định rõ trình tự thao tác để không sinh ra sự cố. Việc thực hiện các qui trình trên cần được kiểm tra thường xuyên trong suốt thời gian sản xuất để phát hiện các sơ hở, thiếu sót về phòng cháy và có các biện pháp khắc phục kịp thời.

Pháp lệnh của nhà nước về công tác phòng cháy, chống cháy qui định rõ nghĩa vụ của mỗi công dân, trách nhiệm của thủ trưởng cơ quan và bắt buộc mọi người phải tuân theo. Nhà nước quản lý phòng cháy, chống cháy bằng pháp lệnh, luật PCCC, nghị định hoặc tiêu chuẩn và thể lệ đối với từng ngành nghề sản xuất. Đối với các cơ sở sản xuất thì căn cứ vào đó đề ra qui định, qui phạm riêng của mình

Ngoài ra, để công tác phòng chống cháy nổ có hiệu quả, tại mỗi đơn vị sản xuất phải thiết lập phương án chữa cháy cụ thể để khi cháy xảy ra, kịp thời dập tắt được đám cháy và hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại về người và của. Đồng thời phải tổ chức đội PCCC cơ sở, có qui chế hoạt động và được hướng dẫn chuyên môn nghiệp vụ của cơ quan cảnh sát PCCC. Đội PCCC được trang bị các phương tiện, máy móc, thiết bị, dụng cụ cần thiết. Các đội công tác này thường xuyên được huấn luyện, thực tập các phương án chữa cháy để sẵn sàng chữa cháy khi xảy ra.

Công tác phòng chống cháy nổ vừa mang tính khoa học, tính quần chúng, tính pháp luật và tính chiến đấu.

#### 3.2.2.2. Nguyên tắc, nguyên lý phòng chống cháy, nổ

- Nguyên tắc phòng cháy và chữa cháy

- + Huy động sức mạnh tổng hợp của toàn dân tham gia hoạt động phòng cháy và chữa cháy.

Trong hoạt động phòng cháy và chữa cháy lấy phòng ngừa là chính, phải tích cực và chủ động phòng ngừa, hạn chế đến mức thấp nhất các vụ cháy xảy ra và thiệt hại do cháy gây ra.

Phải chuẩn bị sẵn sàng lực lượng, phương tiện, phương án và các điều kiện để khi có cháy xảy ra thì chữa cháy kịp thời hiệu quả.

Mọi hoạt động phòng cháy và chữa cháy trước hết phải được thực hiện và giải quyết bằng lực lượng và phương tiện tại chỗ

- Nguyên lý phòng cháy, nổ.

Nếu tách rời 3 yếu tố là chất cháy, chất ôxy hóa và nguồn nhiệt gây cháy thì cháy nổ không thể xảy ra được. Biện pháp cơ bản trong phòng cháy là quản lý chặt chẽ và sử dụng an toàn các chất cháy, chất nổ, nguồn nhiệt và thiết bị, dụng cụ sinh lửa, sinh nhiệt, đảm bảo các điều kiện an toàn về phòng cháy. Thường xuyên định kỳ kiểm tra phát hiện các sơ hở, thiếu sót về phòng cháy và có biện pháp khắc phục kịp thời.

- Nguyên lý chống cháy nổ

Hạ thấp tốc độ cháy của vật liệu đang cháy tới mức tối thiểu và phân tán nhanh nhiệt lượng của đám cháy ra ngoài

- Các biện pháp, phương pháp chữa cháy

+ Biện pháp cơ bản trong chữa cháy

Huy động nhanh nhất các lực lượng, phương tiện để dập tắt ngay đám cháy

Tập trung cứu người, cứu tài sản và chống cháy lan

Thống nhất chỉ huy và điều hành trong chữa cháy

+ Các phương pháp chữa cháy

Theo nguyên lý chống cháy, nổ chúng ta có các biện pháp sau:

Làm lạnh bằng cách đưa các chất chữa cháy có khả năng thu nhiệt độ cao vào đám cháy

Làm loãng nồng độ chất cháy và chất ôxy hóa bằng cách phun các chất khí không tham gia phản ứng cháy vào vùng cháy như khí trơ, nitơ, CO<sub>2</sub>...

Ngăn cản sự tiếp xúc của chất cháy với ôxy bằng cách phun bột, bột chữa cháy

#### **4. Thông gió công nghiệp.**

*Mục tiêu: Nhận biết rõ vai trò của thông gió trong môi trường làm việc độc hại và biết các biện pháp thông gió thông dụng.*

##### **4.1. Mục đích của thông gió công nghiệp.**

Để giảm thiểu các dạng độc hại như: nhiệt, bụi hoặc khí và hơi có hại

###### **4.1.1. Thông gió chống nóng.**

Tổ chức trao đổi không khí giữa bên trong và bên ngoài nhà, đưa không khí mát, khô ráo vào nhà, đẩy không khí nóng ẩm ra ngoài, tạo điều kiện vi khí hậu tối ưu là một yêu cầu cần thiết đối với nhà ở cũng như xí nghiệp sản xuất công nghiệp. Tuy nhiên, chỉ với biện pháp thông gió thông thường không sử dụng đến kỹ thuật điều tiết không khí thì không thể nào đồng thời khống chế được cả 3 yếu tố nhiệt độ, độ ẩm và vận tốc gió. Thông gió chống nóng chỉ để khử nhiệt thừa sinh ra trong nhà xưởng và giữ cho nhiệt độ không khí ở một giới hạn khả dĩ có thể được tùy theo nhiệt độ của không khí ngoài trời. Tại những vị trí thao tác với cường độ lao động cao hoặc tại những chỗ làm việc gần các nguồn bức xạ có nhiệt độ cao người ta bố trí những hệ thống quạt với vận tốc gió lớn (2 – 5m/s) để làm mát không khí.

###### **4.1.2. Thông gió khử bụi và hơi độc.**

Ở những nguồn tỏa bụi hoặc hơi khí có hại cần bố trí hệ thống hút không khí bị ô nhiễm để thải ra ngoài. Trước khi thải có thể cần phải lọc hoặc khử hết các chất độc hại trong không khí để tránh ô nhiễm khí quyển đồng thời cũng tổ chức trao đổi không khí, đưa không khí sạch từ bên ngoài vào để bù lại chỗ không khí đã bị thải đi. Lượng không khí sạch này phải đủ hòa loãng lượng bụi hoặc khí độc còn sót lại sao cho nồng độ của chúng giảm xuống dưới mức cho phép.

##### **4.2. Các biện pháp thông gió.**

###### **4.2.1. 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 thực hiện được nhờ vào những yếu tố tự nhiên như nhiệt thừa và gió.

Dưới tác dụng của nhiệt tỏa ra, không khí phía trên nguồn nhiệt bị đốt nóng và trở lên nhẹ hơn không khí nguội xung quanh. Không khí nóng và nhẹ đó tạo thành luồng bốc lên cao và theo cửa bên trên thoát ra ngoài. Đồng thời không khí nguội xung quanh trong phân xưởng và không khí mát ngoài trời theo các cửa bên dưới đi vào nhà thay thế cho phần không khí nóng bốc lên cao. Một phần không khí bốc lên cao dần dần hạ nhiệt độ và chìm dần xuống phía dưới để rồi hòa lẫn với không khí mát đi từ bên ngoài vào tạo thành chuyển động tuần hoàn ở các góc phía trên của không gian nhà.

Như vậy nhờ có nguồn nhiệt mà hình thành được sự trao đổi không khí giữa bên trong và bên ngoài nhà, do đó mà nhiệt thừa sản sinh ra trong nhà thoát ra ngoài.

Trường hợp ngoài trời có gió và gió thổi chính diện vào nhà thì trên mặt trước của nhà áp suất của gió có trị số dương gọi là mặt đón gió, còn phía trên mặt phía sau của nhà thì áp suất gió có trị số âm gọi là mặt khuất gió. Nếu mặt đón gió và khuất gió có mở cửa thì gió sẽ thổi qua nhà phía áp suất cao đến phía áp suất thấp. Kết quả ta vẫn có sự lưu thông không khí giữa bên trong và bên ngoài nhà. Trong 2 trường hợp thông gió tự nhiên nêu trên, bằng cách bố trí hợp lý các cửa gió vào và các cửa gió ra, cũng như bằng cách cấu tạo các cửa có lá chớp khép mở được để làm lá hướng dòng và thay đổi diện tích cửa ta có thể không chế được chiều hướng và lưu lượng trao đổi khí theo ý muốn, sao cho luồng không khí thổi đi khắp nơi trong vùng làm việc của xưởng. Do đó người ta còn gọi các trường hợp thông gió nói trên là thông gió tự nhiên có tổ chức.

Thông gió tự nhiên vô tổ chức: là trường hợp không khí thông qua các cửa để ngỏ hoặc các khe nứt, kẽ hở trên tường, trần, cửa lùa vào nhà với lưu lượng và chiều hướng không thể không chế được.

#### 4.2.2. Thông gió nhân tạo.

Là trường hợp sử dụng quạt máy để làm không khí vận chuyển từ chỗ này đến chỗ khác. Bằng quạt máy và đường ống nối liền vào nó, người ta có thể lấy không khí sạch ngoài trời thổi vào trong nhà hoặc hút không khí bẩn, nóng, độc hại từ trong nhà ra ngoài.

Tùy theo điều kiện cụ thể mà trong một công trình có thể bố trí cả hệ thống thổi lẫn hệ thống hút gió hoặc chỉ bố trí một trong hai hệ thống đó.

Theo phạm vi tác dụng của các hệ thống thông gió, người ta lại phân chia thành thông gió chung và thông gió cục bộ

\* Thông gió chung: Là hệ thống thông gió thổi vào hoặc hút ra có phạm vi tác dụng trong toàn bộ không gian của phân xưởng. Nó phải có khả năng khử nhiệt thừa

và các chất độc hại tỏa ra trong phân xưởng để đưa nhiệt độ và nồng độ độc hại trong toàn bộ không gian của xưởng xuống dưới mức cho phép. Thông gió chung có thể là tự nhiên hoặc nhân tạo.

\* Thông gió cục bộ: Là hệ thống thông gió có phạm vi tác dụng trong từng vùng hẹp riêng biệt của phân xưởng. Hệ thống thông gió cục bộ cũng có thể là hệ thống thổi cục bộ hoặc hệ thống hút cục bộ.

#### 4.2.3. Thông gió dự phòng sự cố.

Trong những xưởng sản xuất mà quá trình công nghệ liên quan nhiều đến chất độc dễ cháy nổ có khả năng gây ô nhiễm môi trường, khi đó người ta bố trí hệ thống thông gió dự phòng sự cố. Khi xảy ra sự cố tất cả công nhân phải sử dụng các phương tiện phòng chống hơi độc và nhanh chóng rời khỏi khu vực nguy hiểm. Ngay lập tức hệ thống thông gió dự phòng sự cố phải vận hành để khử hết độc hại đưa không khí ô nhiễm ra bên ngoài. Công tắc đóng mở hệ thống phải bố trí ở chỗ dễ với tới và có thể ở ngoài xưởng.

Hệ thống thông gió dự phòng sự cố phải là hệ thống thông gió chung hút ra bằng cơ khí để cho không khí trong phòng có sự cố không thể lan tràn sang các phòng lân cận, và ngược lại không khí sạch từ bên ngoài và từ các phòng lân cận chỉ có thể tràn vào thế chỗ cho phần không khí ô nhiễm đã được hút thải

#### 4.3. Lọc sạch khí thải trong công nghiệp.

Trong nhiều nhà máy xí nghiệp sản xuất liên quan đến hóa chất, ví dụ nhà máy sản xuất sơn, xà phòng... thải ra một lượng khí và hơi độc hại đối với sức khỏe 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 nhiều phương pháp làm sạch khí thải:

- Phương pháp ngưng tụ: Chỉ áp dụng khi áp suất hơi riêng phần trong hỗn hợp khí cao, như khi cần thông các thiết bị, thông van an toàn. Trước khi thải hơi khí đó ra ngoài cần cho đi qua thiết bị ngưng tụ để làm lạnh. Phương pháp này không kinh tế nên ít được sử dụng.

- Phương pháp đốt cháy có xúc tác: Để tạo thành  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  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: 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.

## **CHƯƠNG II: AN TOÀN ĐIỆN**

**Mã chương: 07- 02**

### **Giới thiệu:**

An toàn điện là một trong vấn đề được đặc biệt quan tâm và cần thiết đối với những người tham gia vận hành, lắp đặt sửa chữa thiết bị điện, mạng điện. Các biện pháp phòng ngừa và xử lý khi có tai nạn về điện là những nội dung quan trọng được đề cập trong chương này.

### **Mục tiêu:**

- Giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị/hệ thống an toàn điện
- Trình bày được chính xác các thông số an toàn điện theo tiêu chuẩn cho phép
- Trình bày được chính xác các biện pháp đảm bảo an toàn điện cho người
- Phân tích được chính xác các trường hợp gây nên tai nạn điện
- Lắp đặt được thiết bị/hệ thống để bảo vệ an toàn điện trong công nghiệp và dân dụng
- Cấp cứu nạn nhân bị tai nạn điện đúng kỹ thuật, đảm bảo an toàn
- Phát huy tính tích cực, chủ động và nhanh nhạy trong công việc

### **Nội dung chính:**

#### **1. Một số khái niệm cơ bản về an toàn điện.**

*Mục tiêu: Trình bày được tác động của dòng điện lên cơ thể con người và các dạng tai nạn về điện.*

##### **1.1. Tác động của dòng điện đối với cơ thể con người.**

Khi người tiếp xúc với các phần tử có điện áp sẽ có dòng điện chạy qua cơ thể, các bộ phận của cơ thể phải chịu tác động nhiệt, điện phân và tác dụng sinh học của dòng điện làm rối loạn, phá hủy các bộ phận này, có thể dẫn đến tử vong

Tác động nhiệt của dòng điện đối với cơ thể người thể hiện qua hiện tượng gây bỏng, phát nóng các mạch máu, dây thần kinh, tim, não và các bộ phận khác trên cơ thể dẫn đến phá hủy các bộ phận này hoặc làm rối loạn hoạt động của chúng khi dòng điện chạy qua

Tác động điện phân của dòng điện thể hiện ở sự phân hủy các chất lỏng trong cơ thể, đặc biệt là máu, dẫn đến phá vỡ các thành phần của máu và các mô trong cơ thể

Tác động sinh học của dòng điện biểu hiện chủ yếu qua sự phá hủy các quá trình điện sinh, phá vỡ cân bằng sinh học, dẫn đến phá hủy các chức năng sống

##### **1.2. Các dạng tai nạn điện.**

Tai nạn điện được phân thành 2 dạng:

- Chấn thương do điện, và
- Điện giật

#### 1.2.1. Các chấn thương do điện.

Chấn thương do điện là sự phá hủy cục bộ các mô của cơ thể do dòng điện hoặc hồ quang 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.

#### 1.2.2. 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 ngạt.
- 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. Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện.

*Mục tiêu: Nắm rõ các qui chuẩn cơ bản của quốc gia về an toàn điện để từ đó có ý thức tuân thủ các qui chuẩn đó trong môi trường lao động.*

*(Trích QCVN 01: 2008/BCT)*

Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện

### Điều 5. Cảnh báo

Tại các khu vực nguy hiểm và khu vực lắp đặt thiết bị điện phải bố trí hệ thống rào chắn, biển báo, tín hiệu phù hợp để cảnh báo nguy hiểm.

### Điều 6. Thiết bị lắp đặt ngoài trời

Đối với thiết bị điện cao áp lắp đặt ngoài trời, người sử dụng lao động phải thực hiện các biện pháp sau để những người không có nhiệm vụ không được vào vùng đã giới hạn:

1. Rào chắn hoặc khoanh vùng .v.v...
2. Tín hiệu cảnh báo “cấm vào” được đặt ở lối vào, ra.
3. Khóa cửa hoặc sử dụng dụng cụ tương đương khác bố trí ở cửa vào, ra.

### Điều 7. Thiết bị lắp đặt trong nhà

Đối với thiết bị điện cao áp lắp đặt trong nhà, người sử dụng lao động phải thực hiện các biện pháp thích hợp để ngoài nhân viên đơn vị công tác và người trực tiếp vận hành, những người khác không đi đến gần các thiết bị đó.

#### Điều 8. Đặt rào chắn tạo vùng làm việc cho đơn vị công tác

Khi vùng làm việc của đơn vị công tác mà khoảng cách đến các phần mang điện ở xung quanh không đạt được khoảng cách quy định ở bảng dưới đây thì phải làm rào chắn để ngăn cách vùng làm việc của đơn vị công tác với phần mang điện.

| <b>Cấp điện áp (kV)</b> | <b>Khoảng cách (m)</b> |
|-------------------------|------------------------|
| Đến 15                  | 0,7                    |
| Trên 15 đến 35          | 1,0                    |
| Trên 35 đến 110         | 1,5                    |
| 220                     | 2,5                    |
| 500                     | 4,5                    |

Khoảng cách từ rào chắn đến phần mang điện được quy định ở bảng sau:

| <b>Cấp điện áp (kV)</b> | <b>Khoảng cách (m)</b> |
|-------------------------|------------------------|
| Đến 15                  | 0,35                   |
| Trên 15 đến 35          | 0,6                    |
| Trên 35 đến 110         | 1,5                    |
| 220                     | 2,5                    |
| 500                     | 4,5                    |

#### Điều 11. Cảnh báo tại nơi làm việc

Người chỉ huy trực tiếp đơn vị công tác phải đặt các tín hiệu cảnh báo an toàn tại những vùng nguy hiểm trong quá trình thực hiện công việc để đảm bảo an toàn cho nhân viên đơn vị công tác và cộng đồng.

#### Điều 12. Đặt rào chắn

Đơn vị công tác phải thực hiện các biện pháp thích hợp như đặt rào chắn nếu thấy cần thiết quanh vùng làm việc sao cho người không có nhiệm vụ không đi vào đó gây tai nạn và tự gây thương tích. Đặc biệt trong trường hợp làm việc với đường cáp điện ngầm, đơn vị công tác phải thực hiện các biện pháp nhằm tránh cho người có thể bị rơi xuống hố.

#### Điều 13. Tín hiệu cảnh báo

Đơn vị công tác phải đặt tín hiệu cảnh báo trước khi làm việc nhằm đảm bảo an toàn cho cộng đồng.

#### Điều 14. Làm việc tại đường giao thông

1. Khi sử dụng đường giao thông cho các công việc như xây dựng và sửa chữa, đơn vị công tác có thể hạn chế sự qua lại của phương tiện giao thông, người đi bộ nhằm giữ an toàn cho cộng đồng.

2. Khi hạn chế các phương tiện tham gia giao thông, phải thực hiện đầy đủ quy định của các cơ quan chức năng liên quan và phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

a) Phải đặt tín hiệu cảnh báo và bố trí người hướng dẫn nhằm tránh nguy hiểm cho cộng đồng;

b) Chiều rộng của đường để các phương tiện giao thông đi qua phải đảm bảo quy định của cơ quan quản lý đường bộ.

3. Khi hạn chế đi lại của người đi bộ, để đảm bảo việc qua lại an toàn, phải thực hiện căng dây, lắp đặt rào chắn tạm thời .v.v... và có biển chỉ dẫn cụ thể.

4. Khi công việc được thực hiện ở gần đường sắt, đường bộ, đường thủy, hoặc tại vị trí giao chéo giữa đường dây dẫn điện với các đường giao thông nói trên, đơn vị công tác phải liên hệ với cơ quan có liên quan và yêu cầu cơ quan này bố trí người hỗ trợ trong khi làm việc để bảo đảm an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông, nếu thấy cần thiết.

#### Điều 15. Tổ chức đơn vị công tác

Một đơn vị công tác phải có tối thiểu hai người, trong đó phải có một người chỉ huy trực tiếp chịu trách nhiệm chung.

#### Điều 16. Cử người chỉ huy trực tiếp và nhân viên đơn vị công tác

Người sử dụng lao động chịu trách nhiệm cử người chỉ huy trực tiếp và nhân viên đơn vị công tác phù hợp với công việc, có trình độ và khả năng thực hiện công việc an toàn.

#### Điều 17. Cử người giám sát an toàn điện

1. Người sử dụng lao động hoặc đơn vị quản lý vận hành chịu trách nhiệm cử người giám sát an toàn điện khi đơn vị công tác không chuyên ngành về điện hoặc không đủ trình độ về an toàn điện làm việc gần vật mang điện.

2. Đơn vị quản lý vận hành chịu trách nhiệm cử người giám sát an toàn điện khi đơn vị công tác làm việc tại nơi đặc biệt nguy hiểm về điện.

#### Điều 18. Công việc gồm nhiều đơn vị công tác

Trường hợp công việc do nhiều đơn vị công tác của cùng một tổ chức hoạt động điện lực thực hiện, người sử dụng lao động phải cử người lãnh đạo công việc.

#### Điều 19. Cho phép thực hiện nhiệm vụ một mình

Những người được giao nhiệm vụ đi kiểm tra đường dây, thiết bị bằng mắt thì được phép thực hiện nhiệm vụ một mình. Trong khi kiểm tra phải luôn coi đường dây và thiết bị đang có điện.

#### Điều 21. Trách nhiệm của người cho phép

1. Người cho phép chịu trách nhiệm kiểm tra việc thực hiện đầy đủ các biện pháp kỹ thuật an toàn điện thuộc trách nhiệm của mình để chuẩn bị chỗ làm việc cho đơn vị công tác.

2. Chỉ dẫn cho đơn vị công tác các thiết bị đã được cắt điện, những phần thiết bị còn điện và các biện pháp đặc biệt chú ý.

3. Ký lệnh cho phép vào làm việc và bàn giao nơi làm việc cho đơn vị công tác.

#### Điều 22. Trách nhiệm của người giám sát an toàn điện

1. Cùng người chỉ huy trực tiếp tiếp nhận nơi làm việc.

2. Phải luôn có mặt tại nơi làm việc để giám sát an toàn về điện cho nhân viên đơn vị công tác và không được làm thêm nhiệm vụ khác.

#### Điều 23. Trách nhiệm phối hợp

Người chỉ huy trực tiếp phải hợp tác chặt chẽ với các tổ chức liên quan và chỉ huy, kiểm tra đơn vị công tác để đảm bảo công tác an toàn và gìn giữ an toàn cho cộng đồng.

#### Điều 24. Trách nhiệm kiểm tra

1. Người chỉ huy trực tiếp phải hiểu rõ nội dung công việc được giao, các biện pháp an toàn phù hợp với công việc.

2. Người chỉ huy trực tiếp chịu trách nhiệm

- a) Kiểm tra lại và thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn cần thiết;
- b) Việc chấp hành các quy định về an toàn của nhân viên đơn vị công tác;
- c) Chất lượng của các dụng cụ, trang bị an toàn sử dụng trong khi làm việc;
- d) Đặt, di chuyển, tháo dỡ các biển báo an toàn điện, rào chắn, nổi đất di động trong khi làm việc và phổ biến cho tất cả nhân viên đơn vị công tác biết.

#### Điều 28. Nghĩa vụ của nhân viên đơn vị công tác

1. Phải nắm vững và thực hiện đầy đủ các quy định về an toàn liên quan đến công việc, phải nhận biết được các yếu tố nguy hiểm và phải thành thạo phương pháp sơ cứu người bị tai nạn do điện.

2. Phải tuân thủ hướng dẫn của người chỉ huy trực tiếp và không làm những việc mà người chỉ huy không giao. Nếu không thể thực hiện được công việc theo lệnh của người chỉ huy, hoặc nhận thấy nguy hiểm nếu thực hiện công việc đó theo lệnh, nhân viên đơn vị công tác phải ngừng ngay công việc, báo cáo và chờ lệnh của người chỉ huy trực tiếp.

3. Khi không thể tuân thủ lệnh của người chỉ huy trực tiếp, các quy định về an toàn hoặc nhận thấy có khả năng và dấu hiệu thiếu an toàn ở thiết bị, ở dụng cụ an toàn hoặc điều kiện làm việc, được quyền từ chối thực hiện lệnh của người chỉ huy trực tiếp, khi đó phải báo cáo với người có trách nhiệm thích hợp.

#### Điều 29. Ngăn cấm vào vùng nguy hiểm

Nhân viên đơn vị công tác không được vào các vùng:

- 1. Người chỉ huy trực tiếp cấm vào.
- 2. Có nguy cơ xảy ra tai nạn.

#### Điều 30. Sơ cứu người bị tai nạn

- 1. Mỗi đơn vị công tác phải có các dụng cụ sơ cứu người bị tai nạn.
- 2. Khi xảy ra tai nạn, mọi nhân viên đơn vị công tác phải tìm cách sơ cấp cứu người bị nạn và báo ngay cho cơ sở y tế gần nhất.

#### Điều 31. Yêu cầu về sử dụng

1. Tất cả các nhân viên của đơn vị công tác phải sử dụng đúng và đầy đủ các trang bị an toàn và bảo hộ lao động phù hợp với công việc được giao. Người chỉ huy trực tiếp có trách nhiệm kiểm tra việc sử dụng các trang bị an toàn và bảo hộ lao động của nhân viên đơn vị công tác.

2. Khi công việc được thực hiện ở gần đường dây có điện áp từ 220kV trở lên, có khả năng bị điện giật do cảm ứng tĩnh điện thì nhân viên đơn vị công tác phải được trang bị bảo hộ chuyên dụng.

#### Điều 32. Kiểm tra trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động

1. Các dụng cụ và trang thiết bị an toàn điện phải đạt được các tiêu chuẩn thử nghiệm và sử dụng.

2. Các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động phải được kiểm tra, bảo quản theo quy định của nhà sản xuất và quy định pháp luật hiện hành. Cấm sử dụng các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động khi chưa được thử nghiệm, đã quá hạn sử dụng hoặc có dấu hiệu bất thường.

#### Điều 33. Kiểm tra hàng ngày

1. Trước khi sử dụng trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động, người sử dụng phải kiểm tra và chỉ được sử dụng khi biết chắc chắn các trang thiết bị này đạt yêu cầu.

2. Sau khi sử dụng, các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động phải được vệ sinh sạch sẽ làm khô và bảo quản theo quy định. Nếu phát hiện trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động có dấu hiệu không bình thường phải báo cáo với người quản lý.

#### Điều 34. Sử dụng dụng cụ và thiết bị khi làm việc có điện

Người chỉ huy trực tiếp phải yêu cầu nhân viên đơn vị công tác sử dụng dụng cụ và thiết bị cho sửa chữa có điện theo nội dung của công việc. Nghiêm cấm tiến hành các công việc sửa chữa có điện khi không có các dụng cụ, thiết bị bảo đảm an toàn.

#### Điều 44. Khẳng định các biện pháp an toàn trước khi tiến hành công việc

Trước khi bắt đầu công việc, người chỉ huy trực tiếp phải khẳng định các biện pháp kỹ thuật an toàn ở nơi làm việc đã được chuẩn bị đúng và đầy đủ.

#### Điều 50. Kiểm tra cắt điện và rò điện

Khi trèo lên cột điện, nhân viên đơn vị công tác phải kiểm tra việc không còn điện và rò điện bằng bút thử điện.

#### Điều 54. Làm việc tại cột

1. Khi dựng, hạ cột phải áp dụng các biện pháp cần thiết nhằm tránh làm nghiêng hoặc đổ cột.

2. Khi dựng, hạ cột gần với đường dây dẫn điện, phải áp dụng các biện pháp phù hợp để không xảy ra tai nạn do vi phạm khoảng cách an toàn theo cấp điện áp của đường dây.

#### Điều 55. Làm việc với dây dẫn

Khi thực hiện việc kéo cáp hoặc dỡ cáp điện, phải thực hiện các yêu cầu sau đây:

1. Kiểm tra tình trạng của cơ cấu hỗ trợ và cáp dẫn bảo đảm hoạt động bình thường, các biện pháp ngăn ngừa đổ sập phải được áp dụng với cáp dẫn tạm .v.v...

2. Áp dụng các biện pháp đảm bảo an toàn cho cộng đồng như đặt các tín hiệu cảnh báo nguy hiểm, căng dây hoặc hàng rào giới hạn khu vực nguy hiểm .v.v... và bố trí người cảnh giới khi thấy cần thiết.

#### Điều 56. Làm việc với thiết bị điện

Khi nâng, hạ hoặc tháo dỡ thiết bị điện (như máy biến áp, thiết bị đóng ngắt, sứ cách điện .v.v...) phải áp dụng các biện pháp thích hợp để tránh rơi, va chạm hoặc xảy ra tai nạn do vi phạm khoảng cách an toàn giữa thiết bị với dây dẫn điện hoặc thiết bị điện khác.

#### Điều 57. Công việc đào móng cột và hào cáp

1. Khi đào móng cột, hào cáp đơn vị công tác phải áp dụng biện pháp phù hợp để tránh lở đất.

2. Đơn vị công tác phải thực hiện các biện pháp phù hợp để ngăn ngừa người rơi xuống hố như đặt rào chắn, đèn báo và bố trí người cảnh giới khi cần thiết.

3. Trước khi đào hố đơn vị công tác phải xác định các công trình ngầm ở dưới hoặc gần nơi đào và có biện pháp phù hợp để không xảy ra tai nạn hoặc hư hỏng các công trình này. Nếu phát hiện công trình ngầm ngoài dự kiến hoặc công trình ngầm bị hư hỏng, đơn vị công tác phải dừng công việc và báo cáo với người có trách nhiệm. Trường hợp các công trình ngầm bị hư hỏng gây tai nạn thì đơn vị công tác phải áp dụng các biện pháp thích hợp để ngăn ngừa tai nạn tiếp diễn và báo ngay cho các tổ chức liên quan.

#### Điều 58. Yêu cầu khi tạm dừng công việc

Khi tạm dừng công việc, các biện pháp an toàn đã được áp dụng như nổi đất di động, rào chắn, tín hiệu cảnh báo phải giữ nguyên trong thời gian công việc bị gián đoạn. Nếu không có người nào ở lại tại vị trí công việc vào ban đêm, đơn vị công tác phải có các biện pháp phù hợp để ngăn ngừa khả năng gây tai nạn. Khi bắt đầu lại công việc phải kiểm tra lại toàn bộ các biện pháp an toàn bảo đảm đúng và đủ trước khi làm việc.

## Điều 65. Cắt điện để làm việc

1. Khi thực hiện thao tác đóng hoặc cắt mạch điện cấp điện cho thiết bị, người thực hiện phải sử dụng các trang bị an toàn phù hợp.

2. Cắt điện để làm việc phải thực hiện sao cho sau khi cắt điện phải nhìn thấy phần thiết bị dự định tiến hành công việc đã được cách ly khỏi các phần có điện từ mọi phía (trừ thiết bị GIS).

## Điều 66. Làm việc với máy phát, trạm biến áp

1. Khi công việc được thực hiện ở thiết bị đang ngừng như máy phát điện, thiết bị bù đồng bộ và máy biến áp phải cắt tất cả các thiết bị đóng cắt nối với đường dây và thiết bị điện nhằm ngăn ngừa có điện bất ngờ ở thiết bị.

2. Cho phép tiến hành các công việc thí nghiệm máy phát điện khi máy phát đang quay không có kích từ và phải thực hiện theo quy trình thí nghiệm được phê duyệt.

## Điều 67. Vật liệu dễ cháy

1. Nếu tại vùng làm việc hoặc gần vùng làm việc có chất dễ cháy, nổ như xăng, dầu, khí gas, Hydro, Axetylen thì đơn vị quản lý vận hành và đơn vị công tác phải phối hợp để thực hiện các biện pháp phòng chống cháy nổ phù hợp.

2. Khi máy phát điện, máy bù đồng bộ làm việc với hệ thống làm mát bằng Hydro không được để tạo thành hỗn hợp nổ của Hydro. Hỗn hợp này dễ nổ khi thành phần Hydro trong không khí chiếm từ 3,3% đến 81,5%.

3. Khi vận hành thiết bị điện phân, không được để tạo thành hỗn hợp nổ Hydro và Oxy. Hỗn hợp này dễ nổ khi thành phần Hydro trong Oxy chiếm từ 2,63% đến 95%.

4. Công việc sửa chữa trong hệ thống dầu chèn và hệ thống khí của máy phát điện, máy bù làm mát bằng Hydro, máy điện phân đã ngừng làm việc phải thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ như thông thổi hệ thống khí, thông gió khu vực làm việc, tách hệ thống ra khỏi các hệ thống đang vận hành.

5. Cấm làm công việc có lửa hoặc phát sinh tia lửa trực tiếp trên vỏ máy phát, máy bù, máy điện phân hoặc trên ống dẫn của hệ thống dầu khí có chứa Hydro.

6. Các công việc có lửa như hàn điện, hàn hơi .v.v... ở cách xa hệ thống dầu khí có Hydro trên 15m có thể thực hiện. Khi ở dưới 15m thì phải có các biện pháp an toàn đặc biệt như: đặt tấm chắn, kiểm tra không có Hydro trong không khí ở chỗ làm việc .v.v...

7. Các công việc có lửa trong phòng đặt thiết bị điện phân có thể tiến hành khi ngừng thiết bị, phân tích không khí thấy không chứa Hydro và hệ thống thông gió hoạt động liên tục. Nếu cần tiến hành các công việc có lửa trên máy móc của một thiết bị điện phân khác đang làm việc không thể ngừng thì ngoài các biện pháp nói trên, phải tháo tất cả các ống nối giữa thiết bị đang làm việc với đường ống của thiết bị sửa chữa và nút lại. Nơi làm việc có lửa phải che chắn để tia lửa khỏi bắn ra xung quanh.

#### Điều 68. Làm việc với động cơ điện

1. Khi tiến hành làm việc trên động cơ mà không tháo dỡ động cơ ra khỏi mạch điện thì phải khóa cơ cấu truyền động cấp điện cho động cơ, khóa nguồn điều khiển động cơ và treo biển báo để tránh đóng nhầm điện trở lại.

2. Khi tiến hành làm việc trên động cơ mà phải tháo các cực của động cơ ra khỏi mạch cung cấp điện, phải nối ngắn mạch 3 pha và đặt nối đất di động ba đầu cực cấp điện cho động cơ tại phía nguồn cung cấp.

3. Các đầu ra và phễu cấp của động cơ đều phải có che chắn, bắt chặt bằng bu lông. Cấm tháo các che chắn này trong khi động cơ đang làm việc. Các phần quay của động cơ như vòng tiếp điện, bánh đà, khớp nối trục, quạt gió đều phải che chắn.

4. Trước khi tiến hành công việc ở các động cơ bơm hoặc quạt gió phải thực hiện các biện pháp chống động cơ quay ngược.

#### Điều 69. Làm việc với thiết bị đóng cắt

1. Trước khi làm việc với thiết bị đóng cắt có cơ cấu khởi động tự động và điều khiển từ xa cần thực hiện các biện pháp sau:

a) Tách mạch điện nguồn điều khiển;

b) Đóng van dẫn khí nén đến khoang máy cắt hoặc cơ cấu khởi động và xả toàn bộ khí ra ngoài;

c) Treo biển báo an toàn;

d) Khoá van dẫn khí nén đến khoang máy cắt hoặc tháo rời tay van trong trường hợp phải làm việc ở bên trong khoang.

2. Để đóng cắt thử phục vụ hiệu chỉnh thiết bị đóng cắt cho phép tạm thời đóng điện vào mạch thao tác, mạch động lực của bộ truyền động, mạch tín hiệu mà chưa phải làm thủ tục bàn giao.

Trong thời gian thử, việc cấp điện mạch điều khiển, mở van khí, tháo biển báo do nhân viên vận hành hoặc người chỉ huy trực tiếp (khi được nhân viên vận hành đồng ý) thực hiện.

Sau khi thử xong, nếu cần tiếp tục công việc ở thiết bị đóng cắt thì nhân viên vận hành hoặc người chỉ huy trực tiếp (khi được nhân viên vận hành đồng ý) phải thực hiện các biện pháp kỹ thuật cần thiết để cho phép đơn vị công tác vào làm việc.

3. Trước khi làm việc trong bình chứa khí, công nhân phải thực hiện các biện pháp sau:

a) Đóng tất cả các van của đường ống dẫn khí, khoá van hoặc tháo rời tay van, treo biển báo cấm thao tác;

b) Xả toàn bộ khí ra khỏi bình chứa và mở van thoát khí.

4. Trong vận hành mọi thao tác đóng cắt máy cắt phải điều khiển từ xa. Cấm ấn nút thao tác ở ngay hộp điều khiển tại máy cắt. Chỉ cho phép cắt máy cắt bằng nút thao tác này trong trường hợp cần ngăn ngừa sự cố hoặc cứu người bị tai nạn điện.

5. Cấm cắt máy cắt bằng nút thao tác tại chỗ trong trường hợp đã cắt từ xa nhưng máy cắt không cắt hoặc không cắt hết các cực.

#### Điều 70. Khoảng cách khi đào đất

1. Khi đào đất, các phương tiện thi công như xe ô tô, máy xúc .v.v... phải cách đường cáp điện ít nhất 1,0m; các phương tiện đào đất bằng phương pháp rung phải cách đường cáp ít nhất 5,0m.

2. Khi đào đất ngay trên đường cáp điện thì đầu tiên phải đào thử đường cáp để xác định vị trí đặt, độ sâu của cáp dưới sự giám sát của nhân viên vận hành. Khi đào tới độ sâu còn cách đường cáp 0,40m không được dùng xà beng, cuốc mà phải dùng xẻng để tiếp tục đào.

#### Điều 73. Máy biến áp đo lường

Khi làm việc với mạch đo lường bảo vệ, nhân viên đơn vị công tác phải chú ý không làm ảnh hưởng đến bộ phận nối đất phía thứ cấp của các máy biến điện áp, biến dòng điện. Riêng máy biến dòng điện không để hở mạch phía thứ cấp.

#### Điều 74. Làm việc với hệ thống Ấc quy

1. Phải chuẩn bị chất trung hoà phù hợp với hệ thống Ấc quy.

2. Khi làm việc với Axit và Kiềm phải thực hiện các biện pháp thích hợp như mặc quần áo chuyên dụng, đeo kính bảo vệ mắt và găng tay cao su để bảo vệ cơ thể khỏi bị ảnh hưởng do Axit và Kiềm.

3. Cấm hút thuốc hoặc đem lửa vào phòng Ấc quy. Ngoài cửa phòng Ấc quy phải đề rõ “Phòng Ấc quy - cấm lửa - cấm hút thuốc”.

4. Phòng Ấc quy phải được thông gió để phòng ngừa bị ngộ độc hoặc cháy nổ do khí phát sinh từ hệ thống Ấc quy.

#### Điều 75. Trình tự thực hiện công việc

Khi thực hiện công việc tại nơi đã được cắt điện, đơn vị công tác phải thực hiện trình tự sau:

1. Kiểm tra, xác định nơi làm việc đã hết điện.

2. Đặt nổi đất di động sao cho toàn bộ đơn vị công tác nằm trọn trong vùng bảo vệ của nổi đất.

3. Phải đặt nổi đất di động trên phần thiết bị đã cắt điện về mọi phía có thể đưa điện đến nơi làm việc.

#### Điều 76. Một số quy định về đặt và tháo nổi đất di động

1. Đơn vị công tác thực hiện đặt và tháo nổi đất di động theo chỉ đạo của người chỉ huy trực tiếp.

2. Khi có nhiều đơn vị công tác cùng thực hiện công việc liên quan trực tiếp đến nhau thì mỗi đơn vị phải thực hiện nổi đất di động độc lập.

3. Việc dỡ bỏ tạm thời nổi đất di động để thực hiện các công việc cần thiết của đơn vị công tác chỉ được thực hiện theo lệnh của người chỉ huy trực tiếp và phải được thực hiện nổi đất lại ngay sau khi kết thúc công việc đó

4. Khi đặt và tháo nổi đất di động nhân viên đơn vị công tác phải dùng sào và găng cách điện.

5. Dây nổi đất là dây đồng hoặc hợp kim mềm, nhiều sợi, tiết diện phải chịu được tác dụng điện động và nhiệt học

6. Khi đặt nổi đất di động phải đặt đầu nổi với đất trước, đầu nổi với vật dẫn điện sau, khi tháo nổi đất di động thì làm ngược lại.

#### Điều 77. Cho phép bắt đầu công việc

Người chỉ huy trực tiếp chỉ được cho đơn vị công tác vào làm việc khi các biện pháp an toàn đã được thực hiện đầy đủ.

#### Điều 79. Đóng, cắt thiết bị

1. Việc đóng, cắt các đường dây, thiết bị điện phải sử dụng máy cắt hoặc cầu dao phụ tải có khả năng đóng cắt thích hợp.

2. Cấm sử dụng dao cách ly để đóng, cắt dòng điện phụ tải.

3. Khi thao tác dao cách ly phải khẳng định chắc chắn đường dây đã hết tải.

#### Điều 80. Mạch liên động

Sau khi thực hiện cắt các thiết bị đóng cắt, người thao tác phải:

1. Khoá bộ truyền động và mạch điều khiển, mạch liên động của thiết bị đóng cắt.
2. Treo biển báo an toàn.
3. Bố trí người cảnh giới, nếu cần thiết.

#### Điều 81. Phóng điện tích dư

1. Đơn vị công tác phải thực hiện việc phóng điện tích dư và đặt nổi đất lưu động trước khi làm việc.
2. Khi phóng điện tích dư, phải tiến hành ở trạng thái như đang vận hành và sử dụng các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động.

#### Điều 82. Kiểm tra điện áp

1. Khi tiến hành công việc đã được cắt điện phải kiểm tra xác định nơi làm việc đã hết điện.
2. Khi làm việc trên đường dây đã được cắt điện nhưng đi chung cột với đường dây đang mang điện khác, đơn vị công tác phải kiểm tra rò điện trước khi tiến hành công việc.
3. Trong trường hợp mạch điện đã được cắt điện nằm gần hoặc giao chéo với mạch điện cao áp phải kiểm tra điện áp cảm ứng bằng thiết bị kiểm tra điện áp. Khi phát hiện điện áp cảm ứng, nhân viên đơn vị công tác phải báo cáo với người chỉ huy trực tiếp. Người chỉ huy trực tiếp phải đưa ra các biện pháp đối phó, các chỉ dẫn thích hợp để đảm bảo an toàn cho nhân viên đơn vị công tác như nổi đất làm việc và không cho phép tiến hành công việc cho đến khi biện pháp đối phó được thực hiện.

#### Điều 83. Chống điện áp ngược

1. Phải đặt nổi đất di động để chống điện áp ngược đến nơi làm việc từ phía thứ cấp của máy biến áp hoặc các nguồn điện hạ áp khác.
2. Khi cắt điện đường dây có điện áp đến 1000V, phải có biện pháp chống điện cấp ngược lên đường dây từ các máy phát điện độc lập của khách hàng.
3. Khi tháo nổi đất di động, tháo dây nối với dây pha trước sau đó mới tháo dây nối với dây trung tính.

#### Điều 84. Bàn giao nơi làm việc cho đơn vị quản lý vận hành

Đơn vị công tác chỉ được bàn giao hiện trường công tác cho đơn vị quản lý thiết bị, quản lý vận hành khi công việc đã kết thúc và nổi đất di động do đơn vị công tác đặt đã được tháo dỡ.

#### Điều 85. An toàn khi làm việc

1. Khi làm việc với đường dây đang có điện, phải sử dụng trang thiết bị bảo vệ thích hợp.

2. Phải kiểm tra rò điện các kết cấu kim loại có liên quan đến đường dây đang mang điện.

3. Khi làm việc trên hoặc gần đường dây đang mang điện, nhân viên đơn vị công tác không được mang theo đồ trang sức hoặc vật dụng cá nhân bằng kim loại.

4. Khi làm việc có điện, tại vị trí làm việc nhân viên đơn vị công tác phải nhìn rõ phần mang điện gần nhất.

#### Điều 86. Điều kiện khi làm việc có điện

1. Danh sách các thiết bị được phép không cắt điện trong khi làm việc và những công việc làm việc có điện phải được người có thẩm quyền phê duyệt.

2. Những người làm việc với công việc có điện phải được đào tạo, huấn luyện phù hợp với thiết bị, quy trình, công nghệ được trang bị.

#### Điều 87. Các biện pháp với công việc có điện áp dưới 1000V

1. Nếu có nguy cơ bị điện giật đối với nhân viên đơn vị công tác, người sử dụng lao động phải yêu cầu nhân viên đơn vị công tác thực hiện một trong các biện pháp sau đây:

a) Yêu cầu nhân viên đơn vị công tác sử dụng trang thiết bị bảo vệ thích hợp;

b) Yêu cầu nhân viên đơn vị công tác che phủ các phần tích điện của thiết bị điện bằng các thiết bị bảo vệ để loại bỏ nguy cơ dẫn đến nguy hiểm.

2. Nhân viên đơn vị công tác phải sử dụng quần áo bảo hộ và thiết bị bảo vệ khi có yêu cầu của người sử dụng lao động.

#### Điều 88. Các biện pháp với công việc có điện áp từ 1000V trở lên

1. Khi làm việc với mạch điện có điện áp từ 1000V trở lên như kiểm tra, sửa chữa và vệ sinh phần đang mang điện hoặc sứ cách điện mà có nguy cơ bị điện giật cho nhân viên đơn vị công tác, người sử dụng lao động phải yêu cầu nhân viên đơn vị công tác sử dụng các trang bị, dụng cụ cho làm việc có điện, trong trường hợp này khoảng cách cho phép nhỏ nhất đối với thân thể của nhân viên đơn vị công tác phải bảo đảm tương ứng theo cấp điện áp công tác của mạch điện quy định ở bảng sau:

| Cấp điện áp đường dây (kV) | Khoảng cách cho phép nhỏ nhất (m) |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Đến 35                     | 0,6                               |
| Trên 35 đến 110            | 1,0                               |
| 220                        | 2,0                               |
| 500                        | 4,0                               |

2. Nhân viên đơn vị công tác không được thực hiện công việc có điện một mình. Trong trường hợp khẩn cấp, nhân viên đơn vị công tác phải báo cáo với người có trách nhiệm và chờ lệnh của người chỉ huy trực tiếp.

3. Khi chuyển các dụng cụ hoặc chi tiết bằng kim loại lên cột phải bảo đảm cho chúng không đến gần dây dẫn với khoảng quy định ở khoản 1 Điều này.

#### Điều 89. Sử dụng tấm che

Trên đường dây điện áp đến 35kV, khi khoảng cách giữa dây dẫn và tâm cột gỗ hoặc thân cột sắt, cột bê tông nhỏ hơn 1,5m nhưng không dưới 1m, cho phép tiến hành các công việc ở trên thân cột nhưng phải dùng các tấm che bằng vật liệu cách điện để đề phòng người tiếp xúc với dây dẫn hoặc sứ.

#### Điều 92. Vệ sinh cách điện

Vệ sinh cách điện phải có ít nhất hai người thực hiện và phải sử dụng các dụng cụ, trang thiết bị an toàn phù hợp

#### Điều 93. Làm việc đẳng thế

1. Khi đứng trên các trang bị cách điện đã đẳng thế với dây dẫn, cấm chạm vào đầu sứ hoặc các chi tiết khác có điện áp khác với điện áp của dây dẫn. Khi tháo lắp các chi tiết có điện áp khác nhau của pha được sửa chữa phải mang găng cách điện.

2. Khi đang ở trên trang bị cách điện đã đẳng thế với dây dẫn, cấm trao cho nhau bất cứ vật gì.

3. Cấm di chuyển trên các trang bị cách điện sau khi người đó đã đẳng thế với dây dẫn. Chỉ được phép vào và ra khỏi phần làm việc của trang bị cách điện sau khi nhân viên đơn vị công tác đã cách xa dây dẫn ở khoảng cách nhỏ nhất ghi trong bảng và sau khi đã làm mất đẳng thế người đó với dây dẫn.

| Cấp điện áp (kV) | Khoảng cách nhỏ nhất (m) |
|------------------|--------------------------|
|------------------|--------------------------|

|         |     |
|---------|-----|
| Đến 110 | 0,5 |
| 220     | 1,0 |
| 500     | 2,5 |

**Điều 94. Làm việc gần đường dây có điện áp từ 1000V trở lên**

1. Nhân viên đơn vị công tác phải được trang bị và sử dụng các trang bị an toàn bảo hộ lao động phù hợp.

2. Nhân viên đơn vị công tác phải đảm bảo khoảng cách an toàn đối với đường dây mang điện. Khoảng cách an toàn theo cấp điện áp được quy định như sau:

| Điện áp đường dây (kV) | Khoảng cách nhỏ nhất cho phép (m) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Đến 35                 | 0,6                               |
| Trên 35 đến 66         | 0,8                               |
| Trên 66 đến 110        | 1,0                               |
| Trên 110 đến 220       | 2,0                               |
| Trên 220 đến 500       | 4,0                               |

3. Nếu không thể bảo đảm khoảng cách nhỏ nhất cho phép được quy định ở khoản 2 Điều này người sử dụng lao động không được cho nhân viên đơn vị công tác làm việc ở gần đường dây mang điện. Trong trường hợp như vậy, phải cắt điện mới được thực hiện công việc.

**Điều 95. Làm việc gần đường dây có điện áp dưới 1000V**

1. Nếu có nguy cơ điện giật cho nhân viên làm việc ở khoảng cách gần với đường dây đang mang điện với điện áp dưới 1000V, người chỉ huy trực tiếp phải yêu cầu nhân viên đơn vị công tác che phủ các phần có điện của thiết bị điện bằng các thiết bị bảo vệ để tránh nguy cơ dẫn đến nguy hiểm.

2. Nhân viên đơn vị công tác phải sử dụng quần áo bảo hộ và dụng cụ bảo vệ thích hợp khi thực hiện che phủ mang điện.

**Điều 96. Thay dây, căng dây**

1. Đối với các công việc khi thực hiện có thể làm rơi hoặc làm chùng dây dẫn (ví dụ việc tháo hoặc nối dây ở đầu chuỗi sứ) trong khoảng cột giao chéo với các

đường dây khác có điện áp trên 1000V thì chỉ cho phép không cắt điện các đường dây này nếu dây dẫn của đường dây cần sửa chữa nằm dưới các đường dây đang có điện.

2. Khi thay dây dẫn ở chỗ giao chéo, đơn vị công tác phải có biện pháp để dây dẫn cần thay không vướng lên đường dây đang có điện đi ở bên trên.

#### Điều 97. Làm việc với dây chống sét

Khi làm việc với dây chống sét ở trên cột nằm trong vùng ảnh hưởng của các đường dây có điện phải đặt đoạn dây nối tắt giữa dây chống sét với thân cột sắt hoặc với dây xuống đất của cột bê tông, cột gỗ ở ngay cột định tiến hành công việc để khử điện áp cảm ứng. Khi làm việc với dây dẫn, để chống điện cảm ứng gây nguy hiểm cho nhân viên đơn vị công tác phải đặt nối đất di động dây dẫn với xà của cột sắt hoặc dây nối đất của cột gỗ, cột bê tông tại nơi làm việc.

#### Điều 98. Sử dụng dây cáp thép

1. Khoảng cách nhỏ nhất cho phép giữa dây cáp thép (cáp hãm, kéo) và dây chằng thép tới dây dẫn của đường dây đang có điện được quy định như sau:

| Điện áp làm việc (kV) | Khoảng cách nhỏ nhất cho phép (m) |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Đến 35                | 2,5                               |
| Trên 35 đến 110       | 3,0                               |
| Trên 110 đến 220      | 4,0                               |
| Trên 220 đến 500      | 6,0                               |

2. Nếu dây chằng có thể dịch lại gần dây dẫn đang có điện ở khoảng cách nhỏ hơn khoảng cách được quy định tại khoản 1 Điều này thì phải dùng dây nẹp để kéo dây chằng đủ cách xa dây dẫn. Dây cáp thép (cáp kéo) phải bố trí sao cho khi bị đứt cũng không thể vướng về phía dây dẫn đang có điện.

#### Điều 122. Trách nhiệm thực hiện

1. Tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động điện lực, sử dụng điện căn cứ vào đặc thù của đơn vị có thể ban hành qui định hoặc hướng dẫn thực hiện các biện pháp cụ thể để bảo đảm an toàn khi thực hiện hoạt động điện lực, sử dụng điện của đơn vị mình nhưng không trái với Quy chuẩn này và các quy định khác của pháp luật.

2. Sở Công Thương các tỉnh, thành phố có trách nhiệm hướng dẫn, thanh tra, kiểm tra việc thực hiện Quy chuẩn này đối với các tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động điện lực, sử dụng điện trên địa bàn tỉnh quản lý.

3. Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp - Bộ Công Thương có trách nhiệm hướng dẫn, kiểm tra việc thực hiện Quy chuẩn này đối với các Sở Công Thương; các tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động điện lực, sử dụng điện để sản xuất trên phạm vi cả nước.

4. Định kỳ, các tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động điện lực, sử dụng điện để sản xuất báo cáo công tác kỹ thuật an toàn điện về Sở Công Thương; Sở Công Thương tổng hợp báo cáo về Bộ Công Thương trước ngày 15 tháng 6 và tháng 12. Nội dung chính của báo cáo tập trung vào vấn đề kiểm tra trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động; tình hình sự cố; tình hình tai nạn điện và những bất thường khác.

### **3. Nguyên nhân gây ra tai nạn điện**

- Do bất cẩn.
- Do sự thiếu hiểu biết của người lao động.
- Do sử dụng thiết bị điện không an toàn.
- Do quá trình tổ chức thi công và thiết kế.
- Do môi trường làm việc không an toàn

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

Khi có người bị điện giật bất cứ ai nhìn thấy cũng phải có trách nhiệm tìm mọi biện pháp để cứu người bị nạn. Việc cứu người cần được tiến hành nhanh chóng, kịp thời và có phương pháp. Đó là yếu tố quyết định đến tính mạng của nạn nhân

#### **4.1. Tách nạn nhân ra khỏi lưới điện.**

- Nhanh chóng cắt nguồn điện bằng cách cắt các thiết bị đóng cắt gần nạn nhân nhất. Khi cắt cần chú ý:

+ Nếu người bị nạn đang ở trên cao thì cần có biện pháp hứng đỡ khi người đó rơi xuống

+ Có thể dùng dao, rìu,... có cán cách điện để chặt đứt dây điện

- Nếu không cắt được nguồn điện thì người cứu phải dùng các vật cách điện để gạt dây điện ra khỏi người nạn nhân, ví dụ như sào cách điện, gậy tre hoặc gỗ khô. Người cứu cũng có thể đứng trên các vật cách điện, đi ủng, găng cách điện để gỡ nạn nhân ra khỏi vật có điện hoặc làm ngắn mạch đường dây để các thiết bị bảo vệ tự động cắt đường dây ra khỏi lưới điện.

Người bị điện giật ngay sau khi được tách ra khỏi lưới điện nếu chỉ bị ngất thôi chỉ cần đặt ở nơi thoáng khí, cởi quần áo, thắt lưng và cho người amôniắc. Nếu

nạn nhân ngừng thở và tim ngừng đập phải tìm mọi cách cho hô hấp và tim đập trở lại

#### **4.2. Hô hấp nhân tạo.**

Nếu người bị nạn đã tắt thở, tim ngừng đập, toàn thân sinh co giật như chết, cần đặt nạn nhân ở nơi thoáng khí, bằng phẳng, nới rộng quần áo và thắt lưng, cạy miệng, lau sạch nhớt dãi và các chất bẩn rồi thực hiện hô hấp nhân tạo. Cần thực hiện cho đến khi có y – bác sỹ đến, có ý kiến quyết định

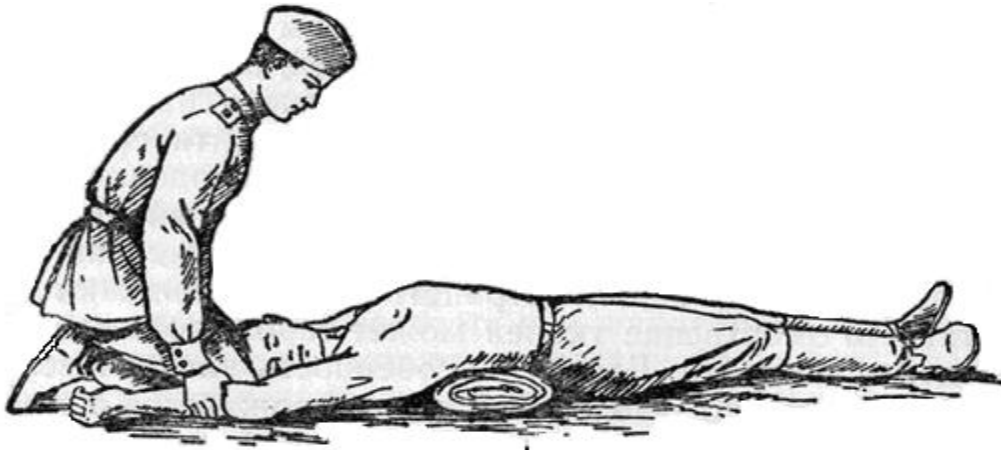
- Phương pháp đặt nạn nhân nằm sấp: Đặt người bị nạn nằm sấp, một tay đặt dưới đầu, một tay để duỗi thẳng, đặt đầu nghiêng về phía tay duỗi. Người cứu chữa quỳ trên lưng nạn nhân, hai tay bóp theo hơi thở của mình, ấn vào hoành cách mô theo hướng tim. Khi tim đập được thì hô hấp cũng sẽ dần dần hồi phục được.

+ Nhược điểm: khối lượng không khí vào trong phổi ít

+ Ưu điểm: các chất dịch vị và nước miếng không theo đường khí quản vào bên trong và cản trở sự hô hấp.



- Phương pháp đặt nạn nhân nằm ngửa: Đặt người bị nạn nằm ngửa, dưới lưng đặt thêm áo, quần cho đầu ngửa ra sau và lồng ngực được rộng rãi thoải mái. Người cứu ngồi quỳ ở phía trên đầu, hai tay cầm hai tay nạn nhân kéo lên thả xuống theo nhịp thở của mình



+ Nhược điểm: Dịch vị dễ chạy lên cuống họng làm cản trở hô hấp

+Ưu điểm: không khí vào phổi nhiều hơn.

- Phương pháp hà hơi thổi ngạt: Đặt nạn nhân nằm ngửa, ngửa hẳn đầu nạn nhân ra phía trước để cho cuống lưỡi không bịt kín đường hô hấp. Đặt một miếng gạc mỏng che kín miệng nạn nhân. Người cứu hít thật mạnh, một tay bóp mũi nạn nhân rồi áp kín miệng mình vào miệng nạn nhân và thổi mạnh (đối với trẻ em thì thổi nhẹ hơn một chút). Ngực nạn nhân phồng lên, người cấp cứu ngẩng đầu lên hít hơi thứ hai, khi đó nạn nhân sẽ tự thở ra được do sức đàn hồi của lồng ngực. Tiếp tục như thế với nhịp độ khoảng 10 lần 1 phút, liên tục cho đến khi nạn nhân hồi tỉnh.

#### **4.3. Xoa bóp tim ngoài lồng ngực.**

Nếu gặp nạn nhân mê man, không nhúc nhích, tím tái, ngừng thở, không nghe thấy tim đập phải lập tức kết hợp ấn tim ngoài lồng ngực: hai bàn tay chồng lên nhau, (hoặc dùng cùi tay) đè vào 1/3 dưới xương ức, ấn mạnh bằng cả sức cơ thể, tì xuống vùng xương ức. Sau mỗi lần ấn xuống lại nới nhẹ tay để lồng ngực trở lại như cũ.

Nhịp độ phối hợp giữa ấn tim và thổi ngạt là: cứ ấn tim 5 đến 6 lần thì thổi ngạt 1 lần. Thổi ngạt kết hợp với ấn tim là phương pháp hiệu quả nhất nhưng cần chú ý là khi nạn nhân bị tổn thương cột sống không nên làm động tác ấn tim



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

*Mục tiêu: Nêu được các qui tắc về mặt kỹ thuật cũng như về mặt tổ chức trong việc bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.*

### **5.1. Các qui tắc chung để đảm bảo an toàn điện.**

Để đảm bảo an toàn điện cần thực hiện tốt các qui định sau đây:

- Phải che chắn các thiết bị và bộ phận mang điện để tránh nguy hiểm khi tiếp xúc bất ngờ
- Phải chọn đúng điện áp sử dụng và thực hiện nối đất hoặc nối dây trung tính các phần tử bình thường không mang điện nhưng có nguy cơ bị dò điện theo đúng qui chuẩn
- Nghiêm chỉnh sử dụng các thiết bị, dụng cụ bảo vệ khi làm việc
- Nghiêm chỉnh thực hiện, chấp hành các qui định, qui trình, qui phạm về an toàn điện
- Tổ chức, kiểm tra, vận hành theo đúng qui tắc an toàn
- Thường xuyên kiểm tra dự phòng cách điện của các thiết bị điện và hệ thống điện
- Các cán bộ phụ trách về điện, bao gồm cả kỹ sư và công nhân trong các nhà máy, xí nghiệp, đơn vị sản xuất đều phải có kiến thức về kỹ thuật điện, an toàn điện và hoàn toàn chịu

### **5.2. Các biện pháp về tổ chức.**

trách nhiệm về tình trạng kỹ thuật an toàn điện ở cơ sở của mình

- Các công nhân vận hành phải được học về qui trình vận hành thiết bị, máy móc nhằm đảm bảo an toàn chung cho người và thiết bị, đặc biệt là biện pháp kỹ

thuật an toàn khi đóng cắt cầu dao điện các máy công tác, phải biết và thực hiện đúng các biện pháp cấp cứu nạn nhân bị điện giật

- Khi phân công công việc phải có “Phiếu giao việc”
- Khi làm việc phải có 2 người
- Khi cắt điện để sửa chữa phải treo biển “ Cấm đóng điện có người đang làm việc” lên thiết bị đóng cắt
- Phải thực hiện kiểm tra không điện bằng đèn, bằng bút thử điện để khẳng định không còn điện trên các phần tử của thiết bị điện sắp được sửa chữa

### **5.3. Các biện pháp kỹ thuật an toàn điện.**

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

- Các biện pháp chủ động để phòng xuất hiện tình trạng nguy hiểm có thể gây tai nạn
  - + Đảm bảo tốt cách điện của thiết bị
  - + Đảm bảo khoảng cách an toàn, bao che, rào chắn các thiết bị mang điện
  - + Sử dụng điện áp thấp, máy biến áp cách ly
  - + Sử dụng tín hiệu, biển báo, khóa liên động
- Các biện pháp để ngăn ngừa, hạn chế tai nạn điện khi xuất hiện tình trạng nguy hiểm
  - +Thực hiện nối dây trung tính bảo vệ
  - + Thực hiện nối đất bảo vệ
  - + Sử dụng máy cắt điện an toàn, thiết bị chống dò điện, thiết bị tự động ngắt điện
  - + Sử dụng các phương tiện bảo vệ, dụng cụ phòng hộ

## **6. Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn.**

*Mục tiêu: Trình bày các biện pháp xử lý để đảm bảo an toàn cho người khi làm việc với hệ thống điện.*

### **6.1. Lắp đặt nối đất bảo vệ.**

Mục đích nối đất là để đảm bảo an toàn cho người lúc chạm vào các bộ phận có mang điện áp.

Khi cách điện bị hư hỏng, những phần kim loại của thiết bị điện hay các máy móc khác thường trước kia không có điện, bây giờ có thể mang hoàn toàn điện áp làm việc. Khi chạm vào chúng, người có thể bị tổn thương do dòng điện gây nên. Nối đất là để giảm điện áp đối với đất của tất cả những bộ phận kim loại của thiết bị điện đến một trị số an toàn đối với người. Những bộ phận này bình thường không mang điện áp nhưng có thể do cách điện bị chọc thủng nên có điện áp xuất hiện trên chúng. Như vậy, nối đất là sự chủ định nối điện các bộ phận của thiết bị điện với hệ thống nối đất.

Hệ thống nối đất bao gồm các thanh nối đất và dây dẫn để nối đất.

Ngoài nối đất để đảm bảo an toàn cho người còn có loại nối đất với mục đích xác định chế độ làm việc của thiết bị điện.

## **6.2. Lắp đặt nối trung tính bảo vệ.**

Bảo vệ nối dây trung tính là thực hiện nối các phần kim loại bình thường không mang điện với dây trung tính hay dây không.

Mục đích dùng bảo vệ nối dây trung tính nhằm biến sự cố chạm vỏ thiết bị điện thành sự cố ngắn mạch pha – trung tính làm tăng dòng điện sự cố giúp các thiết bị bảo vệ (cầu chì, aptomat, máy cắt điện,...) tác động nhanh cắt thiết bị điện có sự cố ra khỏi nguồn điện tránh nguy hiểm cho con người trong các mạng điện hạ áp trung tính nối đất trực tiếp mà người hay chạm phải.

## **6.3. Lắp đặt chống sét bảo vệ.**

Giông sét là một hiện tượng thiên nhiên, đó là sự phóng điện trong khí quyển giữa các đám mây với nhau và giữa đám mây với mặt đất. Đối với người và các súc vật, sét nguy hiểm là do nguồn điện áp cao và dòng điện sét lớn. Như chúng ta đã biết, chỉ cần một dòng điện rất nhỏ khoảng vài chục mA đi qua người cũng có thể gây nên chết người. Vì thế rất dễ hiểu tại sao khi bị sét đánh trực tiếp người thường chết ngay.

Khi sét đánh trực tiếp hay gián tiếp vào các công trình không những làm hư hại về vật chất mà còn gây nguy hiểm đến tính mạng con người. Vì thế các công trình tùy theo mức độ quan trọng nhất thiết phải có hệ thống các thiết bị chống sét và biện pháp để bảo vệ an toàn khi có sét đánh vào.

Hiện nay để bảo vệ chống sét đánh trực tiếp cho công trình thường dùng các hệ thống thu sét – cột thu sét, dây thu sét – gồm bộ phận thu sét (kim, dây), bộ phận nối đất và các dây dẫn liên hệ hai bộ phận trên với nhau (dây nối đất).

Tác dụng bảo vệ của hệ thống thu sét là ở chỗ tập trung điện tích ở đỉnh bộ phận thu sét, tạo nên trường lớn nhất giữa nó và đầu tia tiên đạo...do đó thu hút các phóng điện sét và hình thành khu vực an toàn ở bên dưới và xung quanh hệ thống thu sét.

Bộ phận nối đất của hệ thống thu sét cần có điện trở nối đất nhỏ để việc tập trung điện tích cảm ứng phía mặt đất được dễ dàng và khi có dòng điện sét đi qua điện áp trên các bộ phận của hệ thống thu sét sẽ không đủ để gây nên phóng điện ngược từ nó tới các công trình đặt gần.

Gần đây trong kỹ thuật thu sét người ta đã áp dụng các đầu thu bằng đồng vị phóng xạ có phạm vi thu sét lớn hơn kim thu sét thông thường.

Trên cơ sở nghiên cứu các mô hình người ta có thể xác định vùng bảo vệ của cột thu lôi. Khoảng không gian gần cột thu lôi mà vật được bảo vệ đặt trong đó rất ít khả năng bị sét đánh, gọi là vùng hay phạm vi bảo vệ của cột thu lôi.

*Tài liệu cần 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.