



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

An toàn lao động **chuyên ngành điện**

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

KS. VŨ QUỐC HÀ - KS. TRẦN THỊ HÀ

GIÁO TRÌNH **AN TOÀN LAO ĐỘNG**

NGÀNH ĐÀO TẠO: ĐIỆN DÂN DỤNG

(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2006

Lời giới thiệu

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCS Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCS ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đồng đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm “50 năm giải phóng Thủ đô”, “50 năm thành lập ngành” và hướng tới kỷ niệm “1000 năm Thăng Long - Hà Nội”.

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Lời nói đầu

Giáo trình An toàn lao động (ATLĐ) được biên soạn theo chương trình đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo thông qua. Với yêu cầu của chương trình, chúng tôi biên soạn giáo trình ATLĐ với nội dung mong đạt được các tiêu chí sau:

- Cố gắng thỏa mãn được các yêu cầu mà chương trình đặt ra ở mức tối ưu với 35 tiết.

- Giáo trình được biên soạn cho đối tượng là học sinh THCN chuyên ngành cơ khí và điện mà tương lai sẽ là những người lao động, vì vậy khi biên soạn chúng tôi cố gắng thể hiện nội dung sao cho: đơn giản, dễ hiểu, dễ nhớ, dễ thực hiện và mang tính thực tiễn cao.

- Giáo trình được biên soạn còn nhằm phục vụ rộng rãi các đối tượng khác nhau, ở các cương vị công tác khác nhau: kỹ thuật viên, an toàn viên, người sử dụng lao động...

Giáo trình gồm ba phần: Phần một: An toàn chung

Phần hai: An toàn điện

Phần ba: An toàn khi vận hành thiết bị và máy

Trong quá trình giảng dạy tùy theo từng trường hợp, từng đối tượng cụ thể mà các cơ sở có thể điều chỉnh nội dung cho phù hợp với yêu cầu chuyên môn của mình. Đồng thời tùy theo từng chuyên ngành đào tạo mà giáo viên khi lên lớp có các hình thức minh họa hoặc có các chuyến tham quan tại xưởng của trường hoặc của doanh nghiệp v.v.

Chúng tôi nghĩ rằng tất cả những kiến thức về ATLĐ được trình bày trong cuốn sách này cũng chỉ là lý thuyết, giúp các bạn phần nào trong khi tham gia lao động nhưng không thể giúp các bạn được an toàn nếu các bạn không nhận thức được: mục đích, ý nghĩa của ATLĐ trong lao động, dù bạn ở vị trí công tác nào, trình độ ra sao?

Dù chúng tôi đã cố gắng rất nhiều, song vì thời lượng cho phép rất hạn chế mà đặc thù của công tác ATLĐ là rất phong phú, đa dạng nên cuốn giáo trình này khó tránh khỏi khiếm khuyết. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của độc giả để chúng tôi hoàn chỉnh giáo trình này trong lần tái bản sau.

TÁC GIẢ

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH

I. PHẠM VI SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH

1. Giáo trình An toàn lao động (ATLĐ) được biên soạn cho hệ trung học chuyên ngành cơ khí và điện. Song các chuyên ngành khác có thể tham khảo để áp dụng.

Kết cấu của giáo trình được chia làm 3 phần:

1. Phần kiến thức chung được biên soạn với nội dung gồm các chương từ 1 đến 4.

2. Phần chuyên ngành: Với học sinh chuyên ngành điện được biên soạn với nội dung ở phần hai của giáo trình; với học sinh chuyên ngành cơ khí được biên soạn với nội dung ở phần ba của giáo trình.

Trong quá trình sử dụng tùy theo từng trường, từng chuyên ngành, từng đối tượng cụ thể mà các cơ sở có thể điều chỉnh nội dung cho phù hợp với yêu cầu truyền đạt của mình.

II. PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH

1. Để tiết giảng được sinh động, các giáo viên cần có các hình thức minh họa để tiết giảng được phong phú qua các sự kiện có thực hoặc tranh ảnh liên quan đến bài giảng, đến nghề đào tạo.

2. Trong quá trình thực hiện giáo trình, giáo viên lồng ghép các thời điểm kiểm tra cho hợp lý sau mỗi phần lên lớp.

3. Trong phần an toàn thiết bị, tùy theo chuyên ngành đào tạo mà giáo viên lên lớp theo thiết bị của nghề một cách kỹ lưỡng hơn (tiện, phay, hàn...).

4. Nếu có điều kiện nên đưa học sinh tham quan tại xưởng của trường hoặc các doanh nghiệp chế tạo cơ khí hoặc viện Khoa học bảo hộ lao động (KHBHLĐ) để các em học sinh có điều kiện tiếp xúc với thực tế.

5. Nếu có điều kiện nên bố trí các em học sinh được thực tập theo các bài tập của các bài học (ví dụ: Sử dụng phương tiện phòng cháy chữa cháy, cấp cứu tai nạn điện,...).

6. Phần 2: An toàn Điện biên soạn dành cho đối tượng học là chuyên ngành Điện, vậy các chuyên ngành khác tham khảo để soạn ra nội dung giảng dạy phù hợp với chuyên ngành của mình.

Phần một

AN TOÀN CHUNG

Chương 1

NHỮNG KIẾN THỨC CHUNG VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG

Mục đích:

- Giúp cho học sinh thấy được tầm quan trọng, ý nghĩa và lợi ích công tác Bảo hộ lao động (BHLĐ).
- Trang bị cho học sinh nhận thức được tính ưu việt của Nhà nước ta qua công tác BHLĐ: con người là vốn quý nhất cần được bảo vệ.

Yêu cầu:

Sau khi học, học sinh phải:

- Nhận thức được những điều đã nêu trên.
- Nhận thức được trách nhiệm của mình để nghiêm chỉnh thực hiện các quy trình, quy phạm về kỹ thuật an toàn cũng như các chế độ quy định của Nhà nước về công tác BHLĐ trong khi học tập tại trường cũng như công tác sau này.

I. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN CỦA CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG

1. Bảo hộ lao động

Bảo hộ lao động là các hoạt động đồng bộ trên các mặt luật pháp, tổ chức hành chính, kinh tế - xã hội, khoa học kỹ thuật nhằm cải thiện điều kiện lao

động (ĐKLĐ), ngăn ngừa tai nạn lao động (TNLD) và bệnh nghề nghiệp (BNN) nhằm bảo đảm an toàn, bảo vệ sức khoẻ cho người lao động (NLD).

Hoạt động BHLĐ nhằm gắn liền với hoạt động LDSX và công tác của con người. Nó phát triển phụ thuộc vào trình độ nền kinh tế, khoa học công nghệ và yêu cầu phát triển xã hội của mỗi nước. BHLĐ là một yêu cầu tất yếu khách quan để bảo vệ NLD, yếu tố chủ yếu và năng động nhất của lực lượng sản xuất xã hội. Trong công tác BHLĐ, nội dung chủ yếu là BHLĐ và Vệ sinh lao động (VSLĐ), bởi vậy ở nước ta cho đến nay từ bảo hộ lao động được dùng phổ biến với cách hiểu như định nghĩa trên.

2. Điều kiện lao động

Trong quá trình lao động, để tạo ra của cải vật chất và giá trị tinh thần cho xã hội, con người phải làm việc trong những điều kiện nhất định. Chúng ta gọi đó là điều kiện lao động.

Điều kiện lao động là một tập hợp tổng thể các yếu tố tự nhiên, kỹ thuật, kinh tế, xã hội được biểu hiện thông qua các công cụ và phương tiện lao động, đối tượng lao động, quá trình công nghệ, môi trường lao động và sự sắp xếp, bố trí, tác động qua lại của chúng trong mối quan hệ với con người tạo nên một điều kiện nhất định cho con người trong quá trình lao động.

Với cách hiểu như vậy, chúng ta phải đánh giá các yếu tố biểu hiện của điều kiện lao động có ảnh hưởng như thế nào đến sức khoẻ và tính mạng con người.

Điều đó có nghĩa là công cụ, phương tiện lao động có tiện nghi, thuận lợi hoặc ngược lại có gây khó khăn, nguy hiểm gì cho người lao động; đối tượng lao động với các thể loại đa dạng phong phú của nó có ảnh hưởng tốt hay xấu, có an toàn hay gây nguy hiểm cho con người (ví dụ: dòng điện, hoá chất, vật liệu nổ, chất phóng xạ, ...). Đối với quy trình công nghệ, trình độ cao hay thấp, thô sơ, lạc hậu hay hiện đại đều có tác động rất lớn đến người lao động trong sản xuất. Môi trường lao động đa dạng, có nhiều yếu tố tiện nghi, thuận lợi hay ngược lại rất khắc nghiệt, độc hại đều tác động rất lớn đến sức khoẻ người lao động.

Đánh giá, phân tích điều kiện lao động của bất kỳ một cơ sở, một ngành sản xuất nào là phải tiến hành đánh giá, phân tích đồng thời trong mối quan hệ tác động qua lại của cả 4 yếu tố tự nhiên, kỹ thuật, kinh tế và xã hội. Không thể chỉ nhìn một mặt, một yếu tố nào đó mà đã vội kết luận điều kiện lao động đó là xấu hay tốt, tiện nghi hay khắc nghiệt.

3. Các yếu tố nguy hiểm và có hại

Trong một điều kiện lao động cụ thể, bao giờ cũng xuất hiện những yếu tố vật chất có ảnh hưởng xấu, nguy hiểm, có nguy cơ gây tai nạn hoặc bệnh nghề nghiệp cho người lao động. Ta gọi các yếu tố đó là các yếu tố nguy hiểm và có hại.

Các yếu tố nguy hiểm và có hại phát sinh trong sản xuất thường có rất nhiều và đa dạng, đó có thể là:

- Các yếu tố vật lý như: nhiệt độ, độ ẩm, tiếng ồn, rung động, các bức xạ có hại, bụi.
- Các yếu tố hoá học như các chất độc, các loại hơi, khí, bụi độc, các chất phóng xạ.
- Các yếu tố sinh vật, vi sinh vật như các loại vi khuẩn, siêu vi khuẩn, ký sinh trùng, côn trùng, rắn.
- Các yếu tố bất lợi về tư thế lao động, không tiện nghi do không gian, chỗ làm việc, nhà xưởng chật hẹp, mất vệ sinh, các yếu tố tâm lý không thuận lợi, ...

4. Tai nạn lao động

Tai nạn lao động xảy ra trong quá trình lao động, công tác do kết quả tác động đột ngột từ bên ngoài, làm chết người hoặc làm tổn thương, hoặc phá hủy chức năng hoạt động bình thường của một bộ phận nào đó của cơ thể.

Khi người lao động bị nhiễm độc đột ngột với sự xâm nhập vào cơ thể một lượng lớn các chất độc thì gọi là nhiễm độc cấp tính, có thể gây chết người ngay tức khắc hoặc huỷ hoại chức năng nào đó của cơ thể thì cũng được coi là tai nạn lao động.

Để đánh giá tình hình tai nạn lao động, người ta sử dụng hệ số tần suất tai nạn lao động K (số tai nạn lao động tính trên 1000 người lao động trong 1 năm)

$$K = \frac{n.1000}{N}$$

Trong đó: n: Số người bị tai nạn lao động (tính cho 1 cơ sở, địa phương, ngành hay cả nước)

N: Số lao động tương ứng

5. Bệnh nghề nghiệp

Là một hiện trạng bệnh lý mang tính chất đặc trưng nghề nghiệp hoặc liên quan đến nghề nghiệp mà nguyên nhân sinh bệnh do tác động thường xuyên và kéo dài của điều kiện lao động xấu. Cũng có thể nói rằng đó là sự suy yếu dần sức khỏe, gây nên bệnh tật cho người lao động do tác động của các yếu tố có hại phát sinh trong sản xuất lên cơ thể người lao động.

Từ khi có lao động, con người cũng bắt đầu phải chịu ảnh hưởng của tác hại nghề nghiệp và do đó bị bệnh nghề nghiệp.

Các nhà khoa học đều cho rằng người công nhân bị bệnh nghề nghiệp cần được hưởng chế độ đền bù về vật chất để có thể bù đắp phần nào về sự thiệt hại của nó, giúp họ khôi phục sức khỏe hoặc đảm bảo cho họ có được phần thu nhập mà do bị bệnh nghề nghiệp, mất đi phần sức lao động nên họ đã mất đi phần thu nhập đó. Bởi vậy chế độ đền bù hoặc bảo hiểm bệnh nghề nghiệp đã ra đời.

Mỗi một quốc gia đều công nhận những bệnh nghề nghiệp có ở nước mình và ban hành chế độ đền bù hoặc bảo hiểm bệnh nghề nghiệp.

Ở Việt Nam hiện nay có 21 bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm đó là:

- Bụi phổi silic
- Bệnh bụi phổi do amiăng
- Bệnh bụi phổi bông
- Bệnh nhiễm chì và các hợp chất chì
- Bệnh nhiễm độc benzen và các đồng đẳng của benzen
- Bệnh nhiễm độc thủy ngân và các hợp chất của thủy ngân
- Bệnh nhiễm độc mangan và các hợp chất mangan
- Bệnh nhiễm độc TNT (Trinitrotoluen)
- Bệnh nhiễm các tia phóng xạ và tia X
- Bệnh diếc nghề nghiệp do tiếng ồn
- Bệnh rung chuyển nghề nghiệp
- Bệnh xam da nghề nghiệp
- Bệnh loét da, loét vách ngăn mũi, viêm da, chàm tiếp xúc
- Bệnh lao nghề nghiệp
- Bệnh viêm gan do vi rút nghề nghiệp

- Bệnh Leptospira nghề nghiệp
- Bệnh nhiễm độc asen và các hợp chất asen nghề nghiệp
- Bệnh nhiễm độc nicotin nghề nghiệp
- Bệnh nhiễm độc hoá chất trừ sâu nghề nghiệp
- Bệnh giảm áp nghề nghiệp
- Bệnh viêm phế quản mãn tính nghề nghiệp

II. MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA VÀ LỢI ÍCH CỦA CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG

1. Mục đích, ý nghĩa

Mục tiêu của công tác bảo hộ lao động là thông qua các biện pháp về khoa học kỹ thuật, tổ chức, hành chính, kinh tế-xã hội để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại phát sinh trong sản xuất, tạo nên một điều kiện lao động tiên nghi thuận lợi và ngày càng được cải thiện tốt hơn để ngăn ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, hạn chế ốm đau và giảm sút sức khoẻ cũng như những thiệt hại khác đối với người lao động, nhằm đảm bảo an toàn, bảo vệ sức khoẻ và tính mạng người lao động, trực tiếp góp phần bảo vệ và phát triển nguồn lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động.

Rõ ràng ở đâu có sản xuất, công tác, có con người làm việc thì ở đó phải tiến hành công tác bảo hộ lao động. Bởi vậy bảo hộ lao động trước hết là phạm trù của sản xuất, gắn liền với sản xuất nhằm bảo vệ yếu tố năng động nhất của lực lượng sản xuất là người lao động. Mặt khác, nhờ chăm lo bảo vệ sức khoẻ cho người lao động, mang lại hạnh phúc cho bản thân và gia đình họ mà công tác bảo hộ lao động có một hệ quả xã hội và nhân đạo rất to lớn.

Từ cách phân tích trên, chúng ta có thể rút ra kết luận rằng bảo hộ lao động là một chính sách kinh tế - xã hội lớn của Đảng và Nhà nước ta, là một nhiệm vụ quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của nước ta. Nó được phát triển trước hết vì nhu cầu tất yếu, khách quan của sản xuất, của sự phát triển kinh tế, đồng thời nó cũng vì sức khoẻ, vì hạnh phúc của con người nên nó mang ý nghĩa chính trị, xã hội và nhân đạo sâu sắc.

Khi vào học tại các trường chuyên nghiệp và dạy nghề kỹ thuật đối với mỗi học sinh là một sự thay đổi về: môi trường lao động và học tập, suy nghĩ và hành động, tâm sinh lý, thói quen nếp sống. Mà ở đó:

Lao động công nghiệp: là lao động có kỹ thuật, có kỷ luật, học sinh phải làm quen với môi trường lao động, với quy trình công nghệ, máy móc, điện và với bao mối quan hệ ràng buộc. Nếu không học thì không biết mà xử lý khi có sự cố trong học tập và lao động sau này.

Con người là yếu tố quyết định sự tồn tại và phát triển của sản xuất, trong quá trình lao động dù áp dụng kỹ thuật đơn giản hay phức tạp đều có thể gây ra nguy hiểm cho người lao động như TNLD, bệnh nghề nghiệp, ốm đau, bệnh tật, giảm sút sức khỏe cho nên việc chấp hành kỷ luật lao động, kỷ luật công nghệ đảm bảo an toàn là hết sức cần thiết.

Bản chất tốt đẹp của chế độ ta là yêu quý và bảo vệ con người với khẩu hiệu: *"An toàn để sản xuất, sản xuất phải an toàn"*.

Vì vậy bảo hộ lao động mang tính pháp lý.

2. Lợi ích của công tác Bảo hộ lao động

Dưới chế độ XHCN: khi người lao động trở thành người chủ, lao động trở thành vinh quang và là nghĩa vụ thiêng liêng của con người thì BHLĐ trở thành một chính sách lớn của Đảng và nhà nước. Làm tốt công tác BHLĐ là làm cho công nhân thấy rõ bản chất tốt đẹp của chế độ XHCN, một chế độ yêu quý con người và vì con người.

Trong lao động sản xuất, nếu người lao động được đảm bảo an toàn, điều kiện lao động thuận lợi thì họ sẽ an tâm phấn khởi sản xuất có giờ công cao, năng suất cao và ngược lại.

Đời sống của người lao động được chăm lo, hạnh phúc gia đình được bảo đảm chính là cơ sở để phấn đấu thực hiện: Dân giàu, nước mạnh, xã hội công bằng, dân chủ, văn minh. Đó cũng chính là một trong những mục tiêu của CNXH.

III. CÁC TÍNH CHẤT CỦA CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG Ở NƯỚC TA

Để đạt được mục tiêu kinh tế và xã hội như trên đã nêu, công tác BHLĐ phải mang đầy đủ 3 tính chất cơ bản sau:

1. Bảo hộ lao động mang tính chất khoa học kỹ thuật

Vì mọi hoạt động của công tác BHLĐ để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại, phòng tránh tai nạn và bệnh nghề nghiệp đều phải xuất phát từ những cơ sở khoa học và bằng các biện pháp khoa học kỹ thuật (KHKT), sử dụng các dụng cụ, phương tiện, thiết bị kỹ thuật và đều do các nhà khoa học thực hiện.

Trên thực tiễn, BHLĐ gắn liền với sản xuất. KHKT của sản xuất càng phát triển thì đòi hỏi khoa học kỹ thuật BHLĐ cũng phải phát triển ngày càng cao hơn vì khoa học kỹ thuật BHLĐ là một khoa học tổng hợp bao gồm nhiều môn khoa học cơ bản, nhiều ngành kỹ thuật, kinh tế khác nhau.

Phải thường xuyên nghiên cứu cải tiến thiết bị, quy trình công nghệ, quản lý kỹ thuật, quản lý lao động tốt, có vậy mới phát huy được tính KHKT của công tác BHLĐ.

2. Bảo hộ lao động mang tính quần chúng

Mọi người từ người sử dụng lao động đến người lao động đều là đối tượng cần được bảo vệ. Mặt khác họ là những người trực tiếp liên hệ với sản xuất, với máy móc và thực hiện các quy trình công nghệ và các biện pháp kỹ thuật an toàn nên chỉ có họ tự giác thực hiện thì mới ngăn chặn được tai nạn, không ai có thể làm thay họ được. Sản xuất luôn biến động, các điều kiện làm việc, tình trạng kỹ thuật an toàn và vệ sinh công nghiệp cũng luôn biến động. Người lao động trực tiếp với máy là những người luôn sát với thực tiễn sản xuất nắm được mọi biến động ấy, phát hiện được các nguy cơ gây tai nạn, đề xuất các biện pháp thích hợp, cải thiện điều kiện làm việc. Nếu không có quần chúng lao động tích cực và tự giác tham gia thì công tác BHLĐ không thể đạt kết quả tốt được.

3. Bảo hộ lao động mang tính pháp lý

Muốn cho các giải pháp về BHLĐ được thực hiện một cách nghiêm túc thì phải thể chế hoá chúng thành luật lệ chính sách, chế độ tiêu chuẩn, quy định có hướng dẫn cụ thể buộc mọi cấp quản lý, mọi tổ chức và cá nhân phải nghiêm chỉnh thực hiện.

Mặt khác, BHLĐ là một nội dung của công tác quản lý kinh tế mà quản lý kinh tế phải quản lý bằng pháp luật.

Người nào vi phạm các luật lệ về BHLĐ tùy theo mức độ nặng nhẹ mà bị xét xử: Phạt tiền, hành chính hoặc truy cứu trách nhiệm hình sự.

IV. TÌNH HÌNH CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG Ở NƯỚC TA VÀ NHỮNG QUY ĐỊNH CỦA PHÁP LUẬT VỀ CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG:

1. Tình hình chung

Bên cạnh những cố gắng và thành tích đã đạt được, công tác BHLĐ ở nước ta vẫn còn nhiều thiếu sót, tồn tại trước hết là:

- Người sử dụng lao động còn nhiều lệch lạc trong nhận thức về công tác an toàn mà biểu hiện chủ yếu là coi nhẹ, vịn vào khó khăn trong sản xuất, đời sống hoặc chạy theo lợi nhuận trước mắt, thậm chí có cả thái độ vô trách nhiệm, đổ lỗi cho khách quan.

- Người lao động còn chạy theo việc làm miễn sao có tiền, trong khi đó không có kiến thức hoặc hiểu biết về BHLĐ.

- Về khách quan: Vẫn còn nhiều vấn đề ta chưa đủ sức giải quyết như đổi mới công nghệ, trang thiết bị cho cả một cơ sở, một khu công nghiệp đang bị ô nhiễm.

- Các văn bản pháp luật về BHLĐ đến nay về cơ bản đã có đủ, song còn thiếu khá nhiều văn bản hướng dẫn cụ thể kèm theo nên vẫn chưa hoàn chỉnh, một số đã lạc hậu, không phù hợp với cơ chế mới nhưng chưa được bổ sung, sửa đổi, thực hiện còn chưa nghiêm chỉnh. Hệ thống thanh tra nhà nước về BHLĐ và thanh tra nhà nước về BHLĐ chưa được củng cố tăng cường ngang tầm trách nhiệm. Phong trào quần chúng làm BHLĐ còn cần phải đi vào chiều sâu hơn nữa cần lấy việc thực hiện các biện pháp KHKT làm nội dung chủ yếu.

2. Trách nhiệm

2.1. Người sử dụng lao động

- Phải nắm vững các văn bản luật, chế độ chính sách, quy định tiêu chuẩn về BHLĐ và phải thực hiện nghiêm chỉnh nội dung các văn bản đó.

- Phải tổ chức các lớp huấn luyện về BHLĐ cho người lao động trong đơn vị đồng thời phải làm cho người lao động trong đơn vị hiểu rõ quyền hạn nghĩa vụ của họ trong công tác an toàn, buộc họ phải tuân thủ các quy định, nội dung, biện pháp an toàn cũng như vệ sinh công nghiệp.

- Người sử dụng lao động phải đề ra và thực hiện tốt các kế hoạch biện pháp về an toàn, phải dành kinh phí thoả đáng để cải tiến điều kiện làm việc bảo đảm an toàn, phải đảm bảo trang bị đầy đủ các phương tiện bảo vệ cá nhân và các chế độ cho người lao động (độc hại, bệnh nghề nghiệp, sinh nở, ốm đau).

- Phải khẳng định rằng ai tổ chức sản xuất, sử dụng lao động, người đó phải chăm lo công tác BHLĐ, không được vịn vào bất kỳ lý do gì để trốn tránh trách nhiệm.

2.2. Người lao động

- Được quyền yêu cầu người sử dụng lao động đảm bảo điều kiện làm việc an toàn, tổ chức và huấn luyện cho mình những kiến thức, biện pháp cần thiết để bảo đảm an toàn.

- Người lao động phải học tập, nắm vững và thực hiện đúng các chế độ chính sách quy định về BHLĐ (trong thực tế hơn 60% tai nạn lao động là do người lao động vi phạm các nội quy, quy định về an toàn).

- Trong điều kiện thấy rõ nguy cơ xảy ra TNLĐ đe dọa tính mạng và sức khỏe của mình, người lao động có quyền từ chối hoặc rời bỏ nơi làm việc đồng thời báo cáo ngay với người có trách nhiệm.

- Người lao động phải giữ gìn và sử dụng đúng mục đích các phương tiện bảo vệ cá nhân, các dụng cụ cũng như thiết bị an toàn được cấp phát.

Chương 2

VỆ SINH LAO ĐỘNG

Mục đích:

- Giới thiệu cho học sinh các yếu tố gây tác hại tới sức khỏe người lao động.
- Các biện pháp xử lý khi lao động trong môi trường có các yếu tố nguy hiểm và có hại.

Yêu cầu:

- Học sinh phải nắm được bản chất của những yếu tố có hại gây chấn thương hoặc bệnh nghề nghiệp cho người lao động.
- Nắm được các biện pháp phòng tránh, vận dụng vào quá trình học tập cũng như công tác sau này.

I. KHÁI NIỆM CHUNG

Trong các điều kiện sản xuất cụ thể, người lao động có thể tiếp xúc với những yếu tố có hại khác nhau, ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe của họ, các yếu tố có hại này gọi là những tác hại nghề nghiệp.

Tác hại nghề nghiệp tùy theo cường độ của các yếu tố có hại và mức độ tiếp xúc mà ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động ở các mức độ khác nhau như: mệt mỏi, suy nhược cơ thể, làm tăng các bệnh thông thường, rối loạn hoặc suy giảm khả năng hoạt động chức năng của các bộ phận cơ thể dẫn đến giảm khả năng lao động và gây ra các bệnh nghề nghiệp.

Vệ sinh lao động là môn khoa học nghiên cứu ảnh hưởng của những yếu tố có hại trong lao động sản xuất đối với sức khỏe người lao động, các biểu hiện nhằm cải thiện điều kiện lao động, nâng cao khả năng lao động và phòng ngừa các bệnh nghề nghiệp cho người lao động trong điều kiện sản xuất nhằm tạo ra môi trường lao động hợp lý, không ảnh hưởng xấu tới người lao động, không bệnh tật và tinh thần lành mạnh.

II. VI KHÍ HẬU TRONG SẢN XUẤT

1. Định nghĩa

Vi khí hậu là trạng thái lý học của không khí trong khoảng không gian thu hẹp gồm các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ nhiệt và vận tốc chuyển động không khí. Điều kiện vi khí hậu trong sản xuất phụ thuộc vào tính chất của quá trình công nghệ và khí hậu môi trường.

2. Các yếu tố vi khí hậu

2.1. Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng trong sản xuất: lò phát nhiệt, ngọn lửa, bề mặt máy bị nóng, năng lượng điện, cơ biến thành nhiệt, phản ứng hoá học sinh nhiệt, bức xạ nhiệt của mặt trời, nhiệt do công nhân sản ra.... Chính các nguồn nhiệt này đã làm cho nhiệt độ không khí lên cao, có khi lên tới 50 đến 60°C. Điều lệ vệ sinh quy định nhiệt độ tối đa cho phép ở nơi làm việc của công nhân không được vượt qua từ 3+5°C so với nhiệt độ môi trường.

2.2. Bức xạ nhiệt

Bức xạ nhiệt là những sóng điện từ bao gồm: tia hồng ngoại, tia sáng bình thường và tia tử ngoại. Bức xạ nhiệt do các vật thể đen được nung nóng phát ra. Khi nung nóng tới 500°C chỉ phát ra tia hồng ngoại, nung nóng đến 1800°C ÷ 2000°C còn phát ra tia sáng thường và tia tử ngoại, nung nóng tiếp đến 3000°C lượng tia tử ngoại phát ra càng nhiều.

Về mặt vệ sinh, cường độ bức xạ nhiệt được biểu thị bằng cal/m².phút và được đo bằng nhiệt kế cầu hoặc actinometre, ở các xưởng rèn, đúc, cán thép có cường độ bức xạ nhiệt tới 5+10 kcal/m².phút (tiêu chuẩn vệ sinh cho phép là 1 kcal/m².phút).

2.3. Độ ẩm

Là lượng hơi nước có trong không khí biểu thị bằng gam trong một mét khối không khí hoặc bằng sức trương hơi nước tính bằng mm cột thủy ngân.

Về mặt vệ sinh thường lấy độ ẩm tương đối là tỉ lệ phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối ở thời điểm nào đó so với độ ẩm tối đa để biểu thị mức ẩm cao hay thấp. Điều lệ vệ sinh quy định độ ẩm tương đối nơi sản xuất nên trong khoảng 75 ÷ 85%.

2.4. Vận tốc chuyển động không khí

Vận tốc chuyển động không khí được biểu thị bằng m/s. Theo Sacbazan giới hạn trên của vận tốc chuyển động không khí không được vượt quá 3m/s, trên 5 m/s gây kích thích bất lợi cho cơ thể.

3. Ảnh hưởng của vi khí hậu đối với cơ thể người

Nhiệt độ không khí và sự lưu chuyển không khí quyết định sự trao đổi nhiệt bằng đối lưu, bề mặt các vật rắn như tường, trần sàn, máymóc... quyết định sự trao đổi nhiệt bằng bức xạ, độ ẩm không khí và nhiệt độ quyết định sự trao đổi nhiệt bằng bay hơi mồ hôi. Biết được các điều kiện vi khí hậu để tìm biện pháp thay đổi, tạo điều kiện cho cơ thể duy trì được sự cân bằng nhiệt thuận lợi.

3.1. Ảnh hưởng của vi khí hậu nóng

Biến đổi về sinh lý: Khi thay đổi nhiệt độ, da, đặc biệt là da trán rất nhạy cảm đối với nhiệt độ không khí bên ngoài. Biến đổi về cảm giác nhiệt của da trán như:

$28^{\circ}\text{C} + 29^{\circ}\text{C}$	cảm giác lạnh.
$29^{\circ}\text{C} + 30^{\circ}\text{C}$	cảm giác mát.
$30^{\circ}\text{C} + 31^{\circ}\text{C}$	cảm giác dễ chịu.
$31,5^{\circ}\text{C} + 32,5^{\circ}\text{C}$	cảm giác nóng.
$32,5^{\circ}\text{C} + 33,5^{\circ}\text{C}$	cảm giác rất nóng.

Thân nhiệt (ở dưới lưỡi) nếu thấy tăng thêm $0,3 + 1^{\circ}\text{C}$ là cơ thể có sự tích nhiệt. Thân nhiệt ở $38,5^{\circ}\text{C}$ được coi là nhiệt báo động, có sự nguy hiểm, sinh chứng say nóng.

Chuyển hoá nước: Cơ thể người hàng ngày có sự cân bằng giữa lượng nước ăn uống vào và thải ra; ăn uống vào từ $2,5 + 3$ lít và thải ra khoảng 1,5 lít qua thận, 0,2 lít qua phân, lượng còn lại theo mồ hôi và hơi thở ra ngoài.

Làm việc trong điều kiện nóng bức, lượng mồ hôi tiết ra có khi từ 5 đến 7 lít trong một ca làm việc, trong đó mất đi một lượng muối ăn khoảng 20 gam, một số muối khoáng gồm các ion Na, K, Ca, Fe, I và một số sinh tố C, B, PP. Do mất nước nhiều, tỉ trọng máu tăng lên, tim phải làm việc nhiều để thải lượng nhiệt thừa của cơ thể. Vì thế nước qua thận còn $10 + 15\%$ so với bình thường, nên chức năng thận bị ảnh hưởng. Mặt khác, do mất nước nhiều nên phải uống nước bổ sung làm cho dịch vị bị loãng ra, làm mất cảm giác thèm ăn

và ăn mất ngon, chức năng thần kinh bị ảnh hưởng làm giảm sự chú ý, giảm phản xạ, kéo dài thời gian phản ứng nên dẫn tới dễ bị tai nạn.

Trong điều kiện vi khí hậu nóng, các bệnh thường tăng lên so với lúc bình thường. Rối loạn bệnh lý do vi khí hậu nóng thường gặp là chứng say nóng và chứng co giật, làm cho con người bị chóng mặt, đau đầu, buồn nôn và đau thắt lưng. Thân nhiệt có thể lên cao tới $30+40^{\circ}\text{C}$, mạch nhanh, nhịp thở nhanh. Trường hợp nặng, cơ thể bị choáng, mạch nhỏ, thở nông.

3.2. Ảnh hưởng của vi khí hậu lạnh

Lạnh làm cho cơ thể mất nhiệt nhiều, nhịp tim, nhịp thở giảm và tiêu thụ oxy tăng. Lạnh làm cho các cơ vận, cơ trơn co lại gây hiện tượng nổi da gà, các mạch máu co thắt sinh cảm giác tê cóng chân tay, vận động khó khăn. Trong điều kiện khí hậu lạnh dễ xuất hiện một số bệnh viêm dây thần kinh, viêm khớp, viêm phế quản, hen và một số bệnh mạn tính khác do máu lưu thông kém và sức đề kháng của cơ thể giảm.

3.3. Ảnh hưởng của bức xạ nhiệt

Trong các phân xưởng nóng, các dòng bức xạ nhiệt chủ yếu do các tia hồng ngoại có bước sóng đến $10\mu\text{m}$. Bức xạ nhiệt phụ thuộc vào độ dài bước sóng, cường độ dòng bức xạ, thời gian chiếu xạ, diện tích bề mặt bị chiếu, vùng bị chiếu gián đoạn hay liên tục, góc chiếu, luồng bức xạ và quần áo. Các tia hồng ngoại trong vùng ánh sáng thấy được và các tia hồng ngoại có bước sóng đến $1,5\mu\text{m}$ có khả năng thấm sâu vào cơ thể, ít bị da hấp thụ. Vì thế lúc làm việc dưới nắng có thể bị chứng say nắng do các tia hồng ngoại có khả năng xuyên qua hộp sọ nung nóng màng não và các tổ chức. Những tia có bước sóng khoảng $3\mu\text{m}$ gây bỏng da mạnh nhất. Điều đó chứng tỏ không những cần bảo vệ khỏi ảnh hưởng của nhiệt độ cao mà cả nhiệt độ thấp.

Ngoài ra tia hồng ngoại còn gây các bệnh giảm thị lực, đục nhãn mắt...

Tia tử ngoại có 3 loại:

Loại A có bước sóng từ $400 + 315\text{nm}$.

Loại B có bước sóng từ $315 + 280\text{nm}$.

Loại C có bước sóng nhỏ hơn 280nm .

Tia tử ngoại A xuất hiện ở nhiệt độ cao hơn, thường có trong tia lửa hàn, đèn dây tóc, đèn huỳnh quang ... Tia tử ngoại gây các bệnh về mắt như giảm thị lực, bỏng da, ung thư da. Tia lade hiện nay được ứng dụng nhiều nhất trong công nghiệp, trong nghiên cứu khoa học, nó gây bỏng da, bỏng võng mạc...

4. Các biện pháp phòng chống tác hại vi khí hậu xấu

4.1. Đối với vi khí hậu nóng

- Tổ chức sản xuất lao động hợp lý:

Những tiêu chuẩn vệ sinh đối với các điều kiện khí tượng nơi sản xuất, được thiết lập theo các tiêu chuẩn vệ sinh khi thiết kế xí nghiệp. Nhiệt độ tối ưu, nhiệt độ cho phép, độ ẩm tương đối, vận tốc gió ở ngoài trời nơi làm việc được tiêu chuẩn hoá phụ thuộc vào thời gian trong năm (mùa nóng, mùa lạnh, mùa khô, mùa ẩm, ...)

Lập thời gian biểu sản xuất sao cho những công đoạn sản xuất toả nhiều nhiệt không cùng một lúc mà rải ra trong ca lao động.

Lao động trong những điều kiện nhiệt độ cao cần được nghỉ ngơi thoả đáng để cơ thể người lao động lấy lại được cân bằng.

- Quy hoạch nhà xưởng và thiết bị:

Sắp xếp các nhà phân xưởng nóng trên mặt bằng xí nghiệp phải sao cho sự thông gió tốt nhất, nên sắp xếp xen kẽ các phân xưởng nóng với phân xưởng mát.

Cần chú ý hướng gió trong năm khi bố trí các phân xưởng nóng, tránh nắng chiếu vào phân xưởng qua các cửa. Xung quanh các phân xưởng nóng phải thoáng gió. Có lúc cần bố trí các thiết bị nhiệt vào một khu vực xa nơi làm việc của công nhân.

- Thiết bị và quá trình công nghệ:

Trong các phân xưởng nhà máy nóng, độc cần được tự động hoá và cơ khí hoá, điều khiển và quan sát từ xa để giảm nhẹ lao động và nguy hiểm cho công nhân. Cần ứng dụng các thiết bị truyền hình vào điều khiển và quan sát từ xa.

- Phòng hộ cá nhân:

Trước hết ta nói về quần áo bảo hộ, đó là loại quần áo đặc biệt chịu nhiệt, chống bị bỏng khi có tia lửa bắn vào như than nóng đỏ, xỉ lỏng, nước kim loại nóng chảy... nhưng lại phải thoáng khí để cơ thể trao đổi tốt với môi trường bên ngoài, áo phải rộng thoải mái, bỏ ngoài quần. Quần phải ở ngoài giày, vì thế quần áo bảo hộ phải chế tạo từ những loại vải đặc biệt, có thể là vải bạt, sợi bông hoặc da, nỉ, thậm chí có khi bằng sợi thủy tinh,... để bảo vệ đầu, cũng cần những loại vải đặc biệt để chống nóng và tránh bị bỏng, bảo vệ chân tay bằng giấy chịu nhiệt, găng tay đặc biệt, bảo vệ mắt bằng kính màu đặc biệt để giảm

tối đa bức xạ nhiệt cho mắt, không dùng găng tay nhựa để bị biến mềm, mắt kính có khi được phủ một lớp kim loại mỏng phản xạ tốt bức xạ.

- *Chế độ uống:*

Trong quá trình lao động ở điều kiện nóng bức, mồ hôi ra nhiều, theo mồ hôi là các muối khoáng, vi tamin. Để giữ cân bằng nước trong cơ thể cần cho công nhân uống nước có pha thêm các muối: kali, natri, canxi, photpho và bổ sung thêm các vitamin B, C, đường, axit hữu cơ. Nên uống ít một. Theo kinh nghiệm người Việt Nam, chúng ta có nhiều thức uống từ thảo mộc như chè xanh, rau má, rau sam,... có pha thêm muối ăn, tác dụng giải khát khá tốt, trong đó nước rau má trội hơn cả, ngoài việc duy trì cân bằng nước trong cơ thể nó còn bồi bổ cho cơ thể, một lít nước rau má thường chứa 1g ion kali và 30mg sinh tố C.

4.2. Đối với vi khí hậu lạnh

Ở nước ta, nhất là miền Bắc, mùa đông cần phải đề phòng cảm lạnh do bị mất nhiều nhiệt, vì vậy đầu tiên là phải đủ quần áo ấm. Bảo vệ chân tay cần có ủng, giày ấm và găng tay. Phải chú ý giữ khô. Nếu lao động trong điều kiện vi khí hậu nóng cần chế độ uống tốt thì trong điều kiện vi khí hậu lạnh lại phải chú ý chế độ ăn đủ calo chi cho lao động và chống rét. Khẩu phần ăn cần những chất giàu năng lượng như dầu mỡ (nên đạt 35 - 40%).

III. TIẾNG ỒN VÀ RUNG ĐỘNG TRONG SẢN XUẤT

1. Tiếng ồn

1.1. Định nghĩa

Ồn là tập hợp những âm thanh khác nhau về cường độ và tần số gây ra cho con người cảm giác khó chịu.

1.2. Phân loại tiếng ồn

Theo đặc tính của nguồn gây ồn, có thể phân ra:

- Tiếng ồn cơ học: sinh ra do sự chuyển động của các chi tiết hoặc bộ phận máy móc có khối lượng không cân bằng (lệch tâm), đặc biệt nó gây ồn rất lớn trong các hệ thống đã bị rơ mòn.

- Tiếng ồn va chạm: Do công nghệ gây ra (rèn, đập, cắt gọt...).

- Tiếng nổ của các máy và thiết bị.

1.3. Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với sức khỏe của con người

Tiếng ồn tác động trước hết đến hệ thần kinh trung ương, sau đó đến hệ thống tim mạch và nhiều cơ quan khác, cuối cùng đến cơ quan thính giác. Tác hại của tiếng ồn chủ yếu phụ thuộc vào mức độ ồn. Tuy nhiên tần số lặp lại của tiếng ồn cũng có ảnh hưởng lớn. Tiếng ồn phổ liên tục gây tác dụng khó chịu hơn tiếng ồn gián đoạn. Tiếng ồn có các thành phần tần số cao khó chịu hơn tiếng ồn có tần số thấp. Khó chịu nhất là tiếng ồn thay đổi cả về tần số và cường độ. Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với cơ thể còn phụ thuộc vào hướng của năng lượng âm thanh, thời gian tác dụng của nó trong một ngày làm việc, vào quá trình lâu dài người công nhân làm việc trong phân xưởng ồn, vào độ nhạy cảm riêng của từng người cũng như vào lứa tuổi, nam hay nữ và trạng thái cơ thể người công nhân.

Khi chịu tác dụng của tiếng ồn, độ nhạy cảm thính giác giảm xuống, ngưỡng nghe tăng. Làm việc lâu trong môi trường ồn ào như: công nhân dệt, công nhân luyện kim ở các xưởng luyện, xưởng tuyển khoáng..., sau giờ làm việc phải mất một thời gian nhất định thì thính giác mới trở lại bình thường, khoảng thời gian này gọi là thời gian phục hồi thính giác, tiếp xúc với tiếng ồn càng to thì thời gian phục hồi thính giác càng lâu.

Để bảo vệ thính giác, người ta quy định thời gian chịu được tối đa tác động của tiếng ồn trong mỗi ngày phụ thuộc vào mức ồn khác nhau qua bảng sau:

Bảng thời gian chịu được tối đa

Thời gian tác động (số giờ trong ngày)	Mức ồn (dB)
8	85
6	92
4	95
3	97
2	100

Nếu tác dụng của tiếng ồn lặp lại nhiều, thính giác không có khả năng hồi phục hoàn toàn về trạng thái bình thường. Sau một thời gian dài sẽ phát triển thành các bệnh nặng tai và điếc. Đối với âm tần số 2000 + 4000 Hz, tác dụng mệt mỏi sẽ bắt đầu từ 80dB, đối với âm 5000 + 6000 Hz từ 60dB.

Độ giảm thính giác của tai tỉ lệ thuận với thời gian làm việc trong tiếng ồn. Mức ồn càng cao, tốc độ giảm thính giác càng nhanh. Tuy nhiên, điều này còn phụ thuộc độ nhạy cảm riêng của từng người.

Tiếng ồn còn ảnh hưởng tới các cơ quan khác. Dưới tác dụng của tiếng ồn, trong cơ thể con người xảy ra một loạt thay đổi, biểu hiện qua sự rối loạn trạng thái bình thường của hệ thống thần kinh.

Tiếng ồn, ngay cả khi cường độ thấp (ở mức 50 +70 dB) cũng tạo ra một tải trọng đáng kể lên hệ thống thần kinh, đặc biệt đối với những người lao động trí óc. Tiếng ồn cũng gây ra những thay đổi trong hệ thống tim mạch kèm theo sự rối loạn trương lực bình thường của mạch máu và rối loạn nhịp tim. Những người làm việc lâu trong môi trường ồn thường bị đau dạ dày và cao huyết áp.

Tiếng nói dùng để đàm thoại trao đổi thông tin trong trường học, trong phòng làm việc và trong nhà máy, giữa những người lao động với nhau hay những nơi công cộng. Nhiều khi tiếng ồn quá mức làm xảy ra hiện tượng che lấp tiếng nói, làm mờ các tín hiệu âm thanh, sự trao đổi thông tin khó khăn ảnh hưởng đến sản xuất và ATLD. Mức ồn cao, độ rõ của tiếng nói giảm. Độ rõ 75% (ứng với mức ồn 45dB) được coi là đạt yêu cầu. Khi mức ồn lớn hơn 70dB, tiếng nói nghe không rõ nữa. Với những lao động phức tạp cần lao động trí óc nhiều hơn thì ảnh hưởng của tiếng ồn lớn hơn, chất lượng công việc giảm nhiều hơn.

2. Rung động

2.1. Định nghĩa

Rung động là những dao động cơ học, sinh ra bởi sự dịch chuyển có chu kỳ đều đặn hoặc thay đổi của vật thể quanh vị trí của nó. Các máy, thiết bị, công cụ sử dụng các nguồn động lực khác nhau, khi làm việc đều phát sinh các dao động cơ học dưới dạng rung động.

Rung động là yếu tố vật lý, tác động qua đường truyền năng lượng từ nguồn rung động đến con người.

2.1. Tác động của rung động đến cơ thể

- Rung động toàn thân

Rung động toàn thân phụ thuộc các thông số: biên độ, tần số, gia tốc dao động và thời gian tiếp xúc với rung động.

Tác động nguy hiểm nhất của rung động toàn thân là các tần số dao động của nó, đặc biệt các tần số trùng với tần số dao động tự nhiên của các bộ phận

cơ thể người. Lúc này tại các bộ phận cơ thể gây nên những dao động cộng hưởng có biên độ dịch chuyển lớn, hậu quả là dễ gây ra biến đổi chức năng của cơ thể, phát triển thành bệnh lý trầm trọng. Tác động của bệnh lý càng trầm trọng khi thời gian tiếp xúc càng kéo dài, và càng có hại khi kết hợp đồng thời với một số tác động như: lạnh, ồn, hoạt động tĩnh của cơ bắp.

Ở tần số thấp, rung động thường xuyên làm tổn thương cơ bắp.

Ở tần số cao, rung động thường gây nên những biến đổi trong thành mạch, ngăn cản lưu thông tuần hoàn, lâu dài có thể phá hoại hệ thống mạch máu.

Rung động toàn thân gây thương tổn đến hệ thần kinh trung ương, phá huỷ sự điều chỉnh của thần kinh hệ dịch và sự trao đổi chất, dẫn đến rối loạn chức năng của các hệ thống khác. Rung động toàn thân mạnh gây nên thương tổn các cơ quan nội tạng, tác động lâu dài gây ra các biến đổi về tổ chức tế bào, phát sinh các rối loạn dinh dưỡng. Rung động toàn thân có tần số cao 30-80KHz và biên độ dao động lớn có tác động đến thị giác, làm giảm độ rõ nét, thu hẹp thị trường, giảm độ nhạy cảm màu và phá hoại chức năng tiền đình.

- Tác động của rung động cục bộ:

Bắt đầu những rối loạn cảm giác ngoài da: tê nhức, kiến bò, giảm cảm giác đau, ra nhiều mồ hôi, khó cầm nắm dụng cụ, da tay mỏng hoặc dày lên có màu đỏ hay màu tím, trắng bạch, móng tay biến dạng, dễ gãy. Nặng hơn là các rối loạn hệ vận động, đau các khớp ngón tay, cổ tay, khuỷu tay và khớp vai.

Những bệnh lý của rung động cục bộ gồm:

+ Rối loạn vận mạch: gây bệnh ngón tay trắng.

+ Tổn thương gân cơ, thần kinh, đau gân cơ dẫn đến teo cơ.

+ Tổn thương xương khớp: có các triệu chứng như đau khớp xương, cử động hạn chế, có thể gây mất sức lao động hoàn toàn. X quang có hình ảnh: khuyết xương, lồi xương, thưa xương, hoại tử xương bán nguyệt, hư khớp xương thuyên.

+ Tác động đến các cơ quan khác như rối loạn thần kinh, hô hấp, tuần hoàn, tiêu hoá.

+ Đối với phụ nữ còn ảnh hưởng đến bộ phận sinh dục, đau bụng, nhiều khi hành kinh, lệch tử cung, sa âm đạo.

2.3. Các biện pháp phòng chống tiếng ồn và rung động

Công tác phòng chống tiếng ồn và rung động phải được nghiên cứu tỉ mỉ từ khi lập quy hoạch tổng mặt bằng nhà máy đến khi xây dựng các xưởng sản

xuất, từ khi thiết kế quá trình công nghệ của nhà máy đến chế tạo từng máy móc cụ thể. Việc chống ồn phải thực hiện ngay cả trong quá trình sản xuất. Dưới đây là một số biện pháp cơ bản chống tiếng ồn và rung động:

a) Cần hạn chế việc lan truyền tiếng ồn ngay trong phạm vi của xí nghiệp và ngăn chặn tiếng ồn lan ra các vùng xung quanh.

b) Giữa các khu nhà ở và các khu sản xuất có tiếng ồn phải trồng các dải cây xanh bảo vệ để chống ồn và làm sạch môi trường.

c) Giữa xí nghiệp và các khu nhà có khoảng cách tối thiểu để tiếng ồn không vượt quá mức cho phép.

d) Giảm tiếng ồn và rung động tại nơi xuất hiện: Đây là biện pháp chống ồn và rung động chủ yếu bao gồm việc lắp ráp các máy móc, động cơ có chất lượng cao, bảo quản, sửa chữa kịp thời các máy móc thiết bị, không nên sử dụng các thiết bị dụng cụ đã cũ, lạc hậu.

Giảm tiếng ồn và rung động tại nơi xuất hiện có thể thực hiện theo các biện pháp sau:

- Hiện đại hoá thiết bị, hoàn thiện quá trình công nghệ:

- + Thay đổi tính đàn hồi và khối lượng của các bộ phận máy móc để thay đổi tần số dao động riêng của chúng, tránh hiện tượng cộng hưởng.

- + Thay thép bằng chất dẻo, tecxtolit, fibrôlit,... mạ crôm hoặc quét mặt các chi tiết bằng sơn hoặc dùng các hợp kim ít vang hơn khi bị va chạm.

- + Bọc các mặt thiết bị chịu rung động bằng các vật liệu hút hoặc giảm rung động có nội ma sát lớn như bitum, cao su, tôn, vòng phốt, amiăng, chất dẻo, matít đặc biệt.

Biện pháp phòng chống tiếng ồn và rung động sản xuất có hiệu quả là tự động hoá toàn bộ quá trình công nghệ và áp dụng hệ thống điều khiển từ xa.

- Quy hoạch thời gian làm việc của các xưởng có tiếng ồn và rung động:

- + Bố trí các xưởng có ồn và rung động làm việc vào những buổi ít người làm việc.

- + Lập đồ thị làm việc cho công nhân để họ có điều kiện nghỉ ngơi hợp lý, làm giảm thời gian có mặt của công nhân ở những xưởng có mức ồn cao.

IV. PHÒNG CHỐNG BỤI TRONG SẢN XUẤT

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 hay bụi lắng và các hệ khí rung nhiều pha như hơi,

khói, mù khi những hạt bụi nằm lơ lửng trong không khí (gọi là aeroson), khi chúng đọng lại trên bề mặt vật thể nào đó (gọi là aerogen).

Bụi phát sinh trong tự nhiên do bão, động đất, núi lửa nhưng quan trọng hơn là trong sinh hoạt và sản xuất của con người trong nền công - nông nghiệp hiện đại: bụi phát sinh từ các quá trình gia công chế biến các nguyên liệu rắn như các khoáng sản hoặc kim loại nghiền, đập, sàng, cắt, mài, cưa, khoan,... bụi còn phát sinh khi vận chuyển nguyên liệu hoặc sản phẩm dạng bột, gia công các sản phẩm từ bông vải, lông thú, gỗ,...

2. Phân loại

Người ta phân loại theo ba cách sau đây:

2.1. Theo nguồn gốc

Có bụi hữu cơ từ tơ lụa, len dạ, tóc, lông,... bụi nhân tạo, nhựa hoá học, cao su,... bụi vô cơ như amiăng, bụi vôi, bụi kim loại,...

2.2. 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 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 khô 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 $1 - 5\mu\text{m}$. Những hạt từ $5-10\mu\text{m}$ chiếm tỉ lệ không đáng kể.

2.3. 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 hoá 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, xương, một số bụi kim loại; bụi gây xơ phổi như bụi silic, amiăng,...

3. Tác hại của bụi

a) Tác hại nguy hiểm nhất của bụi là gây nên các bệnh phổi nhiễm bụi. Tùy theo loại bụi có kích thước nhỏ dưới $5\mu\text{m}$, theo không khí thở lọt vào phế nang

5.2. Sự xâm nhập chuyển hoá và đào thải chất độc

Chất độc có thể vào cơ thể bằng 3 con đường:

- Theo đường hô hấp là nguy hiểm nhất và thường gặp nhất chiếm tới 95%, hầu hết các chất độc ở thể bụi, khí, hơi đều có thể qua đường hô hấp xâm nhập qua phế quản đi thẳng vào máu đến khắp các cơ quan nội tạng gây nhiễm độc.
- Theo đường tiêu hoá: thường do ăn uống trong khi làm việc hoặc nuốt phải chất độc đọng lại ở đường hô hấp. Theo con đường này ít nguy hiểm hơn vì chất độc qua gan đã được giải độc bằng các phản ứng sinh hoá.
- Qua da: chủ yếu là các chất độc có thể hoà tan trong mỡ và trong nước, qua tuyến mồ hôi, lỗ chân lông đi vào máu.

5.3. Tác hại của chất độc

- Gây bỏng da: mức nặng nhẹ tùy theo hoá chất đặc hay loãng: HCl, H_2SO_4 ,... nặng có thể gây ra choáng, mạch nhanh và yếu, khó thở, sốt cao, nôn mửa, mê man vào mắt có thể mù.
- Gây ngạt: độc làm loãng dưỡng khí, làm mất khả năng vận chuyển của oxy của hồng cầu, gây rối loạn hô hấp.

5.4. Biện pháp phòng chống cấp cứu

Nếu xảy ra nhiễm độc cấp tính, phải đưa nạn nhân ra khỏi nơi nhiễm độc, thay bỏ quần áo, ủ ấm nạn nhân, cho dùng ngay thuốc trợ tim, trợ hô hấp rồi tiến hành hô hấp nhân tạo, rửa da bằng nước xà phòng nếu bị nhiễm độc do kiềm, bằng nước sạch nếu nhiễm độc do axit.

Chương 3

KỸ THUẬT AN TOÀN

Mục đích:

- Giới thiệu các nguyên nhân gây ra chấn thương do người lao động cũng như các nguyên nhân gây nên sự hỏng hóc các thiết bị máy móc.

- Giới thiệu các phương pháp phòng tránh để bảo đảm an toàn cho người và thiết bị.

Yêu cầu:

- Nắm vững các yêu cầu của kỹ thuật.

- Có trách nhiệm thực hiện nghiêm túc kỹ thuật an toàn để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

I. KHÁI NIỆM CHUNG

1. Định nghĩa

Kỹ thuật an toàn là một môn khoa học chuyên nghiên cứu:

- Những nguyên nhân gây ra chấn thương trong sản xuất.

- Những phương pháp về tổ chức và kỹ thuật nhằm hạn chế và loại trừ tai nạn lao động để công nhân làm việc được an toàn.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu của kỹ thuật an toàn là tập trung vào điều kiện làm việc và các nguy cơ gây tai nạn có thể xảy ra để có biện pháp phòng ngừa.

3. Yêu cầu

Việc học tập kỹ thuật an toàn là bắt buộc đối với công nhân cũng như người sử dụng lao động vì kỹ thuật an toàn có liên quan trực tiếp với sản xuất. Sau khi học mọi người sẽ thấy rõ những nhân tố gây chấn thương cũng như bệnh nghề nghiệp hoặc tai nạn, qua đó có biện pháp để làm việc được an toàn.

và động lại gây nên các bệnh bụi phổi (BBP) khác nhau: như BBP silic, BBP amiăng, BBP than, BBP sắt, BBP bông,...

b) Các BBP đều dẫn đến suy giảm chức năng hô hấp gây nên biến chứng lao phổi, suy phổi, tâm phế mãn, viêm phổi,... do xơ hoá phổi hoặc giãn phổi,...

c) Bệnh bụi phổi rất nguy hiểm do tác hại gây ung thư và tiếp tục tiến triển kể cả sau khi không hít thêm phải bụi (ngừng tiếp xúc) dẫn đến tử vong.

d) Bụi còn gây nên các bệnh ở đường hô hấp: viêm mũi, họng, khí phế quản: bụi bông, sợi, lạnh gây viêm phù thũng, gây viêm loét vào lòng khí phế quản. Bụi vô cơ rắn, sắc nhọn gây viêm mũi phì đại, sau chuyển thành viêm mũi teo. Bụi crôm, asen gây thể viêm loét thủng vách mũi. Bụi len, thuốc kháng sinh gây viêm mũi, viêm phế quản dạng hen. Bụi phóng xạ gây ung thư.

e) Bụi còn gây bệnh ngoài da: Bụi đồng gây nhiễm trùng da. Bụi than, xi măng, đất sét, cao lanh tác động vào tuyến nhờn làm khô da. Bụi vôi, thiếc gây kích thích da.

f) Bụi còn gây chấn thương mắt: viêm màng tiếp hợp, viêm mi mắt sinh nhai quặt, mộng thịt. Bụi kiềm, axit gây bỏng giác mạc, nặng thì gây mù.

g) Bụi ở đường tiêu hoá: Bụi đường, bột gây sâu răng, bụi kim loại sắc nhọn có thể gây tổn thương niêm mạc dạ dày, gây rối loạn tiêu hoá.

h) Bụi còn gây cháy nổ...

4. Các biện pháp phòng chống bụi

4.1. Biện pháp chung

Cơ khí hoá và tự động hoá 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 toả ra ngoài, ví dụ như khâu đóng gói bao xi măng. Áp dụng những biện pháp vận chuyển bằng hơi, máy hút, băng tải trong ngành dệt, ngành than. Bao kín thiết bị và có thể là cả dây chuyền sản xuất khi cần thiết.

4.2. 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, trong ngành luyện kim bột thay phương pháp trộn khô bằng phương pháp trộn ướt không những làm cho quá trình trộn, nghiền tốt hơn mà còn làm mất hẳn quá trình sinh bụi.

Thay vật liệu có nhiều bụi độc bằng vật liệu ít độc, ví dụ dùng đá mài cacbuarun thay cho đá mài tự nhiên có thành phần chủ yếu là SiO_2 .

Thông gió hút bụi trong các xưởng có nhiều bụi.

4.3. Đề phòng bụi cháy nổ

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

4.4. Vệ sinh cá nhân

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

Chú ý khâu vệ sinh cá nhân trong việc ăn uống, hút thuốc, tránh nói chuyện nơi làm việc. Cuối cùng là khâu khám tuyển định kỳ cho cán bộ công nhân viên làm việc trong môi trường nhiều bụi, phát hiện sớm các bệnh do bụi gây ra.

4.5. Kiểm tra bụi

Để đánh giá nồng độ bụi, người ta phải dùng các phương pháp để kiểm tra bụi:

- Phương pháp trọng lượng: phương pháp tương đối đơn giản và kết quả tương đối chính xác. Thiết bị bao gồm: bơm hút bụi (đặt trong môi trường sản xuất), lưu lượng kế và bộ phận lọc.

- Phương pháp điện: cho bụi lắng trong điện trường cao thế và dùng kính hiển vi để đếm các hạt bụi.

- Phương pháp quang điện: xác định nồng độ bụi bằng tế bào quang điện.

4.6. Biện pháp y tế

- Thực hiện khám tuyển, khám định kỳ, giám định sức khỏe, chụp phim, chức năng hô hấp thường xuyên cho công nhân tiếp xúc với bụi.

- Nghiên cứu chế độ làm việc thích hợp cho ngành nghề tiếp xúc nhiều với bụi.

- Tổ chức theo dõi sức khỏe, khám lại cho các trường hợp đã được phát số bệnh bụi phổi kể cả sau khi nghỉ hưu hoặc chuyển nghề.

- Điều trị, phục hồi chức năng cho người lao động bị suy giảm chức năng hô hấp do tiếp xúc với bụi.

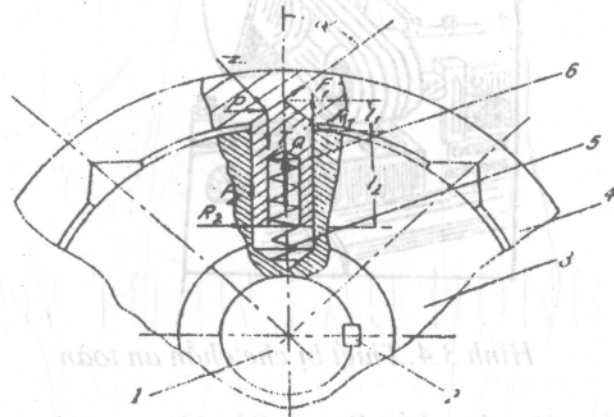
5. Chất độc

5.1. Định nghĩa

Chất độc công nghiệp là những chất dùng trong sản xuất khi thâm nhập vào cơ thể dù chỉ một lượng rất nhỏ cũng gây tình trạng bệnh lý. Bệnh do chất độc gây ra trong sản xuất gọi là nhiễm độc nghề nghiệp.

- Để đề phòng tai nạn do nổ bình và các thiết bị chịu áp lực người ta dùng van an toàn. Nguyên lý hoạt động của van an toàn là khi áp suất trong bình vượt quá giới hạn cho phép van an toàn tự động mở, hơi nước hoặc khí thừa thoát ra ngoài cho đến khi áp suất trong bình hạ đến mức quy định. Sau đó nhờ tác dụng của lò xo hoặc đối trọng van an toàn tự động đóng lại.

- Để ngăn ngừa máy tính bị quá tải hoặc có sự cố người ta sử dụng ly hợp để cắt chuyển động. Theo kết cấu mà ly hợp có các dạng: vấu, bánh răng, đĩa ma sát, bi hoặc chốt truyền lực.



Hình 3.3. Hình ly hợp vấu - lò xo

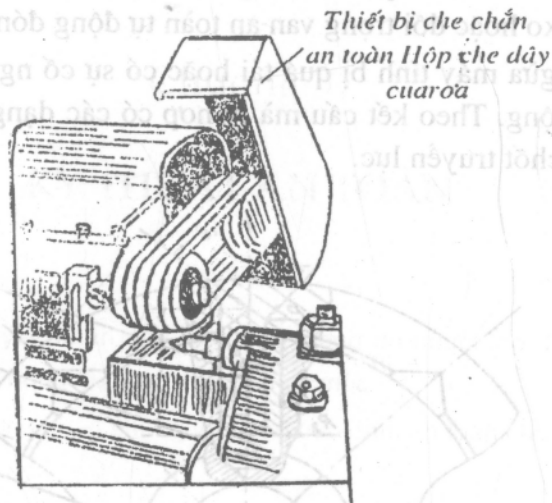
1. Trục; 2. Then; 3. Thân trong; 4. Vỏ ngoài; 5. Lò xo; 6. Chốt

Nguyên lý làm việc của loại ly hợp này như sau:

Mô men làm việc được truyền từ trục 1 qua then 2 truyền vào thân trong 3 nhờ lực ép của lò xo 5 các chốt 6 ép chặt vào rãnh của vỏ ngoài 4, chuyển động và mô men được truyền đến vỏ ngoài và dẫn đến các cơ cấu chấp hành. Nếu vỏ ngoài quá tải nghĩa là mô men truyền vượt qua trị số giới hạn, lực vòng P tác dụng vào các chốt 6, thành phần lực hướng tâm thắng cả lực lò xo làm các chốt thụt vào thân trong 3, tải trọng không truyền qua ly hợp được nữa, trục 1 dù vẫn quay cũng không làm hỏng máy. Khi đó ta nghe thấy tiếng kêu lách tách.

- **Thiết bị che chắn:** Thiết bị che chắn là thiết bị được bố trí để cách ly con người với vùng nguy hiểm như: cách ly với các bộ phận chuyển động của máy và cơ cấu máy, cách ly với các bề mặt của vật liệu gia công hoặc mảnh hợp kim gán ở đầu dụng cụ máy văng ra, thiết bị che chắn còn dùng để cách ly các

bộ phận dẫn điện của thiết bị có điện áp cao, nhiệt độ cao hoặc bức xạ nguy hiểm, cách ly những bộ phận của quá trình công nghệ có khả năng xảy ra sự cố nếu không có thiết bị an toàn.



Hình 3.4. Thiết bị che chắn an toàn

Mục đích của việc che chắn là tạo điều kiện an toàn nghĩa là không để công nhân tiếp xúc hoặc đi vào vùng nguy hiểm vì vậy người quản lý (người sử dụng lao động) phải làm đầy đủ mọi thiết bị che chắn và phải định kỳ kiểm tra, sửa chữa khi các thiết bị này bị hư hỏng. Công nhân không được tự động tháo bỏ các thiết bị che chắn. Khi cần tháo ra sửa chữa điều chỉnh, thay thế các bộ phận bên trong của máy, khi xong phải lắp đặt lại đầy đủ như cũ.

Tín hiệu an toàn: Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị khi sự cố nguy hiểm có thể xảy ra, các nhà khoa học đã nghiên cứu và chế tạo ra các thiết bị lắp trên máy có nhiệm vụ thông báo trước bằng tín hiệu để công nhân có biện pháp xử lý.

Có hai loại tín hiệu an toàn bằng ánh sáng và âm thanh:

* Tín hiệu bằng ánh sáng, màu sắc được sử dụng phổ biến bằng 3 màu đỏ, xanh, vàng:

Màu xanh báo an toàn, màu vàng báo đề phòng, màu đỏ báo nguy hiểm. Hệ thống tín hiệu bằng ánh sáng thường sử dụng trong các thiết bị điện và khi thực hiện các quy trình công nghệ khác nhau hoặc các máy tự động.

Trước khi tuyển dụng chính thức công nhân bắt buộc phải học và kiểm tra nếu đạt yêu cầu mới được giao nhiệm vụ chuyên môn, nếu ai không thực hiện đúng về kỹ thuật an toàn để xảy ra sự cố hoặc tai nạn gây thiệt hại đến tính mạng tài sản thì tùy thuộc mức độ nặng nhẹ mà xử lý.

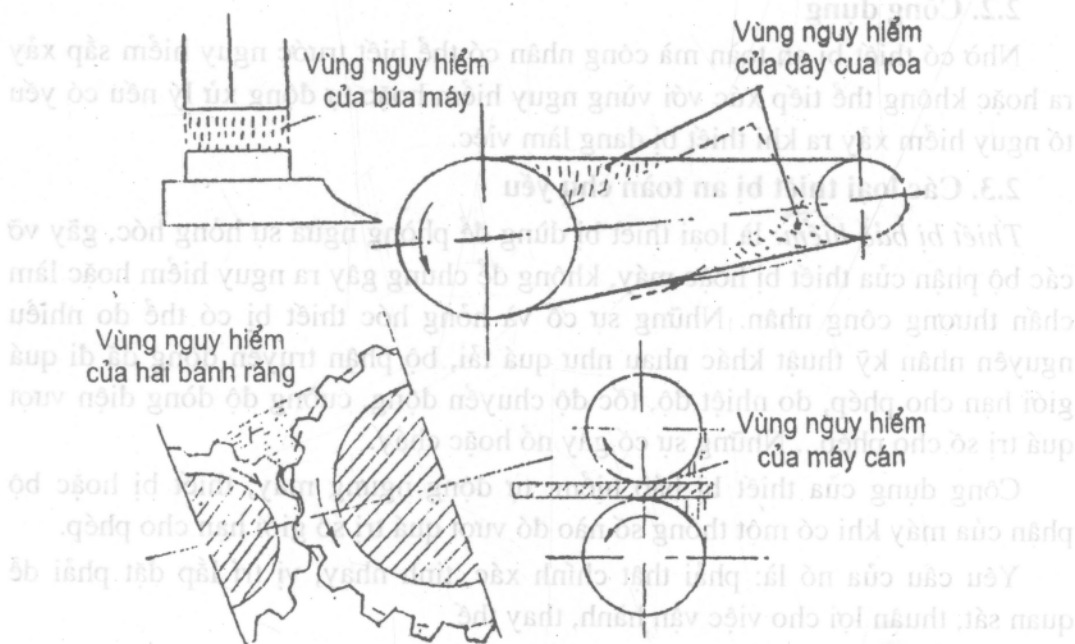
II. THIẾT BỊ AN TOÀN

1. Vùng nguy hiểm

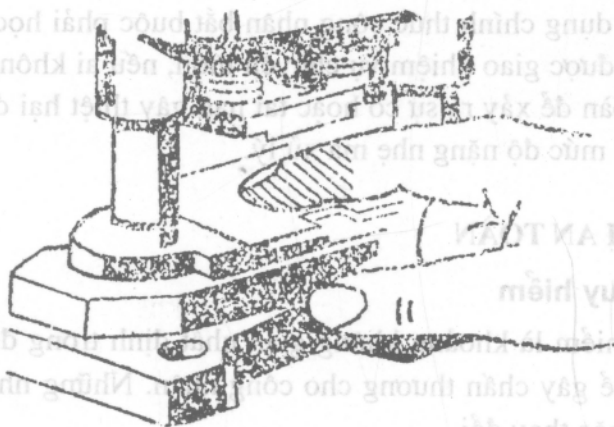
Vùng nguy hiểm là khoảng không gian nhất định trong đó có các nhân tố nguy hiểm có thể gây chấn thương cho công nhân. Những nhân tố nguy hiểm có thể cố định hoặc thay đổi.

Ví dụ:

- Vùng không gian giữa khuôn và đầu búa, máy đập.
- Khi di chuyển bằng cần trục thì khoảng không gian dưới tải trọng là vùng nguy hiểm, trong quá trình làm việc phạm vi của vùng này và vị trí của nó trong không gian thay đổi luôn. Khi biết rõ vùng nguy hiểm, công nhân không được đưa tay hoặc đi vào vùng đó, nếu vi phạm công nhân dễ bị tai nạn.



Hình 3.1. Vùng nguy hiểm của các máy



Hình 3.2. Ngón tay đặt trong vùng nguy hiểm

2. Thiết bị an toàn

2.1. Định nghĩa

Thiết bị an toàn là những dụng cụ hoặc cơ cấu nhằm phòng ngừa chấn thương trong sản xuất.

2.2. Công dụng

Nhờ có thiết bị an toàn mà công nhân có thể biết trước nguy hiểm sắp xảy ra hoặc không thể tiếp xúc với vùng nguy hiểm hoặc tự động xử lý nếu có yếu tố nguy hiểm xảy ra khi thiết bị đang làm việc.

2.3. Các loại thiết bị an toàn chủ yếu

Thiết bị bảo hiểm: là loại thiết bị dùng để phòng ngừa sự hỏng hóc, gây vỡ các bộ phận của thiết bị hoặc máy, không để chúng gây ra nguy hiểm hoặc làm chấn thương công nhân. Những sự cố và hỏng hóc thiết bị có thể do nhiều nguyên nhân kỹ thuật khác nhau như quá tải, bộ phận truyền động đã đi quá giới hạn cho phép, do nhiệt độ, tốc độ chuyển động, cường độ dòng điện vượt quá trị số cho phép... Những sự cố gây nổ hoặc cháy.

Công dụng của thiết bị bảo hiểm: tự động ngừng máy, thiết bị hoặc bộ phận của máy khi có một thông số nào đó vượt quá trị số giới hạn cho phép.

Yêu cầu của nó là: phải thật chính xác, tinh nhạy, vị trí lắp đặt phải dễ quan sát, thuận lợi cho việc vận hành, thay thế.

Ví dụ:

- Cầu chì để cắt dòng điện quá tải trong các thiết bị điện.

Ví dụ khi tín hiệu phát ra báo bộ phận nào đó không làm việc hoặc có sự cố công nhân kịp tìm biện pháp kiểm tra khắc phục.

* Tín hiệu bằng âm thanh thường sử dụng còi chuông.

Các thiết bị phát ra tín hiệu an toàn rất quan trọng, hàng ngày công nhân phải luôn kiểm tra độ nhạy và độ chính xác của chúng nếu hỏng phải đề nghị sửa chữa, tuyệt đối không vận hành máy có trang bị tín hiệu an toàn bị hỏng hoặc hoạt động không chính xác và cũng phải lưu ý rằng: tín hiệu an toàn chỉ có khả năng báo trước nguy cơ sắp xảy ra chứ không có tác dụng ngăn chặn được tai nạn.

- *Bảng báo an toàn*: Bảng báo an toàn là loại bảng báo cho mọi người biết rõ chỗ nguy hiểm để chú ý và tránh hoặc nhắc nhở mọi người phải tôn trọng những yêu cầu về an toàn đã được ghi trong bảng. Bảng này tuy đơn giản nhưng rất có tác dụng trong việc đề phòng các tai nạn lao động.

Có 3 nhóm chính:

Bảng chỉ dẫn: Thường treo ở chỗ đường đi để quy định tốc độ của phương tiện, trước cửa tủ điện để ngăn sự nguy hiểm, các vị trí tra dầu bôi trơn trên các thiết bị máy.

Bảng báo phòng ngừa: Nhắc nhở mọi người phải chú ý không được làm trái quy định.

Bảng cấm: Bắt buộc công nhân không được phép làm trái nếu không tuân theo sẽ gây tai nạn cho mình và những người khác, bảng này thường treo ở những chỗ sửa máy, cầu dao điện...

Bảng báo an toàn có tác dụng ngăn ngừa tai nạn lao động do đó lúc làm việc tuyệt đối không được tháo gỡ hoặc di chuyển bảng đi nơi khác nếu chưa được lệnh của những người có thẩm quyền.

Các bảng báo an toàn

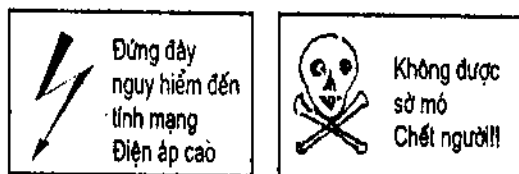
- Các cơ cấu điều khiển và phanh hãm:

Cơ cấu điều khiển gồm các nút mở máy, đóng máy, hệ thống tay gạt, các vô lăng điều khiển... cần phải làm việc tin cậy, dễ sử dụng, dễ phân biệt.

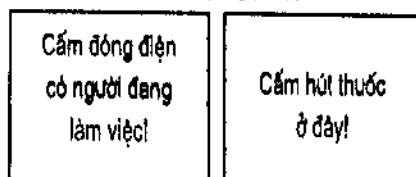
Các cơ cấu điều khiển phải bố trí sao cho công nhân không ở gần vùng nguy hiểm của máy, không hướng về phía đó, không làm cho thần kinh quá căng thẳng, không phải cúi gập người hoặc mất thăng bằng...

Các bộ phận điều khiển phải thích ứng với thói quen và phản xạ bình thường của con người.

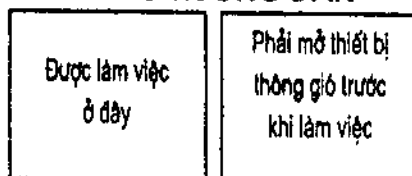
BẢNG BÁO



BẢNG CẤM



BẢNG HƯỚNG DẪN



Hình 3.5. Các bảng báo an toàn

Những cơ cấu điều khiển phải sử dụng thường xuyên nên bố trí ở độ cao hợp lý cũng như những vị trí thuận lợi khi thao tác. Các cơ cấu điều khiển nên tập trung và nên đặt trong một diện tích gọn nhất.

Hướng của cơ cấu điều khiển nên bố trí sao cho song song với hướng chuyển động của cơ cấu chấp hành của nó và không cho phép nó bất ngờ rời khỏi vị trí đó.

Khi xác định kích thước của cơ cấu điều khiển cần phải tính đến giới hạn bình thường của bàn tay. Khi thiết kế bàn đạp điều khiển cần phải bố trí sao cho chân có thể đứng duỗi nghiêng, tránh để chân đạp những hành trình thừa vô ích. Các nút bấm điều khiển cần phải sơn màu cách biệt. Nút mở máy thường sơn màu xanh. Nút ngừng máy thường sơn màu đỏ. Lực bấm không nên đòi hỏi quá mạnh.

Những máy móc có yêu cầu dừng nhanh chóng phải được thiết kế các phanh hãm. Phanh hãm phải đảm bảo thuận tiện, tin cậy và tác dụng sau thời gian quy định. Hiện nay các máy công cụ người ta trang bị những phanh hãm điện từ. Những phanh hãm này có ưu điểm cơ bản là khi tắt máy phanh có tác dụng hãm máy tức khắc.

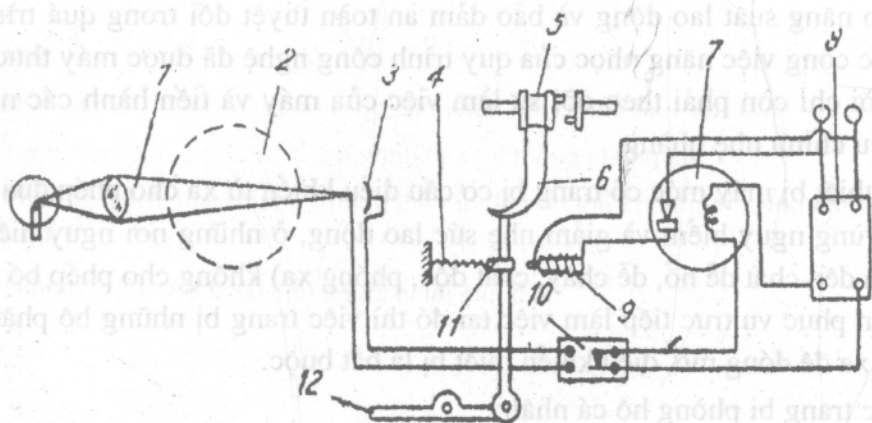
Khoá liên động: Khoá liên động là cơ cấu tự động loại trừ khả năng gây nguy hiểm cho thiết bị sản xuất và công nhân trong khi sử dụng máy nếu vì một lý do nào đó thao tác không đúng các nguyên tắc an toàn. Ví dụ: người ta

dùng khoá liên động để đảm bảo nếu chưa đóng che chắn an toàn thì sẽ không mở được máy. Cũng theo nguyên tắc đó cửa buồng có điện áp cao, cửa buồng lái của thợ cần trục... có lắp khoá liên động để khi đã đóng cửa lại mới có thể điều khiển được cần trục hoặc các thiết bị điện.

Trên máy tiện không cho bàn dao dọc và bàn dao ngang chạy đồng thời...

Khoá liên động có thể dùng điện, dùng cơ khí, dùng thủy lực hay điện cơ kết hợp.

Người ta còn thiết kế khoá liên động bằng tế bào quang điện dùng trên máy dập, máy ép, máy cưa và nhiều loại máy khác. Trên hình vẽ trình bày sơ đồ của cơ cấu này.



Hình 3.6. Sơ đồ khoá liên động bằng tế bào quang điện dùng trên máy ép

Vùng 2 là vùng nguy hiểm trên máy ép. Tia sáng 1 từ đèn qua thấu kính qua vùng 2 đến tế bào quang điện 3. Nếu không có vật gì trở ngại nằm trong vùng nguy hiểm, sẽ có một dòng điện chạy qua mạch điện có role 10, công tắc trang bị 7, chỉnh lưu 8 và nam châm điện 9. Dòng điện chạy qua cuộn dây làm cho nam châm điện làm việc. Sức hút nam châm điện thắng lực lò xo 4 kéo chốt 11 sang phía phải. Khi đó nếu dận bàn đạp 12 thì cần gạt 6 sẽ gạt ly hợp 5 ăn khớp và máy ép làm việc.

Ngược lại, khi tay công nhân còn đặt trong vùng nguy hiểm của máy thì ánh sáng bị che khuất, trong mạch điện không có điện và chốt 11 sẽ khoá không cho bàn đạp 12 làm việc.

So sánh với các cơ cấu an toàn khác trên máy ép, máy đập như dùng hai nút bấm mở máy, dùng tay gạt ở vùng nguy hiểm... dùng tế bào quang điện sẽ làm cho công nhân đỡ mệt mỏi vì không phải làm nhiều động tác phức tạp hoặc phải điều khiển các tay gạt nặng nề.

- Cơ khí hoá và tự động hoá điều khiển từ xa.

Để tăng năng suất lao động và bảo đảm an toàn trong quá trình sản xuất nhiều quy trình công nghệ cần phải mau chóng tiến tới cơ khí hoá, tự động hoá.

Tuỳ theo điều kiện thực tế mà người ta có thể cơ khí hoá một phần hoặc tự động hoá toàn bộ quy trình công nghệ bao gồm việc cấp phôi, kẹp chặt, gia công, kiểm tra và lấy sản phẩm ra.

Cơ khí hoá, tự động hoá là biện pháp hiện đại nhất, hoàn thiện nhất nhằm nâng cao năng suất lao động và bảo đảm an toàn tuyệt đối trong quá trình sản xuất. Các công việc nặng nhọc của quy trình công nghệ đã được máy thực hiện, con người chỉ còn phải theo dõi sự làm việc của máy và tiến hành các nguyên công điều chỉnh nhẹ nhàng.

Các thiết bị máy móc có trang bị cơ cấu điều khiển từ xa cho phép đưa người ra khỏi vùng nguy hiểm và giảm nhẹ sức lao động, ở những nơi nguy hiểm (có liên quan đến chất dễ nổ, dễ cháy, chất độc, phóng xạ) không cho phép bố trí các nhân viên phục vụ trực tiếp làm việc tại đó thì việc trang bị những bộ phận điều khiển từ xa để đóng mở, điều khiển thiết bị là bắt buộc.

- Các trang bị phòng hộ cá nhân:

Các trang bị phòng hộ cá nhân là các trang bị cho cá nhân dùng trong thời gian làm việc để bảo vệ từng bộ phận của cơ thể không bị tác dụng huỷ hoại trực tiếp của môi trường bên ngoài.

Trang bị phòng hộ cá nhân thường đóng vai trò biện pháp phụ để chống tai nạn. Tuy vậy, trong một số trường hợp, nó là phương tiện duy nhất để đảm bảo an toàn. Thí dụ như khi hàn, để bảo vệ mắt cần đeo kính đúng số quy định.

Khi làm việc, phải mặc quần áo bảo hộ lao động thích hợp. Khi phục vụ ở các bộ phận quay nhanh, để đề phòng vướng vào các bộ phận đó, quần áo phải gọn gàng, ống tay hẹp, áo phải cho vào trong quần, không để khăn quàng, tóc dài loà xoà. Khi làm việc trong các phân xưởng nóng, ở đó có các tia lửa hoặc kim loại lỏng bắn ra, có nguy cơ bỏng thì trái lại, áo không được cho vào trong quần, quần không được cho vào trong ủng để đề phòng khi nổ, kim loại nóng chảy không luồn được vào trong giày hoặc trong người.

cách đột ngột. Ví dụ, quả bóng bay, chiếc sấm xe đạp,... bơm căng quá bị nổ. Nồi hơi, bình khí nén không chịu nổi áp lực bên trong cũng gây nổ.

+ Nổ hoá học là hiện tượng nổ do cháy cực nhanh gây ra. Nổ hoá học có đủ các dấu hiệu phản ứng hoá học, có toả nhiệt và phát sáng. Các loại thuốc súng, bom đạn,... khi nổ là hiện tượng nổ hoá học.

Nổ thường gây thiệt hại có tính cơ học cho môi trường xung quanh như phá huỷ, lật đổ, làm biến dạng hình thể các đồ vật,... Những người làm việc trong những môi trường có hơi, khí cháy và bụi cháy cần chú ý biện pháp chống nổ.

3. Điều kiện cần thiết cho sự cháy

Cháy chỉ xảy ra khi đủ ba yếu tố sau:

- Chất cháy.
- Ôxy trong không khí.
- Nguồn nhiệt thích ứng.

Ba yếu tố trên phải kết hợp với nhau đúng tỷ lệ, xảy ra cùng một thời gian tại cùng một địa điểm thì mới bảo đảm sự cháy hình thành.

3.1. Chất cháy

Để có các biện pháp phòng cháy và chữa cháy thích hợp, người ta chia chất cháy ra thành ba loại như sau:

- Chất rắn gồm các vật liệu ở thể rắn như tre, nứa, gỗ, vải sợi, tơ lụa, giấy,...
- Chất lỏng gồm xăng, dầu, cồn, rượu axêton,...
- Chất khí như mêtan, hydrô, clo, axetylen,...

3.2. Ôxy giúp cho sự cháy

Trong không khí ôxy chiếm 21% thể tích. Đại bộ phận các chất cháy đều cần có sự tham gia của ôxy trong không khí. Nếu lượng ôxy giảm xuống từ 14 ÷ 15% thì cháy không duy trì được nữa.

3.3. Nguồn nhiệt

Có nhiều loại nguồn nhiệt khác nhau dẫn đến một đám cháy. Có nguồn nhiệt trực tiếp như ngọn lửa qua diêm, nến. Có nguồn nhiệt do ma sát giữa các vật rắn sinh ra, có nguồn nhiệt do tác dụng giữa các hoá chất với nhau sinh ra cũng có thể gây cháy. Mỗi chất khác nhau cần nguồn nhiệt đốt cháy tương ứng với nó. Ví dụ: như một que diêm có thể đốt cháy một tờ giấy. Song không thể châm vào một khúc gỗ đặc mà làm bùng cháy ngay được.

Như vậy, việc xác định ba yếu tố cần thiết cho sự cháy có một ý nghĩa quan trọng trong việc phòng cháy chữa cháy. Muốn ngăn chặn nạn cháy, ta phải chủ động loại trừ một trong ba yếu tố trên.

III. NHỮNG NGUYÊN NHÂN GÂY CHÁY

Về khái niệm này, các nhà chuyên môn định ra các dạng khác nhau như nguyên nhân gây cháy trực tiếp, nguyên nhân gây cháy gián tiếp, nguyên nhân sâu xa. Ví dụ: chỉ nói một nguyên nhân do con người gây ra trong đó có nguyên nhân vô ý (sơ suất trong đun nấu, sơ suất trong sử dụng điện). Nguyên nhân do cố ý gây cháy (đốt tiêu huỷ chứng cứ, đốt do tư thù, đốt do phá hoại). Trong phạm vi giáo trình này xin đề cập đến các nguyên nhân trực tiếp gây cháy để có biện pháp phòng ngừa thích hợp ở cơ sở.

1. Cháy do tác động của ngọn lửa trần hoặc tia lửa, tàn lửa

Đây là một trong những nguyên nhân gây cháy phổ biến vì nhiệt độ của ngọn lửa trần thường rất cao, đủ sức đốt cháy hầu hết các vật. Ví dụ: nhiệt độ của ngọn lửa que diêm là $750+800^{\circ}\text{C}$, ngọn lửa đèn dầu là $760 + 1000^{\circ}\text{C}$; nhiệt độ đầu mẩu thuốc lá đang cháy là $700 + 750^{\circ}\text{C}$,...

Trong khi đó nhiệt độ tự bốc cháy của một số chất như sau:

- Gỗ thông: 250°C .
- Giấy: 184°C .
- Vải sợi: 180°C (sợi hoá học).

Trong các nhà máy, xí nghiệp, cơ sở sản xuất, ta thường gặp lửa hàn, lửa để đốt sợi bông, lửa lò rèn, tàn lửa từ các ống khói nhà máy, ống xả ô tô, xe nâng hàng bay ra, lửa từ bếp đun nấu, hút thuốc, sưởi sấy,... Thông thường, cháy xảy ra là do không nghiêm chỉnh chấp hành nội quy PCCC, làm bừa làm ẩu hoặc do thiếu kiến thức về cháy nổ, như soi đèn đóm ở nơi để xăng dầu: hút thuốc, thấp hương nhang, đun nấu trong kho tàng dễ cháy, hàn cắt các dụng cụ chứa đựng chất lỏng cháy chưa xử lý.

2. Cháy do ma sát, va chạm giữa các vật rắn

Đây cũng là một nguyên nhân thường gặp ở các trường hợp máy móc thiếu dầu mỡ bôi trơn, các ổ bi, trục máy cọ sát vào nhau sinh nhiệt hoặc đôi khi phát ra tia lửa gây cháy. Trong khi máy hoạt động, nhất là các máy cào bông, sợi đay, máy băm xẻ nguyên liệu có lẫn vật lạ bằng kim loại cũng hay xảy ra cháy.

Chương 4

AN TOÀN PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Mục đích:

Trang bị những kiến thức cơ bản về cháy, nổ và những biện pháp xử lý khi có tai nạn cháy, nổ xảy ra.

Yêu cầu:

- Nắm chắc được tác hại của cháy, nổ, nâng cao trách nhiệm của bản thân trong công tác phòng chống cháy nổ.
- Xử lý kịp thời khi có nguy cơ cháy, nổ. Biết khắc phục kịp thời khi có tai nạn cháy nổ.

I. VỊ TRÍ CỦA CÔNG TÁC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Trong cuộc sống hàng ngày cũng như trong lao động sản xuất, con người không thể tách rời ngọn lửa. Tuy nhiên, ngọn lửa không chỉ mang lại lợi ích cho con người mà ngược lại, nó sẽ là kẻ gieo tai hoạ khôn lường nếu con người không kiểm soát được nó. Đó là nạn cháy.

Một khi nền kinh tế càng phát triển, các tiến bộ khoa học kỹ thuật ứng dụng vào sản xuất ngày càng nhiều thì thiệt hại do mỗi đám cháy gây ra cũng tăng lên gấp bội.

Phòng cháy và chữa cháy là nhằm đảm bảo an toàn tài sản của nhà nước, tính mạng và tài sản của nhân dân, góp phần giữ gìn an ninh quốc gia và trật tự an toàn xã hội. Xuất phát từ vị trí quan trọng của công tác phòng cháy chữa cháy (PCCC) trong đời sống xã hội và trong nền kinh tế quốc dân, ngày 17/9/1961 Quốc hội nước Việt Nam Dân chủ cộng hoà (nay là Cộng hoà XHCN Việt Nam) đã thông qua Pháp lệnh quy định việc quản lý nhà nước đối với công tác PCCC và Hồ Chủ tịch đã ký lệnh ban hành ngày 4/10/1961. Điều 1

của Pháp lệnh ghi rõ: “Việc phòng cháy và chữa cháy là nghĩa vụ của mỗi công dân và trong các cơ quan xí nghiệp, kho tàng, công trường, nông trường, việc PCCC là nghĩa vụ của toàn thể cán bộ công nhân, viên chức và trước hết là trách nhiệm của thủ trưởng đơn vị ấy”.

Ngày 31/5/1991, Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng (nay là Thủ tướng Chính phủ) nước Cộng hoà XHCN Việt Nam đã ra chỉ thị về tăng cường công tác PCCC.

II. NHỮNG KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ CHÁY, NỔ

1. Định nghĩa về cháy

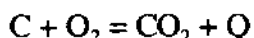
Từ lâu đã có nhiều công trình nghiên cứu về cháy và cho đến nay các nhà khoa học đã đi đến kết luận thống nhất:

“Cháy là một phản ứng hoá học, có toả nhiệt và phát sáng”

Như vậy, cháy xảy ra phải có 3 dấu hiệu đặc trưng như sau:

- Là một phản ứng hoá học.
- Có toả nhiệt.
- Và phát ra ánh sáng.

Ví dụ: Khi đốt lò thì phản ứng xảy ra giữa than và oxy là phản ứng hoá học, cho ra sản phẩm cuối cùng là than khí CO_2 , nhiệt lượng Q và ánh sáng ngọn lửa.



Căn cứ vào 3 dấu hiệu trên, ta có thể phân biệt cháy với các hiện tượng hoá, lý khác. Chẳng hạn, sắt để trong không khí, sau một thời gian sắt bị oxy hoá tạo thành gỉ sắt. Đó là một phản ứng hoá học có toả nhiệt nhưng không phát ánh sáng. Do đó, hiện tượng trên không phải là cháy. Hay trường hợp khác: bóng đèn điện khi bật lên thì phát sáng và toả nhiệt, nhưng cũng không được coi là cháy vì thiếu yếu tố phản ứng hoá học.

2. Định nghĩa về nổ

Có nhiều hiện tượng nổ nhưng căn cứ vào tính chất nổ, người ta chia ra hai loại nổ chính:

- Nổ lý học.
- Nổ hoá học.

+ Nổ lý học là những trường hợp nổ do áp suất trong một thể tích tăng cao, vỏ thể tích không chịu được áp lực nén nên bị nổ. Nói cách khác, hiện tượng nổ này là việc san bằng sự khác nhau về áp lực giữa hai khối không khí, hơi một

a. Thay thế các khâu sản xuất nguy hiểm bằng những khâu ít nguy hiểm hơn hoặc tiến hành cơ giới hoá, tự động hoá các khâu đó.

b. Dùng thêm các chất phụ trợ, các chất chống nổ vào môi trường có tạo ra các hỗn hợp nổ.

c. Cách ly các thiết bị hoặc công đoạn có nhiều nguy hiểm cháy, nổ ra xa những khu vực khác.

d. Hạn chế mọi khả năng phát sinh nguồn nhiệt như thiết kế thêm thiết bị dập tắt lửa cho các xe nâng hàng, ống khói, ống xả của động cơ xe máy.

e. Hạn chế đến mức thấp nhất số lượng chất cháy (nguyên vật liệu, sản phẩm, hàng hoá) trong nơi sản xuất.

f. Thiết kế lắp đặt các hệ thống thiết bị chống cháy lan trong đường ống dẫn xăng dầu, khí đốt, chống cháy lan từ nhà nọ sang nhà kia, phòng nọ sang phòng kia.

g. Xử lý vật liệu bằng sơn chống cháy hoặc ngâm tẩm bằng hoá chất chống cháy.

h. Trang bị hệ thống báo cháy, chữa cháy tự động.

3. Biện pháp hành chính, pháp lý

Trên cơ sở các văn bản của Nhà nước, thủ trưởng các cơ quan, đơn vị nghiên cứu đề ra nội quy, biện pháp an toàn PCCC cho đơn vị mình, hướng dẫn công nhân, cán bộ thực hiện đầy đủ các nội quy, biện pháp đó.

Đi đôi với tuyên truyền, giáo dục, cần tiến hành kiểm tra đôn đốc thường xuyên, đồng thời có các hình thức xử lý kỷ luật nghiêm khắc với những hành vi vi phạm nội quy, chế độ tạo ra sơ hở thiếu sót có thể dẫn đến cháy hoặc gây cháy.

Các cơ quan thanh tra kỹ thuật an toàn lao động, y tế, công an, công đoàn tiến hành các biện pháp kiểm tra, xử lý vi phạm, chấm điểm thi đua,... nhằm góp phần ngăn ngừa cháy nổ, đảm bảo an toàn cho lao động sản xuất phát triển.

V. TỔ CHỨC LỰC LƯỢNG, TRANG BỊ PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY

1. Tổ chức lực lượng phòng cháy chữa cháy tại chỗ

Một đám cháy xảy ra, nếu được phát hiện và cứu chữa kịp thời thì thiệt hại không lớn. Ngược lại nếu để chậm trễ, cứu chữa không tích cực thì hậu quả sẽ

không lường được, nhất là đối với những cơ sở sản xuất bông, vải sợi, xăng dầu,... Bởi lẽ đó mà việc tổ chức lực lượng PCCC tại chỗ là hết sức cần thiết.

Mỗi cơ quan xí nghiệp tùy theo tình hình thực tế mà thành lập các đội PCCC nghĩa vụ tại các phân xưởng, tổ sản xuất, ca sản xuất,... để làm sao thường xuyên có lực lượng thường trực chữa cháy khi cần thiết.

2. Phương tiện chữa cháy đầu tiên và cách sử dụng

Phương tiện chữa cháy đầu tiên của lực lượng PCCC nghĩa vụ được trang bị ngay tại nơi sản xuất, làm việc để dập tắt các đám cháy khi mới xảy ra ở phạm vi hẹp, rất có tác dụng.

Ở nước ta cũng như các nước tiên tiến khác, phương tiện chữa cháy cầm tay đơn giản vẫn luôn được coi trọng, nó có tác dụng dập tắt ngọn lửa ngay từ lúc mới phát sinh hoặc ít nhất nó cũng đóng vai trò kìm hãm sự phát triển của đám cháy trước khi áp dụng các chiến thuật chữa cháy quy mô lớn khác. Tuy nhiên, muốn phát huy tác dụng của các phương tiện dụng cụ chữa cháy một cách có hiệu quả thì chúng ta phải nắm vững tính năng tác dụng và cách sử dụng các phương tiện đó.

Trong giáo trình này xin chỉ đi sâu vào giới thiệu ba loại phương tiện chữa cháy thông thường là bình bọt AB-P10, CO_2 và bình bột khô.

2.1. Bình bọt AB-P10 (loại 10l)

a) Cấu tạo:

Thân bình là ống sắt hình tròn thường được sơn màu đỏ để dễ nhận biết, dùng để chứa dung dịch thuốc B (Natri bicarbonat) màu trắng, vị mặn. Ở trong giữa bình có một chai thủy tinh hoặc nhựa chứa dung dịch thuốc A (Nhôm sunphát) màu trắng ngà, vị chua. Phía gần cổ bình có núm vòi phun. Nắp bình bằng sắt được bắt chặt với thân bình bằng các ốc vít. Trên vai bình có quai xách.

b) Tính năng sử dụng

Bọt chữa cháy có hai tác dụng chủ yếu: Khi phun vào đám cháy, bọt nhẹ hơn vật cháy nên nổi lên trên bề mặt, liên kết với nhau tạo thành một lớp màng ngăn không cho không khí tiếp xúc với vật cháy làm cho lửa tắt. Mặt khác, trong bọt có nước nên khi phun vào đám cháy, nước làm hạ nhiệt độ của đám cháy. Tác dụng này chỉ là hỗ trợ không cơ bản.

- Thời gian phun hết mỗi bình là 1 phút.
- Tầm phun xa từ 8 ÷ 10m.
- Mỗi bình có thể chữa đám cháy có diện tích từ 1 ÷ 2m².

Trong trường hợp mở nắp thùng xăng bằng búa sắt, đi giấy dính trên nền xi măng trong kho xăng, nơi sản xuất pháo,... sinh ra tia lửa gây cháy hoặc nổ.

3. Cháy do tác dụng của hoá chất

Trong các khâu sản xuất, bảo quản, vận chuyển và sử dụng hoá chất, người ta đề ra các quy định hết sức nghiêm ngặt để phòng các sự cố gây ra tai nạn cho con người, môi trường nói chung và cháy nổ nói riêng.

Về mặt PCCC phải thường xuyên chú ý các phản ứng hoá học toả nhiệt hoặc phát ra ngọn lửa. Người ta phân định ra một số nhóm như sau:

- Các hoá chất tác dụng với nhau sinh ra nhiệt hoạt hình thành ngọn lửa có thể dẫn đến cháy nếu không chủ động kiểm soát được chúng trong các phòng thí nghiệm, nơi sản xuất, kho chứa,... Ví dụ: Clo với amoniắc, clo với hydro, clo với metan,...

- Hoá chất gặp không khí, gặp nước: Một số hoá chất khi tiếp xúc với môi trường không khí cũng có khả năng gây cháy. Do đó, việc bảo quản hoá chất đòi hỏi phải thực hiện đúng các quy định.

Ví dụ: Các chất photpho trắng, bụi kẽm, bụi nhôm, photphin, sunphit kim loại,...

4. Cháy do tác dụng của năng lượng điện

Trong trường hợp này cũng là do sự chuyển hoá từ điện năng thành nhiệt năng. Trong các trường hợp chập mạch, quá tải, nhiệt độ trên dây dẫn tăng cao có thể làm cháy vỏ cách điện rồi cháy lan sang các vật khác.

Các trường hợp khác như đóng mở cầu dao, cầu chì, bật công tắc, mỗi nơi dây không chặt thường sinh ra tia lửa điện. Trong môi trường có hơi khí và bụi cháy rất dễ gây cháy, nổ.

Đối với các dụng cụ tiêu thụ điện có công suất cao như bàn là, bếp điện, lò sưởi, tủ sấy, bóng điện tròn,... khi sử dụng toả nhiều nhiệt, sức nóng trên bề mặt rất lớn. Ví dụ tại điểm nóng nhất của một bóng điện tròn 220V - 100W, sau khi bật công tắc 30 phút là 290°C. Trong khi đó nhiệt độ bắt cháy của giấy là 184°C. Vì vậy, các vật nói trên nếu không để đúng vị trí, không thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn như hàng hoá xếp gần bóng điện, đặt bàn là (bàn ủi) còn nóng lên mặt vải... đều có thể gây cháy. Trên đây là những nguồn nhiệt (một trong ba yếu tố hợp thành sự cháy) mà ta thường gặp cũng là những nguyên nhân trực tiếp gây ra cháy, nổ.

IV. BIỆN PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY TRONG CÁC CƠ QUAN, XÍ NGHIỆP

Trên cơ sở phân tích được các nguyên nhân và điều kiện gây cháy, ta có thể chủ động đề ra các biện pháp phòng ngừa thích hợp, không để cháy xảy ra hoặc ngăn chặn kịp thời không cho đám cháy phát triển.

Các biện pháp phòng cháy gồm: tuyên truyền, giáo dục, biện pháp kỹ thuật, biện pháp hành chính. Các biện pháp này được tiến hành đồng bộ với nhau và thể hiện trong hai giai đoạn như sau:

a. Có biện pháp thực hiện ngay từ khi thiết kế và thi công công trình như lựa chọn vật liệu xây dựng, tường ngăn cháy, lối thoát nạn, hệ thống cấp nước chữa cháy, thiết bị báo cháy, chữa cháy tự động.

b. Có biện pháp thực hiện quá trình sản xuất như kiểm tra kỹ thuật an toàn máy móc thiết bị trước khi sản xuất, thực hiện đúng các quy trình kỹ thuật. Ví dụ: trước khi hàn, cắt các bình chữa xăng, dầu phải xử lý hơi xăng trước, phải bật lửa rồi mới mở van khí sau.

1. Biện pháp giáo dục, tuyên truyền, huấn luyện

Pháp lệnh quy định việc quản lý của nhà nước đối với công tác phòng cháy, chữa cháy nêu rõ: “Việc phòng cháy và chữa cháy là nghĩa vụ của mỗi công dân. Trong cơ quan, xí nghiệp, kho tàng, công trường, nông trường, việc phòng cháy và chữa cháy là trách nhiệm của toàn thể cán bộ, công nhân viên chức và trước hết là trách nhiệm của thủ trưởng đơn vị ấy”. Như vậy, thủ trưởng đơn vị phải thể hiện trước hết trách nhiệm của mình trong việc giáo dục ý thức PCCC, từng thời gian, thủ trưởng phải cùng tổ chức Đảng, công đoàn tiến hành rút kinh nghiệm việc thực hiện công tác PCCC ở đơn vị mình, phát hiện những sai sót để uốn nắn kịp thời hoặc có biện pháp tích cực nhằm loại trừ nguy cơ cháy.

Mỗi khi tiếp nhận hoặc tuyển dụng công nhân mới, thủ trưởng phải có trách nhiệm phổ biến, giải thích hướng dẫn đầy đủ các nội quy PCCC cho người đó trước khi nhận công tác chuyên môn.

Mỗi cơ quan xí nghiệp, kho tàng đều phải có phương án chữa cháy tại chỗ phù hợp với đặc điểm của cơ sở và tổ chức luyện tập thường xuyên để khi có cháy xử lý được kịp thời, có hiệu quả.

2. Biện pháp kỹ thuật

Để đáp ứng yêu cầu sản xuất ngày càng phát triển. Các biện pháp kỹ thuật thường được thực hiện bằng các giải pháp sau đây:

Bình bọt thường để chữa các đám cháy xăng dầu, cồn rượu và một số chất lỏng cháy khác là có hiệu quả hơn cả.

c) Cách sử dụng:

Sau khi lấy bình ra khỏi giá đỡ, tay phải xách bình đến cách đám cháy khoảng 5 ÷ 7m, dùng tay trái rút que sắt thông vòi rồi lật ngược bình xóc mạnh vài cái. Sau vài giây bọt sẽ phun ra.

d) Bảo quản:

Bình bọt AB có hai loại hoá chất để tách biệt nhau nhưng lại thông nhau trên cổ bình, vì vậy khi vận chuyển không để bình nghiêng ngả, phải để ở trạng thái thẳng đứng. Nên có giá treo hoặc đỡ, tránh đổ bình. Thường xuyên kiểm tra vòi phun thông suốt, để bình ở nơi râm mát.

e) Cách pha thuốc bọt AB:

- Dụng cụ cần thiết để pha thuốc: ba chậu thau tráng men sạch; nước ấm từ 30°C ÷ 35°C; hai que tre hoặc thủy tinh để khuấy thuốc, cờ lê mở ốc.

- Tiến hành pha: Cho 0,95 lít nước ấm vào chậu thứ nhất, đổ gói thuốc A vào khuấy tan đều, dùng vải lọc, để nguội cho vào bình nhựa. Cho 6 lít nước vào chậu thứ hai cùng gói thuốc B khuấy đều, đổ vào bình sắt, cho bình nhựa vào và đậy nắp lại.

2.2. Bình khí CO₂ chữa cháy

a) Đặc tính cấu tạo

Dựa vào đặc tính của CO₂ là không duy trì sự cháy nên người ta đã sử dụng CO₂ làm chất chữa cháy. Để tiện cho việc bảo quản, sử dụng người ta thường nén khí CO₂ dưới áp suất cao thành dạng chất lỏng chứa vào các bình thép chịu lực với các cỡ khác nhau 2kg, 6kg, 8kg để sử dụng.

Bình chữa cháy khí CO₂ có nhiều loại, nhưng về nguyên lý cấu tạo của chúng giống nhau, đó là bình thép chịu lực chứa CO₂ lỏng, van xả, ống dẫn khí, loa phun.

b) Tác dụng chữa cháy của CO₂:

Khí CO₂ có hai tác dụng dập cháy.

- Tác dụng làm ngạt: khi phun CO₂ vào đám cháy, chúng nhanh chóng xâm nhập vào vùng cháy và đẩy không khí ra ngoài, làm loãng hỗn hợp hơi cháy tới dưới nồng độ cho phép. Do đó lửa sẽ tắt.

- Tác dụng làm lạnh: Khí CO₂ từ dạng lỏng chuyển qua hệ thống ống dẫn loa phun ra ngoài. Do sự thay đổi áp suất đột ngột, CO₂ phun ra có dạng như tuyết và rất lạnh, khi phun CO₂ vào đám cháy, nhiệt độ đám cháy bị ảnh

hường của khí CO_2 lạnh nên đám cháy bị dập tắt. Tác dụng này cũng chỉ là phụ mà thôi.

c) Cách sử dụng:

Khi lấy bình ra khỏi giá đỡ, nhanh chóng mang bình đến đám cháy, đặt bình xuống đất, tay phải rút chốt an toàn rồi cầm loa phun hướng vào gốc lửa. Tay phải mở van xả khí, khi nào lửa tắt, trong bình còn khí thì đóng van lại để sử dụng tiếp.

Chú ý khi sử dụng bình CO_2 :

- Càng đưa loa phun vào gần lửa càng tốt.
- Trong trường hợp chữa lửa điện cao thế phải mang dây đủ gang tay, ủng cách điện.

- Phải phun liên tục cho đến khi lửa tắt hoàn toàn, không phun gián đoạn.

d) Bảo quản:

Để bình ở nơi râm mát, tránh va đập và nhiệt độ cao. Đặt bình trên giá nơi dễ thấy, dễ lấy và thuận lợi cho việc sử dụng. Kiểm tra bình theo định kỳ quy định. Nếu bình hết khí phải nạp lại ngay. Thông thường người ta kiểm tra bình bằng cách cân bình lên rồi đối chiếu với trọng lượng ban đầu để biết lượng khí còn bao nhiêu.

2.3. Bình bột khô chữa cháy

Bột khô là loại chất chữa cháy ở dạng bột mịn, được nạp vào các bình thép chịu lực với các cỡ khác nhau (2kg, 4kg, 5kg,...) để tiện việc sử dụng.

Bột được đưa vào đám cháy nhờ hơi khí đẩy qua cơ cấu van và ống dẫn của bình. Khi bột được phun vào đám cháy, chúng xâm nhập vào vùng cháy tạo thành một đám mây bột, làm hạn chế các phản ứng cháy. Đồng thời dưới tác dụng của nhiệt độ đám cháy, bột chảy ra phủ lên bề mặt vật cháy lớp màng ngăn cách vật cháy với oxy trong không khí làm lửa tắt.

So với một số chất chữa cháy thì bột khô có nhiều ưu điểm hơn, phạm vi sử dụng cũng rộng rãi hơn.

a) Bảo quản và sử dụng:

Bình bột khô có thể bảo quản được từ 6 tháng đến 1 năm. Nếu bảo quản tốt có loại có thể để được lâu hơn.

Ta có thể treo hoặc đặt bình bột trên giá đỡ nơi khô ráo, dễ thấy, dễ lấy sử dụng, tiện lợi.

Khi có cháy, nhanh chóng mang bình đến đám cháy, một tay nắm quai xách, một tay mở van xả bột, hướng vòi phun về phía gốc lửa.

Phần hai

AN TOÀN ĐIỆN

Chương 5

NHỮNG HIỂU BIẾT CƠ BẢN VỀ AN TOÀN ĐIỆN

Mục tiêu:

- Hiểu được những nguy hiểm do dòng điện gây ra
- Nắm được các yếu tố xác định tình trạng nguy hiểm của tai nạn điện

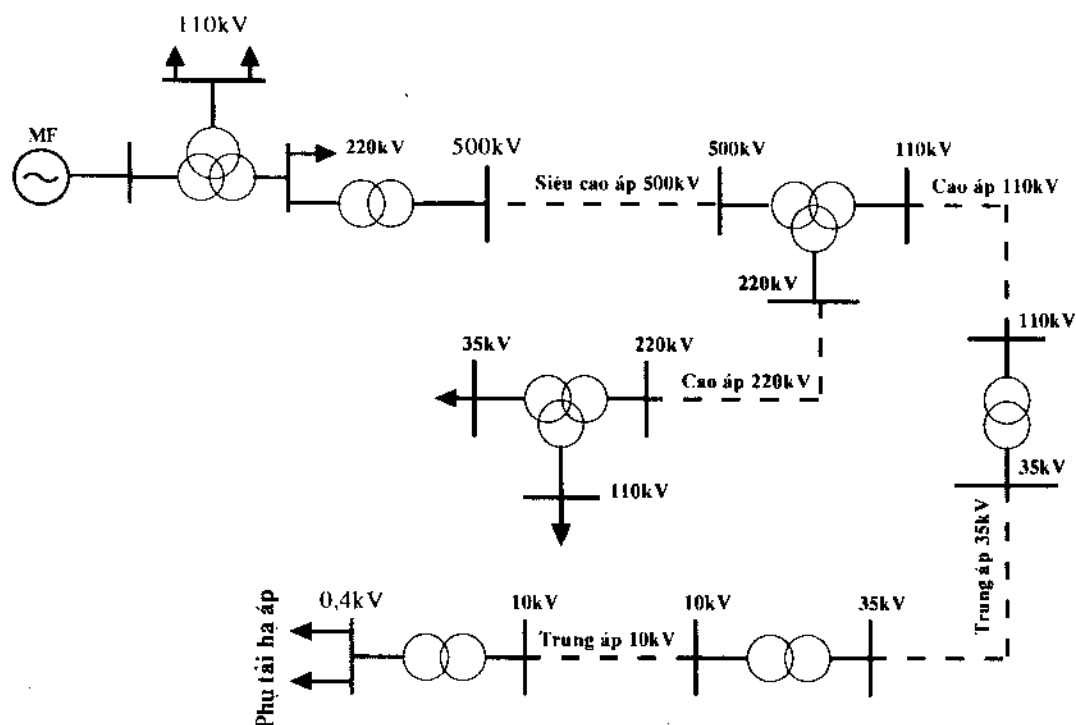
Nội dung tóm tắt:

- Hệ thống điện của Việt Nam là hệ thống 3 pha 4 dây có trung tính nguồn nối đất - 380 V/ 220V.
- Điện rất có ích cho con người nhưng cũng gây ra nhiều nguy hiểm như: hoả hoạn, tai nạn điện, bỏng...
- Các yếu tố để xác định tình trạng nguy hiểm của dòng điện lên cơ thể con người: yếu tố cường độ dòng điện, loại dòng điện, đường đi của dòng điện qua cơ thể, thời gian dòng điện chạy qua người...

I. GIỚI THIỆU CƠ BẢN VỀ HỆ THỐNG ĐIỆN

Điện năng sau khi sản xuất ra tại nhà máy điện sẽ được truyền tải, phân phối đến các hộ tiêu thụ điện nhờ mạng lưới điện hay còn gọi là hệ thống điện. Hệ thống điện gồm các khâu: phát điện, truyền tải, phân phối và sử dụng.

Sơ đồ nguyên lý một hệ thống điện đơn giản như sau:



Hình 5-1: Hệ thống cung cấp điện

Một hệ thống cung cấp điện (CCĐ), căn cứ vào cấp điện áp có thể được chia ra làm 2 loại:

- Hệ thống điện cao áp có $U \geq 1\text{kV}$
- Hệ thống điện hạ áp có $U < 1\text{kV}$

1. Hệ thống điện cao áp

Điện áp phát ra của các máy phát điện thường là 6kV, 10,5kV hay 15,7kV được đưa đến thành cái chính của nhà máy điện. Sau đó điện áp được nâng lên nhờ trạm biến áp tăng áp đến 35kV, 110kV, 220kV hoặc 500kV. Đường dây cao áp làm nhiệm vụ truyền tải điện năng đi xa và đưa đến các trạm biến áp hạ áp.

Cấp điện áp của đường dây càng cao khi công suất truyền tải lớn và đường dây càng dài nhằm giảm tổn thất điện năng. Tuy nhiên, nếu cấp điện áp lớn sẽ

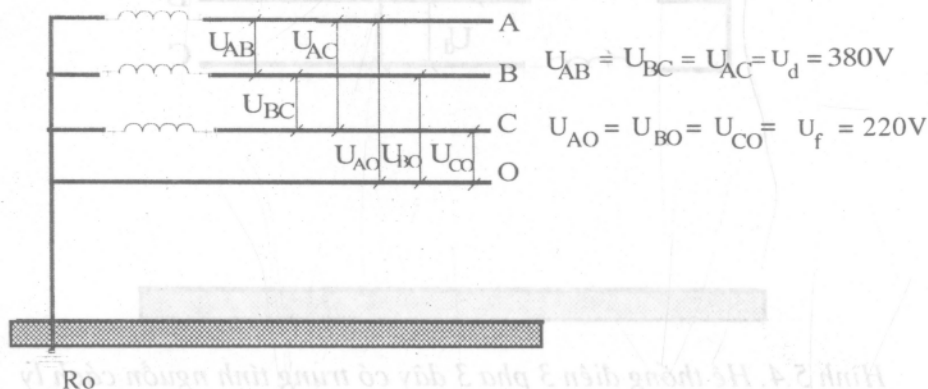
đòi hỏi những biện pháp chặt chẽ về an toàn cho người và thiết bị; đồng thời vốn đầu tư, phí tổn để phục vụ mạng điện đó càng tăng.

2. Hệ thống điện hạ áp

Trạm biến áp hạ áp sẽ hạ điện áp xuống 15kV hay 10kV, 6kV. Công suất điện này được đưa đến các trạm phân phối hạ áp hoặc các trạm biến áp hạ áp, nơi tiêu thụ để giảm xuống điện áp 0,4kV.

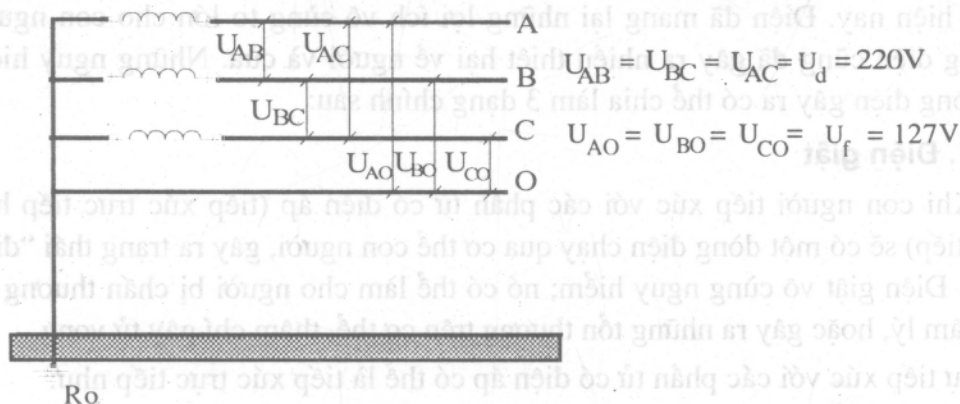
Hệ thống điện hạ áp được tính bắt đầu từ phía đầu ra của máy biến áp hạ áp hoặc ở trạm phát điện điện áp thấp. Hệ thống điện hạ áp thường dùng phổ biến hai loại:

2.1. Hệ thống 3 pha 4 dây 380V/ 220V có trung tính nguồn nối đất



Hình 5.2. Hệ thống 3 pha 4 dây 380V/ 220V có trung tính nguồn nối đất

2.2. Hệ thống 3 pha 4 dây 220V/ 127V có trung tính nguồn nối đất

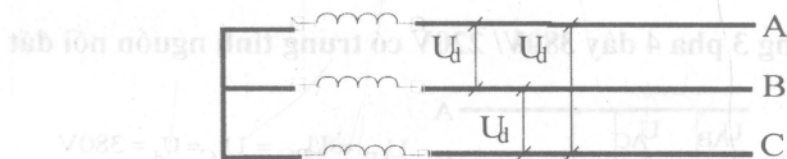


Hình 5.3. Hệ thống 3 pha 4 dây 220V/ 127V có trung tính nguồn nối đất

Hệ thống 380V/ 220V có điện áp lớn hơn hệ thống 220V/ 127V nên nếu cùng một công suất của phụ tải, thì dòng điện chạy trong hệ thống 380V/ 220V sẽ nhỏ hơn. Do đó, tiết diện dây dẫn sẽ nhỏ hơn và tổn thất công suất trên hệ thống này cũng sẽ giảm đi.

Hiện nay, hệ thống 380V / 220V được dùng phổ biến ở Việt Nam.

Ngoài ra, ở những nơi có yêu cầu cao về an toàn như khu vực có độ ẩm cao; có nhiều bụi, nóng; điều kiện làm việc khắc nghiệt (khu vực mỏ than; hầm lò) hệ thống điện 3 pha 3 dây có trung tính nguồn cách ly được sử dụng.



Hình 5.4. Hệ thống điện 3 pha 3 dây có trung tính nguồn cách ly

II. NHỮNG NGUY HIỂM DO DÒNG ĐIỆN GÂY RA

Điện là một dạng năng lượng không thể thiếu được trong sản xuất và đời sống hiện nay. Điện đã mang lại những lợi ích vô cùng to lớn cho con người; nhưng điện cũng đã gây ra nhiều thiệt hại về người và của. Những nguy hiểm do dòng điện gây ra có thể chia làm 3 dạng chính sau:

1. Điện giật

Khi con người tiếp xúc với các phần tử có điện áp (tiếp xúc trực tiếp hay gián tiếp) sẽ có một dòng điện chạy qua cơ thể con người, gây ra trạng thái “điện giật”. Điện giật vô cùng nguy hiểm; nó có thể làm cho người bị chấn thương về mặt tâm lý, hoặc gây ra những tổn thương trên cơ thể, thậm chí gây tử vong.

Sự tiếp xúc với các phần tử có điện áp có thể là tiếp xúc trực tiếp như:

+ Chạm tay hay một phần cơ thể với đường dây điện hoặc một vật đang mang điện.

+ Tiếp xúc với phần tử đã được cắt ra khỏi lưới điện nhưng vẫn còn tích điện (tụ điện).

+ Tiếp xúc với phần tử đã được cắt ra khỏi lưới điện nhưng phần tử này vẫn còn chịu một điện áp cảm ứng do ảnh hưởng của trường điện từ hay của cảm ứng tĩnh điện.

Tiếp xúc gián tiếp như:

+ Tiếp xúc với các phần tử bình thường không mang điện, nhưng xuất hiện điện áp do sự cố chạm vỏ do hỏng cách điện (vỏ máy, rào chắn..).

+ Tiếp xúc với các phần tử chịu điện áp cảm ứng do ảnh hưởng của trường điện từ hay tĩnh điện .

2. Đốt cháy điện

Đốt cháy điện là hiện tượng bề mặt da hoặc cơ thể bị cháy do tác động của nhiệt lượng cao. Đây cũng là một tác động nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể con người, gây bỏng hoặc tử vong.

Đốt cháy điện là do có dòng lớn chạy qua cơ thể con người hay hồ quang điện sinh ra.

3. Hoả hoạn

Cháy: Khi dòng điện chạy qua dây dẫn vượt quá giới hạn quy định, sẽ làm nóng dây dẫn, dẫn đến cháy vỏ bọc cách điện của dây. Nếu dây dẫn đặt gần những vật tuy không dẫn điện nhưng dễ cháy, sẽ gây nên hoả hoạn, gây thiệt hại về người và của.

Đối với những dây dẫn điện đã quá thời hạn sử dụng, nghĩa là vỏ bọc cách điện đã mất tác dụng, thì hậu quả cũng giống như trên.

Nổ: Ở những nơi nguy hiểm và đặc biệt nguy hiểm (những phân xưởng có hơi khí độc; hoá chất ăn mòn; gaz; khí ôxy..) khi có tia lửa điện, có thể gây nổ kèm theo cháy.

III. SỰ NGUY HIỂM CỦA DÒNG ĐIỆN ĐỐI VỚI CƠ THỂ CON NGƯỜI

1. Tác động về nhiệt

Khi dòng điện chạy qua cơ thể người, sẽ toả ra một nhiệt lượng được tính bằng công thức:

$$Q = I^2 R t \quad (J)$$

Do đó, với dòng điện lớn chạy qua cơ thể, nhiệt lượng toả ra rất lớn, có thể đốt cháy bề mặt da (ngay tại chỗ tiếp xúc) hoặc cơ thể. Khi cơ thể va chạm vào các phần mang điện, ngay tại chỗ tiếp xúc giữa điện cực và da, chỗ da đó cũng bị bỏng hoặc cháy.

Trường hợp hồ quang điện bắn vào người hoặc vi phạm khoảng cách an toàn của đường dây cao áp, bị phóng điện cũng có thể bị cháy một phần cơ thể hoặc toàn thân.

Dòng điện chạy qua cơ thể có thể gây bỏng, đốt nóng các mạch máu, dây thần kinh, tim, não và các bộ phận khác của cơ thể, dẫn đến phá huỷ các bộ phận này hoặc làm rối loạn các chức năng hoạt động của chúng.

2. Tác động về điện phân

Cơ thể con người được cấu tạo bởi hàng triệu tế bào và có đến 70% là nước.

Khi có điện áp đặt lên cơ thể người, những ion có trong dung dịch sẽ chuyển động có hướng về các điện cực (ion dương về cực âm; ion âm về cực dương). Khi dịch chuyển, chúng sẽ va đập vào thành các tế bào, gây kích thích, phá hoại màng tế bào, làm rối loạn sự lưu thông máu; phá hoại các chức năng làm việc của các bộ phận, dẫn đến tai nạn điện.

3. Tác động về tâm sinh lý

Ngoài việc phá huỷ các tế bào, dòng điện đi qua cơ thể còn kích thích các tế bào; gây ra co giật các bắp thịt, đặc biệt là tim và phổi, gây tổn thương đến hệ hô hấp và tuần hoàn máu nên vô cùng nguy hiểm. Những tác động này làm tổn thương cơ thể sống, có thể phá hoại và làm ngừng hoàn toàn các hoạt động của cơ quan hô hấp và tuần hoàn.

Dòng điện qua cơ thể con người, ngoài việc tác động trực tiếp vào chức năng hoạt động của tim phổi, nếu dòng điện chạy qua não sẽ phá hoại trực tiếp đến hệ thần kinh trung ương.

Nếu bị điện giật nhẹ, có thể gây tâm lý hoảng sợ, dẫn đến ngã, gây chấn thương sọ não cũng rất nguy hiểm.

IV. NHỮNG YẾU TỐ XÁC ĐỊNH TÌNH TRẠNG NGUY HIỂM CỦA NGƯỜI KHI BỊ ĐIỆN GIẬT

Qua nhiều thí nghiệm, chủ yếu là thí nghiệm trên súc vật, được tính toán chuyển đổi vận dụng trên cơ thể người, người ta đã xác định được các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới tai nạn điện, bao gồm:

- Nguồn điện (cường độ dòng điện và loại dòng điện).
- Điện trở người
- Đường đi của dòng điện qua cơ thể người.
- Thời gian dòng điện qua người.

1. Yếu tố cường độ dòng điện và loại dòng điện

1.1. Cường độ dòng điện

Giá trị lớn nhất của dòng điện không gây nguy hiểm cho người là 10mA (đối với dòng điện xoay chiều) và 50mA (đối với dòng điện một chiều).

Khi vượt quá giá trị 10mA hay 50mA, người ta khó có thể tự mình rời khỏi vật mang điện do sự co của các cơ bắp, kèm theo điện trở người giảm xuống, cường độ dòng điện qua người tăng lên. Điều đó có thể dẫn đến tình trạng chết do sự mất ổn định của hệ thần kinh và sự dừng làm việc của tim.

Khi dòng điện $\geq 5A$ thì tai nạn điện trở nên rất trầm trọng do hiện tượng đốt cháy chứ không phải do điện giật. Ở giá trị dòng điện này, sự tiếp xúc gây ra hiện tượng hồ quang điện, làm tăng nhiệt độ nơi tiếp xúc, dẫn đến đốt cháy các bộ phận của cơ thể có dòng điện đi qua.

1.2. Loại dòng điện

Như đã phân tích ở phần tác động của dòng điện lên cơ thể người (tác động điện phân), nếu điện áp đặt lên cơ thể là điện áp xoay chiều, thì các ion có trong dung dịch cơ thể sẽ chuyển động đổi hướng liên tục theo tần số của dòng điện. Như vậy mức độ nguy hiểm sẽ tăng lên.

2. Yếu tố thời gian dòng điện chạy qua người

Qua một số thí nghiệm người ta thấy rằng, trong một chu kỳ nhịp đập của tim (từ 0,75s - 1s) có một thời điểm khoảng 0,2s là tim kết thúc sự co bóp của tâm thất, đẩy máu ra động mạch và làm việc ở trạng thái yếu.

Nếu ở thời điểm này có dòng điện chạy qua thì sẽ xảy ra hiện tượng “rung tim” rất nguy hiểm.

Do đó, nếu thời gian dòng điện chạy qua người càng lâu thì càng dễ gặp thời điểm này nên dễ xảy ra tai nạn hơn. Thậm chí sẽ dẫn tới tử vong tại chỗ.

Thực tế cho thấy, mặc dù dòng điện qua người nhỏ, nhưng kéo dài thời gian cũng có thể làm đình chỉ hô hấp, rối loạn tuần hoàn máu dẫn đến chết người.

Bảng 5.1. Trị số của dòng điện tác hại lên cơ thể con người

Trị số dòng điện (mA)	Tác hại đối với cơ thể con người	
	Dòng điện xoay chiều (50Hz - 60Hz)	Dòng điện một chiều
0,6 - 1,5	Bắt đầu có cảm giác, ngón tay run nhẹ	Không có cảm giác gì
2 - 3	Ngón tay bị tê mạnh	Không có cảm giác gì
5 - 10	Bàn tay bị giật mạnh	Đau như kim châm, có cảm giác nóng
12 - 15	Khó rút tay ra khỏi vật mang điện, bàn tay, cánh tay cảm thấy đau nhiều. Có thể chịu được trạng thái này từ 5 - 10s	Cảm giác nóng tăng lên
20 - 25	Tay tê liệt, rất đau, không tự rút tay ra khỏi vật mang điện. Khó thở. Có thể chịu được trạng thái này dưới 5s	Nóng hơn. Bắp thịt tay hơi bị co giật
50 - 80	Hệ hô hấp bị tê liệt. Tim đập mạnh	Cảm thấy rất nóng. Bắp tay co giật, khó thở
90 - 100	Cơ quan hô hấp bị tê liệt hoàn toàn. Nếu kéo dài 3 giây hoặc lâu hơn nữa thì tim bị tê liệt dẫn đến ngừng đập	Hô hấp bị tê liệt

3. Yếu tố đường đi của dòng điện qua người

Thực tế đã xác định rằng, đường đi của dòng điện qua cơ thể người cũng đóng một vai trò rất quan trọng. Nếu dòng điện đi qua các cơ quan chức năng quan trọng nhất của sự sống như: não, tim, phổi thì rất nguy hiểm.

Mức độ nguy hiểm còn phụ thuộc vào tỷ lệ dòng điện chạy qua tim là lớn hay nhỏ.

Dòng điện chạy qua cơ thể người có rất nhiều đường (phụ thuộc vào vị trí tiếp xúc), nhưng chủ yếu là:

- Tay phải - chân.
- Tay trái - chân.
- Tay - tay.
- Chân - chân.

Trong mỗi trường hợp đều có một phần dòng điện chạy qua tim, nhưng dòng điện đi từ chân - chân là ít nguy hiểm nhất. Tuy nhiên, nếu vì hốt hoảng mà ngã thì mức độ nguy hiểm sẽ tăng lên. Nguy hiểm nhất là dòng điện đi từ tay - tay

4. Yếu tố tần số dòng điện

Theo các kết quả nghiên cứu, người ta thấy rằng: đối với dòng điện xoay chiều tần số công nghiệp từ 40Hz - 60Hz mức độ nguy hiểm tăng lên do các tác động điện phân nếu so với dòng điện một chiều. Nếu ở dòng điện xoay chiều tần số công nghiệp, dòng điện an toàn là $\leq 10\text{mA}$ thì đối với dòng điện một chiều dòng điện đó là $\leq 50\text{mA}$.

5. Yếu tố tình trạng sức khỏe của người bị điện giật

Tình trạng sức khỏe của người bị điện giật ảnh hưởng rất lớn đến điện trở của người. Người có thể trạng khỏe mạnh sẽ có điện trở lớn; người ốm, người nghiện, người già, trẻ em sẽ có điện trở nhỏ. Như vậy mức độ nguy hiểm sẽ tăng lên.

Ngoài ra, nếu người bị điện giật là người khỏe mạnh và tỉnh táo, người đó có thể tự mình thoát ra khỏi vật mang điện.

6. Yếu tố môi trường xung quanh

Môi trường xung quanh cũng có ảnh hưởng rất nhiều đến mức độ nguy hiểm khi bị điện giật.

Ở môi trường ẩm ướt, hoặc có hơi khí độc sẽ làm cho điện trở cách điện của không khí giảm đi, khoảng cách an toàn của lưới điện cũng giảm, người dễ bị phóng điện.

Môi trường không khí ẩm cũng làm cho da người ẩm ướt, điện trở người tại vị trí tiếp xúc giảm nên dòng điện qua người sẽ tăng lên.

7. Yếu tố bất ngờ khi bị điện giật

Trong cùng một điều kiện về dòng điện như nhau, nếu được biết trước thì người ta có thể tự mình thoát khỏi dòng điện, hoặc không bị những chấn động về tâm lý, gây ra tai nạn đáng tiếc khác như ngã..

Câu hỏi ôn tập

1. Hệ thống điện được dùng phổ biến ở Việt Nam hiện nay là hệ thống nào?
2. Phân tích sự nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể con người.
3. Phân tích các yếu tố xác định tình trạng nguy hiểm khi bị điện giật.

Chương 6

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG AN TOÀN ĐIỆN

Mục tiêu:

- Hiểu và thuộc các khái niệm cơ bản dùng trong môn học An toàn điện
- Biết phân tích mức độ nguy hiểm trong các trường hợp tiếp xúc với điện

Nội dung tóm tắt:

- Điện trở người phụ thuộc vào nhiều yếu tố: điện áp, vị trí tiếp xúc, diện tích tiếp xúc, áp lực tiếp xúc, thời gian tiếp xúc, tình trạng sức khỏe và môi trường xung quanh.
- Điện áp bước là điện áp đặt vào hai chân khi người đứng vào vùng có điện áp.
- Độ lớn dòng điện chạy qua cơ thể con người phụ thuộc vào chế độ làm việc của trung tính nguồn và vị trí người tiếp xúc vào lưới điện.
- Điện từ trường cũng gây những tác hại cho sức khỏe con người.

I. ĐIỆN TRỞ NGƯỜI

Khi người tiếp xúc với phân tử có điện áp, sẽ có dòng điện chạy qua cơ thể. Lúc này người đóng vai trò như một điện trở, gọi là “điện trở người - R_{ng} ”.

Giá trị điện trở của mọi người rất phức tạp và khác nhau. Ngay đối với một người thì giá trị này cũng không cố định. Chúng phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, như:

1. Điện áp mà cơ thể người có thể chịu đựng được

Điện trở của cơ thể người sẽ giảm khi điện áp tăng đến một giá trị tới hạn. Giá trị này phụ thuộc vào chiều dày lớp sừng của da. Khi đặt một điện áp lớn vào cơ thể, da sẽ bị đánh thủng và điện trở người sẽ giảm. Điện áp đánh thủng da khoảng từ 10V - 50V, và kéo dài từ 5s - 6s. Nếu lúc ban đầu, $R_{ng} > 5000 \Omega$ thì sau khi bị đánh thủng, R_{ng} có thể giảm xuống $< 1000 \Omega$.

Nếu điện áp nhỏ nhưng thời gian tác dụng lâu, mặc dù không thể đánh thủng lớp sừng của da, nhưng cũng huỷ diệt các phân tử da, gây nên cảm giác đau.

2. Vị trí của cơ thể tiếp xúc với phần tử mang điện áp

Trên cơ thể người, mỗi vị trí đều có điện trở khác nhau, phụ thuộc vào độ dày của lớp da, độ nhạy cảm của hệ thần kinh. Ở những nơi có lớp da mỏng như: vùng bụng, gáy; hay ở những nơi tập trung nhiều dây thần kinh như: đầu; các khớp nối ở cổ tay, cổ chân; thái dương... có điện trở rất nhỏ.

3. Diện tích tiếp xúc

Do điện trở người thay đổi tỷ lệ nghịch với độ lớn dòng điện chạy qua, nên nếu diện tích tiếp xúc của người càng lớn thì điện trở của người càng giảm, mức độ nguy hiểm càng tăng. Vì lý do này nên những người thường xuyên phải tiếp xúc với những dụng cụ điện di động (máy đầm rung, khoan tay...) sẽ nguy hiểm hơn những người phải tiếp xúc với dụng cụ điện cố định trên một diện tích tiếp xúc hẹp.

4. Áp lực tiếp xúc

Khi áp lực tiếp xúc với phần tử mang điện áp tăng lên sẽ làm cho điện trở người sẽ giảm.

5. Nhiệt độ, độ ẩm của môi trường xung quanh

Nhiệt độ, độ ẩm của môi trường xung quanh càng cao, càng tăng mức độ nguy hiểm. Khi độ ẩm càng lớn, độ dẫn điện của lớp da càng tăng, nghĩa là điện trở người càng giảm. Nếu nhiệt độ của môi trường tăng, tuyến mồ hôi hoạt động nhiều hơn, đó đó điện trở người càng giảm. Ngoài ra, nếu môi trường có nhiều bụi, hơi khí độc, hoá chất... cũng làm cho điện trở người giảm xuống.

6. Thời gian tiếp xúc

Thời gian tiếp xúc với phần tử mang điện áp là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến điện trở người. Ngoài vấn đề đã phân tích ở trên, nếu thời gian tiếp xúc lâu, da sẽ bị đánh thủng, điện trở người sẽ giảm xuống rất nhanh, có thể giảm đến 10 lần thì người ta còn thấy rằng nếu dòng điện qua người càng lâu thì nhiệt lượng của cơ thể người càng tăng, tạo nên sự hoạt động tích cực của các tuyến mồ hôi, làm cho điện trở người giảm.

7. Tình trạng sức khoẻ, tuổi tác của người khi tiếp xúc

Thực tế cho thấy, tình trạng sức khoẻ của người cũng làm cho điện trở người thay đổi. Những người có thể trạng không tốt như: sốt cao, mệt mỏi, thần kinh không bình thường, nghiện ngập thì điện trở nhỏ.

Tuổi tác cũng ảnh hưởng đến điện trở: trẻ em, phụ nữ: điện trở nhỏ; thanh niên: điện trở lớn.

Bảng 6.1. Số liệu điện trở của cơ thể người

Trẻ em	400 Ω/cm^2	Tế bào	151 Ω/cm^2
Phụ nữ	500 Ω/cm^2	Da ướt	1000 Ω/cm^2
Nam giới	1000 Ω/cm^2	Da khô	100 000 Ω/cm^2
Máu	185 Ω/cm^2	Da có chai	330 000 Ω/cm^2

Qua nhiều thí nghiệm nghiên cứu và thực tế, để đơn giản, trong kỹ thuật an toàn điện người ta lấy giá trị của điện trở người là 1000 Ω . Tuy nhiên, khi tính toán cũng nên lưu ý đến những điều kiện cụ thể không thuận lợi làm cho điện trở người giảm xuống nhỏ hơn 1000 Ω như độ ẩm, nhiệt độ, sức khỏe.

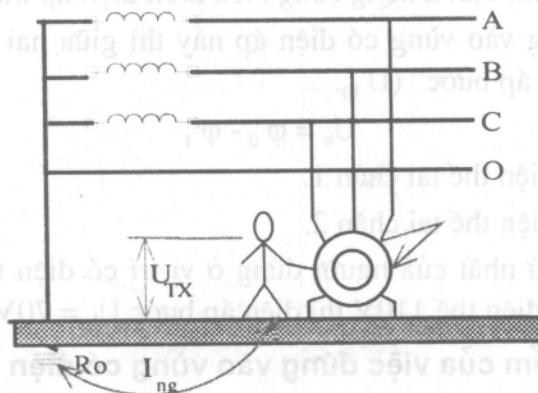
II. ĐIỆN ÁP TIẾP XÚC

Vỏ các trang thiết bị khi làm việc bình thường đều không có điện. Tuy nhiên, nó có thể xuất hiện điện áp khi có sự cố chạm vỏ.

Điện áp đối với đất (U_d) là điện áp giữa vỏ trang thiết bị và đất (hay những phần tử tiếp xúc với đất) hoặc giữa vỏ của hai thiết bị có điện áp khác nhau đều bị chạm vỏ.

Thông thường, khi có người chạm vào vỏ của thiết bị có hiện tượng chạm vỏ thì người sẽ chịu một điện áp gọi là “điện áp tiếp xúc”, kí hiệu U_{TX} và sẽ có một dòng điện chạy qua người xuống đất:

$$I_{ng} = \frac{U_{TX}}{R_{ng}}$$



Hình 6.1. Điện áp tiếp xúc

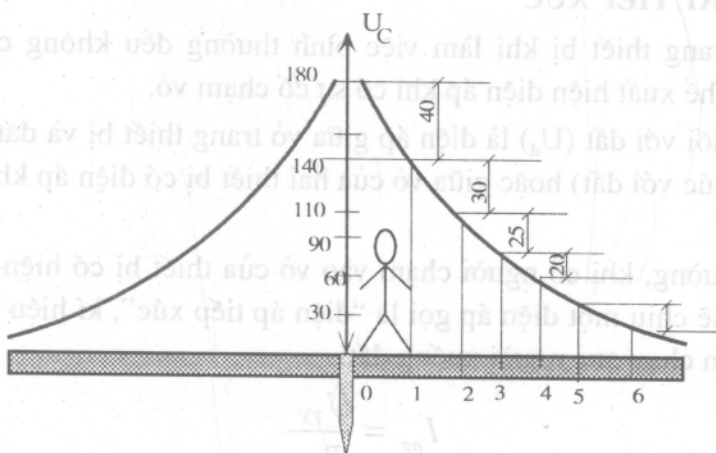
U_{TX} phụ thuộc vào vị trí của người tiếp xúc với vật mang điện áp.

Như vậy, nếu vỏ của trang thiết bị được thực hiện nối đất thì điện áp tiếp xúc có thể giảm xuống đến trị số an toàn (sẽ xét ở phần sau).

III. ĐIỆN ÁP BƯỚC

1. Điện áp bước

Khi có dây điện rơi xuống đất hoặc ngắn mạch một pha với đất, thì tại điểm chạm đất sẽ có một dòng điện chạy tản trong đất. Như vậy, xung quanh điểm đó xuất hiện vùng mang điện áp theo những vòng tròn đẳng thế. Điện áp này được phân bố theo hình chóp nón với đường sinh có dạng Hypebol: càng gần điểm chạm đất, điện áp càng lớn; xa điểm chạm đất (khoảng cách $\geq 20m$), điện áp bằng 0.



Hình 6.2. Đường cong biểu diễn điện áp bước

Nếu người đứng vào vùng có điện áp này thì giữa hai chân người có một điện áp gọi là “điện áp bước” (U_b).

$$U_b = \varphi_0 - \varphi_1$$

Trong đó: φ_0 : điện thế tại chân 1.

φ_1 : điện thế tại chân 2.

Ví dụ: Chân thứ nhất của người đứng ở vị trí có điện thế 180V; chân thứ hai đứng ở vị trí có điện thế 110V thì điện áp bước $U_b = 70V$.

2. Sự nguy hiểm của việc đứng vào vùng có điện áp bước

Ở lưới điện cao áp, nếu có hiện tượng ngắn mạch một pha chạm đất hay dây điện rơi xuống đất, sẽ xuất hiện vùng có điện áp bước rất nguy hiểm. Theo

tính toán, nếu đường dây 500kV có ngắn mạch một pha chạm đất thì xung quanh hệ thống nối đất tại trạm biến áp, điện áp có thể lên đến 4500V.

Ở lưới điện hạ áp, điện áp bước tuy nhỏ, ít nguy hiểm hơn, nhưng nếu giẫm mình mà ngã thì mức độ nguy hiểm sẽ tăng lên.

3. Cách thoát ra khỏi vùng có điện áp bước

Nếu không may đứng vào vùng có điện áp bước thì phải tìm mọi cách thoát khỏi vùng đó bằng một trong các biện pháp sau:

- Chụm hai chân nhảy ra ngoài.
- Đi bước ngắn ra ngoài sao cho khoảng cách giữa hai chân là nhỏ nhất.
- Nhảy lò cò (biện pháp này không khuyến khích vì dễ ngã).
- Đi ra ngoài theo đường xoay chôn ốc.

IV. KHOẢNG CÁCH AN TOÀN

Khoảng cách an toàn cho đường dây dẫn điện, trạm biến áp, trạm phân phối, trạm đóng cắt.. là đảm bảo khoảng cách giữa các bộ phận mang điện với bộ phận mang điện, giữa bộ phận mang điện với mặt đất, chỗ làm việc, lối đi lại, khoảng cách tới các kết cấu trong không gian, cây cối để loại trừ khả năng người có thể tiếp xúc với các bộ phận mang điện hoặc bị phóng điện.

Khoảng cách an toàn tùy thuộc vào cấp điện áp, vị trí đặt thiết bị điện và được Nhà nước quy định; mọi công dân phải có nghĩa vụ thi hành và bảo vệ khoảng cách an toàn. (Các quy định về khoảng cách an toàn sẽ được xét ở chương 7)

V. XÁC ĐỊNH DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA CƠ THỂ CON NGƯỜI TRONG NHỮNG ĐIỀU KIỆN KHÁC NHAU

Tai nạn điện xảy ra khi có một dòng điện đi qua cơ thể con người, nghĩa là người phải tiếp xúc với ít nhất là hai điểm có điện thế khác nhau trong mạng điện. Như vậy, con người phải chịu một điện áp gọi là điện áp tiếp xúc (U_{tx}) hay điện áp chạm (U_{ch}).

Độ lớn của dòng điện chạy qua cơ thể con người được tính theo định luật Ohm:

$$I_{ng} = \frac{U_{tx}}{R_{ng}}$$

Như vậy, mức độ nguy hiểm của việc tiếp xúc này được xác định bởi trị số dòng điện qua người; nó phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố:

- Sơ đồ tiếp xúc giữa người và mạch điện.
- Điện áp của mạng điện.
- Chế độ làm việc của trung tính nguồn.
- Mức độ cách điện giữa các pha so với đất...

1. Tiếp xúc với điện cao áp: vi phạm khoảng cách an toàn

Các đường dây điện cao áp và các trạm biến áp có cấp điện áp nhỏ hơn 66kV thường đi gần vào khu dân cư để cấp cho các trạm biến áp hạ áp. Đường dây chỉ cao từ 6-10m và có những trạm không được xây và bảo vệ một cách chắc chắn, nên dễ xảy ra các trường hợp người và súc vật vi phạm khoảng cách an toàn và đã bị phóng điện chết.

Ở điều kiện bình thường, chỉ tiêu phóng điện chắc chắn là 30kV/cm; như vậy với đường dây điện 35kV, nếu vào gần 1cm thì sẽ bị phóng điện gây cháy. Các trường hợp tai nạn này thường xảy ra khi công nhân nhầm lẫn trong thao tác; hoặc công nhân đang sửa chữa trên đường dây này thì đường dây bên cạnh có điện trở lại.

Muốn đảm bảo an toàn cho người và súc vật, phải đảm bảo khoảng cách an toàn theo quy định của nhà nước.

2. Tiếp xúc với điện hạ áp

Thực tế, mạng điện hạ áp là mạng điện rất rộng, nên các tai nạn điện thường xảy ra chủ yếu ở mạng điện này. Các trường hợp tai nạn điện có thể xảy ra là:

2.1. Chạm trực tiếp vào một dây pha

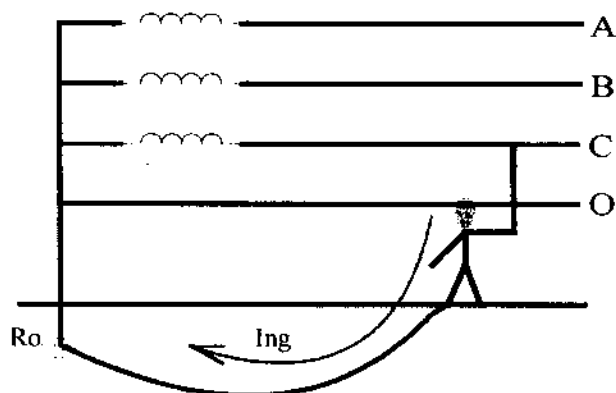
Mức độ nguy hiểm của trường hợp người chạm trực tiếp vào một dây pha phụ thuộc vào chế độ làm việc của trung tính nguồn.

a) Trung tính nguồn nối đất

- Đại đa số các thiết bị, khí cụ điện đều làm việc với lưới điện 3 pha có trung tính nguồn nối đất (hay còn gọi là “nối đất vận hành”).

- Điểm trung tính nguồn nối trực tiếp đến hệ thống nối đất vận hành được gọi là “điểm không”.

- Khi có người đứng dưới đất tiếp xúc với một dây pha thì $U_{TX} = U_f$ và sẽ có một dòng điện khép mạch qua các điện trở: Người - giày dép - nền nhà - điện trở nối đất trung tính nguồn:



Hình 6.3. Người chạm trực tiếp vào một dây pha

Dòng điện qua người có trị số:

$$I_{ng} = \frac{U_f}{R_{ng} + R_{gd} + R_n + R_0}$$

Trong đó:

U_f : điện áp pha của nguồn (V).

R_{ng} : điện trở người (Ω).

R_{gd} : điện trở giày dép (Ω).

R_n : điện trở nền (Ω).

R_0 : điện trở nối đất trung tính nguồn (Ω).

Nếu:

Điện áp pha của mạng $U_f = 220 \text{ V}$

Điện trở người (khi tính toán) $R_{ng} = 1000 \Omega$

Giày dép ướt $R_{gd} = 0 \Omega$.

Nền nhà ẩm ướt $R_n = 0 \Omega$.

Điện trở trung tính nguồn (theo tiêu chuẩn) là $R_0 = 4 \Omega$.

thì dòng điện chạy qua người là:

$$I_{ng} = \frac{220}{1000 + 4} = 0,22(A) = 220(mA)$$

→ Dòng điện này sẽ gây chết người.

Nếu:

Điện trở của giấy dép $R_{gd} = 50\,000\ \Omega$.

Điện trở nền nhà $R_n = 60\,000\ \Omega$.

thì dòng điện chạy qua người là:

$$I_{ng} = 0,002\ (A) = 2\ mA.$$

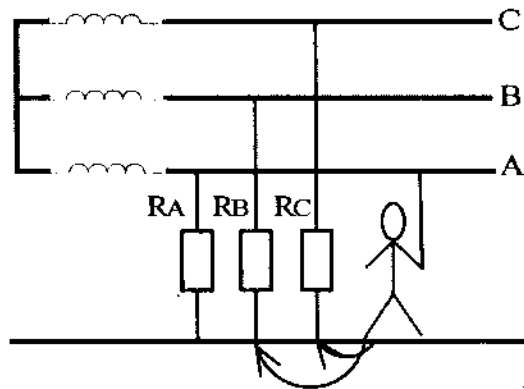
→ Dòng điện này là dòng điện an toàn cho người.

Kết luận: Đối với lưới điện 3 pha có trung tính nguồn nối đất, trị số dòng điện qua người phụ thuộc nhiều vào các dụng cụ an toàn mà người sử dụng như: thảm cách điện, găng tay cao su cách điện; ủng cao su cách điện; kìm cách điện...

b) Trung tính nguồn cách ly:

- Đối với lưới điện 3 pha có trung tính nguồn cách ly hoàn toàn với đất bằng các điện trở $R_A = R_B = R_C$ thì sự chênh lệch điện thế giữa điểm trung tính nguồn với đất là 0.

- Nếu có người đứng dưới đất và tiếp xúc với một dây pha (pha A) thì sẽ có một dòng điện chạy qua người và khép mạch qua các điện trở người - giấy dép - nền nhà - điện trở cách điện R_B, R_C



Hình 6.4. Người chạm trực tiếp vào một dây pha trong hệ thống điện có trung tính nguồn cách ly

Dòng điện qua người là:

$$I_{ng} = \frac{U_l}{R_{ng} + R_{gd} + R_n + \frac{R_{cd}}{3}}$$

Nếu:

Điện áp pha của mạng

$$U_f = 220 \text{ V}$$

Điện trở người (khi tính toán)

$$R_{ng} = 1000 \Omega$$

Giày dép ướt

$$R_{gd} = 0 \Omega$$

Nền nhà ẩm ướt

$$R_n = 0 \Omega$$

Điện trở cách điện

$$R_{CD} = 500\,000 \Omega$$

thì dòng điện chạy qua người là:

$$I_{ng} = \frac{220}{1000 + \frac{500000}{3}} = 0,0013 \text{ (A)} = 1,3 \text{ (mA)}$$

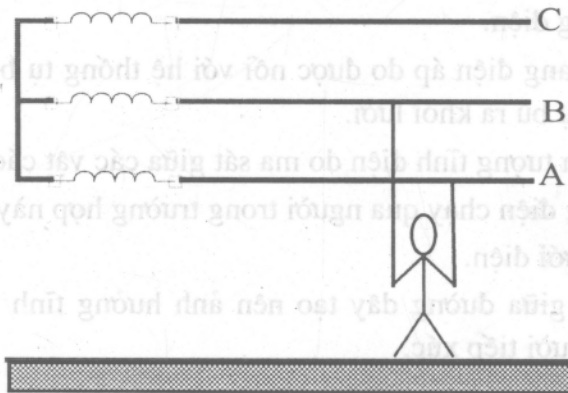
→ Dòng điện này không gây nguy hiểm cho con người.

Kết luận: Đối với lưới điện 3 pha có điểm trung tính nguồn cách ly hoàn toàn với đất, dòng điện qua người là an toàn, không phụ thuộc vào việc người có sử dụng dụng cụ trang thiết bị an toàn hay không.

Tuy nhiên trong thực tế, lưới điện cách ly hoàn toàn với đất là khó thực hiện được với diện rộng lớn. Vì vậy, biện pháp này chỉ áp dụng cho những khu vực đặc biệt nguy hiểm như hầm lò, nơi ẩm ướt, dụng cụ điện cầm tay... và phải có thiết bị kiểm tra cách điện của pha đối với đất một cách thường xuyên.

2.2. Chạm trực tiếp vào hai dây pha

Đây là trường hợp mà người chạm trực tiếp vào hai dây pha của lưới điện. Vì vậy điện áp tiếp xúc không còn là U_f mà là U_d



Hình 6.5. Người chạm trực tiếp vào hai dây pha

Dòng điện chạy qua người là:

$$I_{ng} = \frac{U_d}{R_{ng}}$$

Nếu:

Điện áp pha của mạng là 220 V thì $U_d = 380$ V

Điện trở người (khi tính toán) $R_{ng} = 1000 \Omega$

Thì dòng điện chạy qua người là:

$$I_{ng} = \frac{380}{1000} = 0,38(A) = 380(mA)$$

→ Dòng điện này sẽ gây ra tai nạn chết người.

Kết luận: Khi người chạm trực tiếp vào hai dây pha của lưới điện sẽ rất nguy hiểm; mặc dù trường hợp này rất ít khi xảy ra.

3. Sự phóng điện dung - ảnh hưởng của tĩnh điện và trường điện từ lên cơ thể con người

3.1. Sự phóng điện dung

Thực tế đã có nhiều tai nạn điện đáng tiếc xảy ra khi một công nhân điện tiếp xúc với đường dây đã được cắt điện hoặc đường dây thông tin; đường ống dẫn khí đốt. Nguyên nhân do:

- Đường dây điện sau khi được cắt ra khỏi nguồn điện áp, vẫn tích lũy điện tích do điện dung của lưới điện; đặc biệt ở đường dây điện cao áp.
- Đường dây bị ảnh hưởng của tĩnh điện hay điện từ trường của đường dây bên cạnh đang mang điện.
- Đường dây mang điện áp do được nối với hệ thống tụ bù công suất phản kháng, sau khi cắt tụ bù ra khỏi lưới.
- Xuất hiện hiện tượng tĩnh điện do ma sát giữa các vật cách điện.

Giá trị của dòng điện chạy qua người trong trường hợp này phụ thuộc vào:

- Điện áp của lưới điện.
- Khoảng cách giữa đường dây tạo nên ảnh hưởng tĩnh điện hay điện từ trường và vật mà người tiếp xúc.
- Điện trở người.
- Thời gian phóng điện.

3.2. Ảnh hưởng của tĩnh điện và trường điện từ

a) Ảnh hưởng của tĩnh điện

Tĩnh điện phát sinh do sự ma sát giữa các vật cách điện với nhau hoặc giữa vật cách điện và vật dẫn điện; do sự va đập của các chất lỏng khi chuyển chỗ hoặc sự va đập của các chất lỏng cách điện với vỏ chứa bằng kim loại. Tĩnh điện còn tạo ra trên các hạt nhỏ rắn cách điện trong quá trình vận chuyển hoặc nghiền nát chúng.

Ví dụ: Khi đai truyền chạy với vận tốc 15m/s thì điện áp tĩnh điện có thể lên tới 80kV.

Điện tích tĩnh điện còn có thể tích lũy ngay trên cơ thể con người nếu người mặc quần áo bằng len, tơ, sợi nhân tạo và cách li với đất (đi giày cách điện hoặc đứng trên sàn cách điện).

Tác dụng sinh học của tĩnh điện lên cơ thể con người không lớn vì tuy điện áp lớn nhưng dòng điện lại rất nhỏ (vài micro ampe). Nhưng việc tích điện áp lớn như vậy có thể xuất hiện phóng tia lửa điện gây cháy hoặc làm cho con người giật mình, sợ hãi nên cần phải ngăn ngừa...

b) Ảnh hưởng của trường điện từ

Trong các lĩnh vực kinh tế, quốc phòng, năng lượng của dòng điện tần số cao (tần số cao: $3 \cdot 10^4$ Hz - $3 \cdot 10^6$ Hz; tần số siêu cao: $3 \cdot 10^6$ Hz - $3 \cdot 10^8$ Hz; tần số cực cao: $3 \cdot 10^8$ Hz - $3 \cdot 10^{11}$ Hz và tần số công nghiệp (50Hz) ngày càng được sử dụng rộng rãi như:

- Lò cao tần để nung nóng bề mặt các vật liệu.
- Nung nóng các vật thể phi kim loại...

Việc sử dụng năng lượng của dòng điện tần số cao cho phép tiến hành quá trình công nghệ nhanh chóng hơn; chất lượng cao hơn; đồng thời tạo điều kiện để ứng dụng rộng rãi các thiết bị tự động hoá và cơ khí hoá. Tuy nhiên, trong vùng làm việc có trường điện từ có thể gây tác hại đối với cơ thể con người vì bên cạnh các nguồn tần số cao hình thành một vùng cảm ứng và vùng bức xạ.

Mức độ tác dụng của trường điện từ lên cơ thể người phụ thuộc vào:

- Độ dài bước sóng của trường điện từ.
- Tính chất công tác của nguồn.
- Cường độ bức xạ.
- Thời gian tác dụng.

- Khoảng cách từ nguồn gây ra trường điện từ với người.
- Sự cảm thụ trường điện từ của từng người. Tần số càng cao (nghĩa là bước sóng càng ngắn) thì năng lượng điện từ mà cơ thể hấp thụ càng tăng: tần số cao, người hấp thụ 20%; tần số siêu cao, hấp thụ 25%; tần số cực cao hấp thụ 50%. Phụ nữ chịu tác hại của sóng điện từ mạnh hơn nam giới.

- Độ thâm sâu của sóng bức xạ vào cơ thể. Qua nhiều thí nghiệm, người ta thấy rằng, so với “sóng cm” và “sóng m”, “sóng decimét” có khả năng vào sâu trong các tổ chức tế bào khoảng 10 - 15cm; gây ra những biến động nguy hiểm đối với cơ thể.

Trường điện từ thường làm tăng quá trình phân huỷ tế bào, gây ra những vết loét, chảy máu bên trong, gây đau đớn. Nếu thời gian làm việc trong vùng có trường điện từ kéo dài, có thể dẫn đến sự thay đổi một số chức năng của cơ thể, trước hết là hệ thần kinh trung ương, mà chủ yếu là làm rối loạn hệ thần kinh thực vật, rối loạn hệ thống tim mạch: đau đầu, chóng mặt, khó ngủ hoặc ngủ nhiều, khó thở, giảm áp lực máu, đau tim..

Câu hỏi ôn tập

1. Điện trở người phụ thuộc vào các yếu tố nào? Trong tính toán lấy trị số điện trở người là bao nhiêu?

2. Thế nào là điện áp bước? Cách tính điện áp bước? Trình bày các biện pháp thoát khỏi điện áp bước.

3. Vì sao nói: đối với lưới điện 3 pha có trung tính nguồn nối đất, trị số dòng điện chạy qua người phụ thuộc vào các dụng cụ an toàn mà người sử dụng; trong khi đó đối với lưới điện 3 pha có trung tính nguồn cách ly hoàn toàn với đất, người không cần sử dụng bất kì trang thiết bị an toàn nào.

4. Tính điện và trường điện từ ảnh hưởng đến sức khỏe con người như thế nào?

Chương 7

CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ VÀ PHÒNG TRÁNH TAI NẠN ĐIỆN

Mục tiêu:

- Hiểu, biết phân tích và lựa chọn biện pháp bảo vệ, phòng tránh tai nạn điện phù hợp với thực tế sản xuất.
- Biết cách sơ cứu tai nạn điện.

Nội dung tóm tắt:

- Con người khi tiếp xúc với điện phải sử dụng các phương tiện an toàn cá nhân theo quy định.
- "Nối đất bảo vệ" là biện pháp bảo vệ chính trong hệ thống điện 3 pha có trung tính nguồn cách ly.
- "Nối không bảo vệ" là biện pháp bảo vệ chính trong hệ thống điện 3 pha 4 dây có trung tính nguồn nối đất.
- Chống ảnh hưởng của tĩnh điện đến sức khoẻ con người bằng các biện pháp: không cho xuất hiện tĩnh điện; trung hoà điện tích; giảm điện áp.
- Chống ảnh hưởng của điện từ trường đến sức khoẻ con người bằng nhiều biện pháp như: đảm bảo khoảng cách an toàn; che chắn các nguồn phát ra điện từ trường...
- Khi phát hiện thấy người bị điện giật, trước tiên phải tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện, rồi mới tiến hành cấp cứu bằng các biện pháp "xoay bóp tim ngoài lồng ngực" hoặc "hà hơi thổi ngạt".

I. SỬ DỤNG CÁC PHƯƠNG TIỆN BẢO VỆ AN TOÀN CÁ NHÂN

Như chương 5 đã phân tích, ở lưới điện 3 pha 4 dây có trung tính nguồn nối đất, trị số dòng điện chạy qua cơ thể con người phụ thuộc rất nhiều vào việc có

hay không sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân để làm tăng điện trở tiếp xúc (nghĩa là làm giảm dòng điện qua người).

Việc lựa chọn phương tiện bảo vệ cá nhân phụ thuộc vào:

- Tính chất công việc.
- Môi trường lao động.
- Vị trí làm việc.
- Cấp điện áp.

Kỹ thuật bảo hộ lao động đã đưa ra một số phương tiện bảo vệ cá nhân để tránh tai nạn điện. Tuy nhiên, để bảo vệ con người một cách hiệu quả nhất, trong thời gian làm việc chúng ta cần sử dụng đồng thời hai hay nhiều phương tiện bảo vệ cá nhân.

a) Găng tay cao su cách điện

Găng tay cao su cách điện là loại găng tay được sản xuất bằng loại cao su đặc biệt theo các chỉ tiêu an toàn khi làm việc trực tiếp trên các thiết bị điện.

Để đảm bảo an toàn, cấm sử dụng các loại găng tay khác như găng tay da, găng tay cao su tiếp xúc với hoá chất... để thay cho găng tay cao su cách điện. Trước khi sử dụng, găng tay cao su cách điện phải được kiểm tra về độ bền về điện sử dụng; thời hạn sử dụng; xem có bị thủng không...

b) Ủng cách điện

Ủng cách điện là loại trang bị cách điện phụ. Nó được dùng khi người công nhân muốn tăng cường cách điện giữa người với đất; hoặc tránh điện áp bước.

Ủng cách điện được chế tạo bằng loại cao su đặc biệt, có độ cách điện cao. Không được thay ủng cao su cách điện bằng các loại ủng cao su chống nước hay bằng các loại giày dép khác.

c) Thảm cách điện

Thảm cách điện được sử dụng để cách ly giữa người công nhân thao tác mạch điện đối với đất. Thảm cách điện thường được trải xung quanh các tủ phân phối điện, trong trạm BA...

Thảm cách điện có độ dày mỏng khác nhau, tùy thuộc vào cấp điện áp sử dụng (thảm dày 3 - 5mm dùng cho điện áp đến 1000V; thảm dày 7-8mm dùng cho cấp điện áp > 1000V). Thảm cách điện phải được bảo quản nơi khô ráo (nhiệt độ 5⁰ - 25⁰C); tránh nơi có a-xit, xăng, dầu...

d) Sử dụng biển báo, rào chắn

Khi làm việc ở những nơi xa bộ phận đóng cắt như máy cắt điện, cầu dao, aptomat...nhất thiết phải tiến hành cắt điện và treo biển báo: “Không đóng điện - có người đang làm việc trên đường dây”. Ở những trạm biến thế ngoài trời, những thiết bị có điện áp cao, phải có rào chắn và treo biển: “Điện áp cao - nguy hiểm chết người”.

Tất cả các biển báo đặt ngoài trời đều phải viết bằng sơn.

Những thiết bị không thể che chắn được thì phải treo cao tới mức người hoặc xe cộ không thể chạm vào được. Ví dụ: đối với đường dây có điện áp tới 1000V, phải treo cao $\geq 3,5\text{m}$ ở những nơi không có xe cộ qua lại hoặc $\geq 5\text{m} - 6\text{m}$ ở những nơi đông dân cư.

e) Trang bị ngắn mạch và nối đất di động (nối đất tạm thời).

Đây là phương tiện bảo vệ rất hiệu quả để tránh nguy hiểm cho công nhân khi làm việc với lưới đã được cắt điện nhưng bất ngờ có điện trở lại do một sai sót nào đó; hoặc xuất hiện điện áp cảm ứng do ảnh hưởng của trường điện từ hay sự phóng điện do điện dung.

Nối đất di động là thiết bị dùng để nối đất đường dây hay thiết bị điện khi công nhân phải sửa chữa trên đường dây hay thiết bị đó, mặc dù đã được cắt điện. Khi bất ngờ đường dây hay thiết bị có điện trở lại, nhờ có thiết bị nối đất di động nên đã làm giảm điện áp tiếp xúc đặt lên người, dẫn đến giảm mức độ nguy hiểm.

Trang bị ngắn mạch là thiết bị nối ngắn mạch tất cả đường dây sau khi đã cắt điện. Trước khi nối ngắn mạch, dây nối ngắn mạch phải được thực hiện nối đất; nhằm mục đích tạo ra hiện tượng ngắn mạch 3 pha chạm đất cho đường dây. Vì thế, các thiết bị bảo vệ phải tác động để cắt đường dây ra khỏi nguồn, nếu đường dây bất ngờ có điện trở lại.

Chú ý: Khi sửa chữa xong, phải tháo ngay dây nối ngắn mạch của đường dây

II. ĐẢM BẢO KHOẢNG CÁCH AN TOÀN

Trong thực tế, khi mới xây dựng công trình, các khoảng cách an toàn của hệ thống điện, thiết bị điện đều đảm bảo; nhưng sau một thời gian sử dụng, các khoảng cách an toàn này thường bị vi phạm do cây xanh; do xây nhà dưới

đường dây điện; xây ban công; cơi nới nhà trái phép... Chính vì thế đã có rất nhiều tai nạn điện xảy ra do cố tình hay vô ý vi phạm khoảng cách an toàn.

Một số khoảng cách an toàn được Nhà nước quy định như sau:

1. Khoảng cách an toàn ở đường dây điện cao áp

Bao gồm các đường dây truyền tải điện 110kV, 220kV, 500kV, và các đường dây phân phối điện với các cấp điện áp: 3kV, 6kV, 10kV, 15kV, 35kV, 66kV.

Khoảng cách an toàn của đường dây điện cao áp được tính từ đường dây điện ngoài cùng, khi không có gió, tới các công trình xây dựng theo bảng sau:

Bảng 7-1: Khoảng cách thẳng đứng tối thiểu từ công trình đến đường dây cao áp

Điện áp (kV)	1 đến 20	35, 66, 110	220	500
Khoảng cách (m)	3	4	5	8

Bảng 7.2: Hành lang bảo vệ đường dây cao áp

Điện áp (kV)	Đến 15		35	110	220	500
	Dây bọc	Dây trần				
Khoảng cách (m)	1	2	3	4	6	7

Các xe tải, máy nông nghiệp, cần cẩu cao hơn 4m, muốn làm việc hay di chuyển bên dưới đường dây cao áp cũng phải đảm bảo khoảng cách an toàn tối thiểu tới đường dây điện dưới cùng, theo bảng trên.

2. Khoảng cách an toàn ở đường dây điện hạ áp

Đặc điểm nổi bật nhất của đường dây hạ áp là đi dọc theo đường phố hay vào các ngõ xóm có đông dân cư; vì vậy mọi công dân đều phải có trách nhiệm bảo đảm khoảng cách an toàn sau:

- Khoảng cách từ dây dẫn điện đến mặt đất, ở những chỗ không thường xuyên có người qua lại: $\geq 3,5\text{m}$.
- Khoảng cách từ dây dẫn điện đến mặt đất, ở những chỗ thường xuyên có người qua lại: $\geq 5 - 6\text{ m}$.
- Khoảng cách từ dây dẫn điện đến trên mái nhà, ban công: $\geq 2,5\text{ m}$.

- Khoảng cách từ dây dẫn điện đến phía trên cửa sổ $\geq 0,5$ m.
- Khoảng cách từ dây dẫn điện đến phía dưới ban công, dưới cửa sổ: ≥ 1 m
- Khi đường dây dẫn điện đi giao chéo với các đường cho xe chữa cháy, đường vận chuyển hàng hoá, đường qua lại, thì khoảng cách từ đường dây dẫn điện đến mặt đất phải ≥ 6 m.

Chú ý: Khoảng cách này được tính từ dây dẫn thấp nhất đến mặt đất.

III. SỬ DỤNG ĐIỆN ÁP THẤP

Sử dụng điện áp thấp, nếu có chạm vào điện thì cũng chỉ có dòng điện nhỏ chạy qua cơ thể, qua đó hạn chế được mức độ nguy hiểm. Sử dụng điện áp thấp là biện pháp an toàn nhất, nên được sử dụng ở những nơi có yêu cầu về an toàn cao.

Theo TCVN-3144-79, trị số điện áp cho phép được coi là “điện áp an toàn” trong môi trường nguy hiểm là ≤ 36 V (đối với lưới điện xoay chiều).

Theo quy phạm:

- Đèn chiếu sáng cục bộ trên các máy cắt gọt kim loại là 36V.
- Điện áp cho đèn cầm tay là 12V.
- Hàn hồ quang trong các khoang, thùng, bể chứa bằng kim loại, khi tắt hồ quang thì điện áp phải giảm xuống 12V.
- Các dụng cụ điện lắp vào đồ chơi trẻ em phải có điện áp ≤ 12 V và phải dùng pin.
- Ở những chỗ làm việc hay những gian phòng đặc biệt nguy hiểm về điện, nên sử dụng điện áp thấp để chủ động ngăn ngừa tai nạn điện.

Chú ý: Cấm không được dùng điện áp thấp lấy từ máy biến áp tự ngẫu.

IV. BẢO VỆ BẰNG BIỆN PHÁP NỐI ĐẤT (NỐI ĐẤT BẢO VỆ)

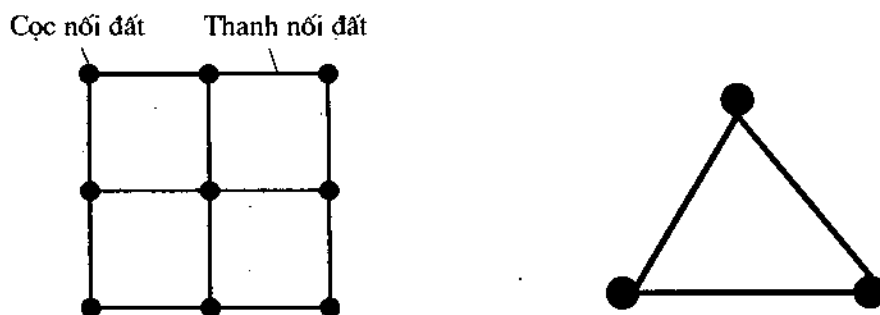
1. Khái niệm về hệ thống nối đất

Hệ thống nối đất là hệ thống bao gồm một hoặc nhiều cọc, thanh bằng kim loại nối với nhau, đặt trong đất.

Cọc hoặc thanh bằng kim loại được gọi là cọc nối đất. Cọc nối đất có thể được làm bằng:

- Thép ống, đường kính 3-5 cm.
- Thép góc 40 x 40 x 5; 50 x 50 x 5; 60 x 60 x 5

- Dài từ 2,5m đến 3m, đóng ngáp sâu trong đất từ 0,8 - 1 m.
- Cọc nối đất nên làm bằng thép mạ kẽm; trong trường hợp có nguy cơ ăn mòn thì nên dùng đồng hoặc thép tráng kẽm.
- Có thể bố trí cọc nối đất theo các hình thức sau:



Hình 7.1: Các hình thức nối đất

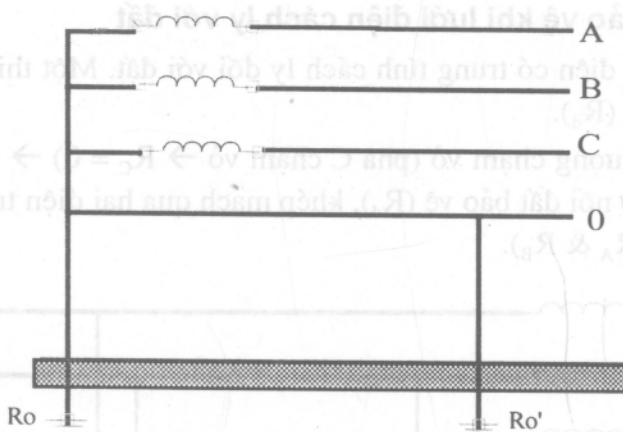
Các thanh dẫn bằng kim loại nối nhiều cọc nối đất với nhau tạo thành một khối liên kết được gọi là thanh nối đất. Thanh nối đất có thể được làm bằng:

- Dây thép trần, đường kính tối thiểu phải là 5mm khi đặt trong nhà; hoặc 6mm khi đặt ngoài trời.
- Dây đồng trần, đường kính tối thiểu phải là 4mm, khi đặt trong nhà và ngoài trời.
- Thép dẹt 40 x 5.
- Thép tròn, đường kính tối thiểu 16mm
- Thanh nối đất đặt nằm ngang, chôn cách mặt đất tối thiểu 0,5m.
- Thanh nối đất phải được hàn chắc chắn với cọc nối đất.

Thanh nối đất và cọc nối đất phải có kích thước đủ lớn để điện trở của nó phải nhỏ so với điện trở của khối đất bao quanh hệ thống nối đất. Có như thế, dòng điện chạy vào đất sẽ chủ yếu đi qua hệ thống nối đất.

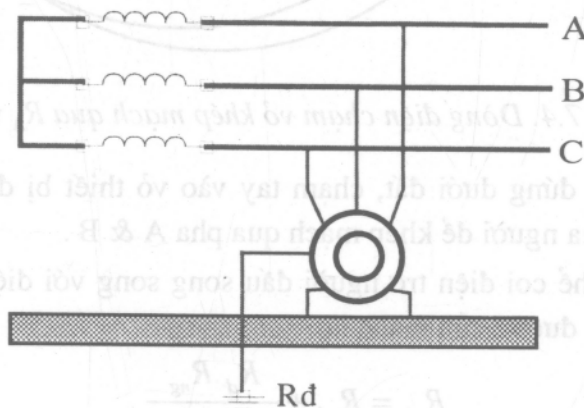
Có ba loại hệ thống nối đất:

- Hệ thống nối đất vận hành (hệ thống nối đất công tác): được thực hiện theo yêu cầu của lưới điện (bao gồm: nối đất trung tính nguồn và nối đất lặp lại cho dây trung tính - R_0 và R_0).



Hình 7.2: Nối đất công tác

- Hệ thống nối đất bảo vệ (tiếp đất): được thực hiện theo yêu cầu an toàn khi sử dụng thiết bị. Bảo vệ bằng cách nối thiết bị đến hệ thống nối đất được gọi là “bảo vệ bằng nối đất”



Hình 7.3: Nối đất bảo vệ cho thiết bị điện

- Hệ thống nối đất chống sét (xét ở phần sau)

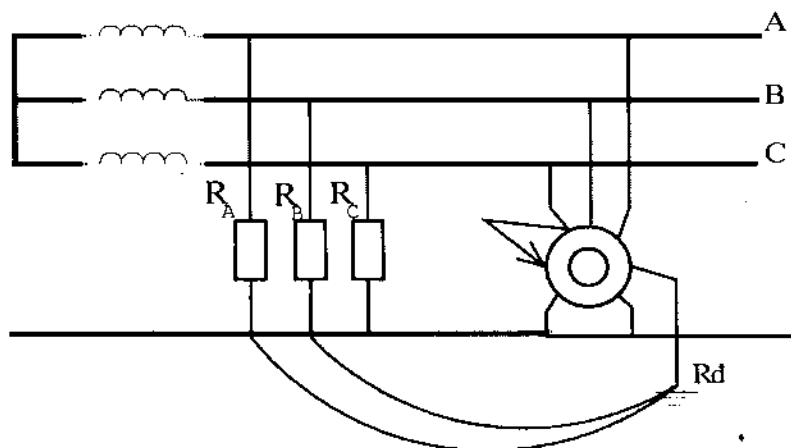
Bảo vệ bằng nối đất được xem như một trong những biện pháp bảo vệ rất cổ điển, nhưng lại là biện pháp hay dùng để tránh nguy hiểm điện giật do con người tiếp xúc trực tiếp do đơn giản và ít tốn kém.

Bảo vệ bằng nối đất có những ưu, nhược điểm và tùy thuộc vào lưới điện có hay không có nối đất. Vì vậy, người ta phải đưa ra những điều kiện cụ thể khi áp dụng biện pháp bảo vệ này.

2. Nối đất bảo vệ khi lưới điện cách ly với đất

Xét hệ thống điện có trung tính cách ly đối với đất. Một thiết bị điện 3 pha có nối đất bảo vệ (R_d).

Khi có hiện tượng chạm vỏ (pha C chạm vỏ $\rightarrow R_C = 0$) $\rightarrow$ sẽ có dòng điện chạy qua điện trở nối đất bảo vệ (R_d), khép mạch qua hai điện trở cách điện của hai pha còn lại (R_A & R_B).



Hình 7.4. Dòng điện chạm vỏ khép mạch qua R_A và R_B

Nếu có người đứng dưới đất, chạm tay vào vỏ thiết bị điện, cũng có một dòng điện chạy qua người để khép mạch qua pha A & B.

Như vậy, có thể coi điện trở người đấu song song với điện trở nối đất bảo vệ. Điện trở tương đương của mạch là:

$$R_{td} = R_{cd} + \frac{R_d \cdot R_{ng}}{R_d + R_{ng}}$$

Nếu điện trở cách điện giữa pha C với vỏ bị đánh thủng ($R_{cd} = 0$) $\rightarrow$ điện trở tương đương của mạch là:

$$R_{td} = \frac{R_d \cdot R_{ng}}{R_d + R_{ng}}$$

Thực tế, điện trở nối đất bảo vệ thường nhỏ hơn rất nhiều so với điện trở người ($R_d \ll R_{ng}$) nên:

$$R_{td} \approx R_d$$

Sau khi tính toán người ta thấy rằng: nếu người đứng dưới đất, chạm tay vào thiết bị điện, sẽ chịu điện áp tiếp xúc có giá trị:

$$U_{TX} = I_d \cdot R_d = \frac{U_f \cdot R_d}{2R_d + R_A}$$

Kết luận: Điện áp tiếp xúc phụ thuộc vào điện trở cách điện của pha đối với đất (R_A) và điện trở nối đất (R_d). Điện trở cách điện càng lớn càng tốt; điện trở nối đất bảo vệ càng nhỏ càng tốt.

Ví dụ: Lưới điện có

$$U_f = 220 \text{ V}$$

Điện trở cách điện của pha A với lưới $R_A = 5000 \Omega$

Điện trở nối đất bảo vệ

$$R_d = 100 \Omega$$

Thì điện áp tiếp xúc đặt lên người là: $U_{TX} = 4,2 \text{ (V)} \rightarrow$ an toàn

Chính vì thế mà ở lưới điện có trung tính cách ly, việc kiểm tra thường xuyên điện trở cách điện của lưới so với đất là rất cần thiết. Ở những môi trường đặc biệt nguy hiểm, người ta phải lắp hệ thống báo tín hiệu sự cố chạm đất và role hay aptômát tự động cắt điện khi có hiện tượng rò điện.

Kết luận: Đối với lưới điện có trung tính cách ly, chúng ta có thể đạt được yêu cầu bảo vệ cao với hệ thống nối đất bảo vệ nếu thoả mãn các điều kiện chính sau:

- Trung tính của nguồn phải được cách điện tuyệt đối với đất.
- Điện trở cách điện của pha với đất phải lớn trên suốt chiều dài đường dây (hàng k Ω).

- Điện trở của hệ thống nối đất bảo vệ phải tương đối nhỏ để đảm bảo cho bảo vệ tác động khi có hiện tượng chạm đất một pha ($R_d \leq 4\Omega$).

- Phải chọn đúng thông số của thiết bị bảo vệ để thiết bị cắt chính xác, nhằm loại khu vực có sự cố ra khỏi nguồn điện một cách nhanh nhất.

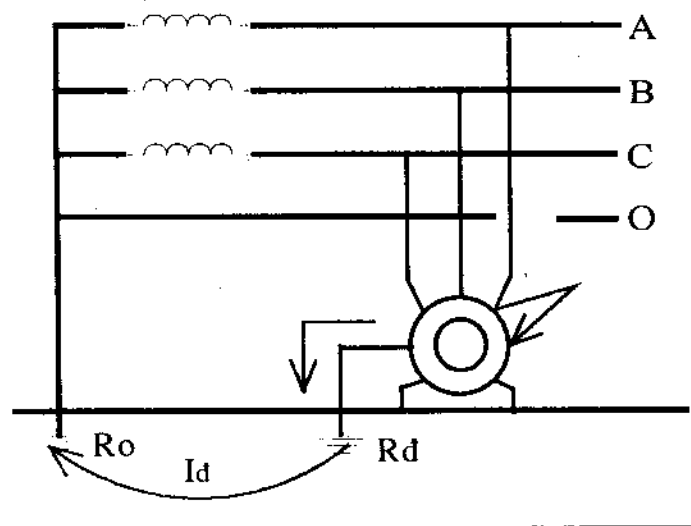
Để đảm bảo hiệu quả cao cho hệ thống nối đất, người ta còn có thêm hệ thống “nối đất khu vực tại chỗ” phục vụ cho các thiết bị điện đặt trong một phân xưởng hay một toà nhà.

- Hệ thống “nối đất khu vực tại chỗ” bao gồm một số điện cực nối đất; một đường dây dẫn chính đến hệ thống nối đất và các đường dây dẫn nhánh đến các thiết bị trong khu vực.

- Điện trở của hệ thống “nối đất khu vực tại chỗ” đối với thiết bị điện ở xa nhất phải đảm bảo $\leq 20\Omega$; đối với thiết bị quan trọng (như trạm biến áp...) thì $\leq 10\Omega$.

- Để tránh trường hợp mỗi nối nối với 2 hệ thống nối đất bị hỏng, vỏ của thiết bị điện phải được nối đến 2 hệ thống nối đất ở 2 điểm khác nhau.

3. Nối đất bảo vệ khi hệ thống điện có trung tính nối đất



Hình 7.5. Dòng điện rò khép mạch qua điện trở nối đất bảo vệ và nối đất làm việc

Ở hệ thống điện 3 pha nối đất, trung tính nguồn được nối đất qua hệ thống “nối đất làm việc”. Điện trở của hệ thống nối đất làm việc là R_0 .

Nếu một thiết bị điện có vỏ được nối đất bảo vệ qua điện trở R_d thì khi có hiện tượng cách điện của thiết bị bị hỏng, sẽ có dòng điện I_d chạy qua $R_d - R_0$ về nguồn; điện áp pha của mạng điện sẽ được phân ra trên hai điện trở đó:

Nếu Điện áp pha của hệ thống $U_f = 220V$

Điện trở nối đất bảo vệ cho thiết bị $R_d = 4\Omega$

Điện trở nối đất làm việc của trung tính nguồn $R_0 = 1\Omega$ thì điện áp trên vỏ thiết bị:

$$U_d = \frac{U_f}{(R_d + R_0)} \cdot R_d$$

$$U_d = \frac{220}{(4+1)} \cdot 4 = 176 \text{ (V)}$$

- Điện áp tại điểm trung tính nguồn:

$$U_0 = \frac{U_f}{(R_d + R_0)} \cdot R_0$$

$$U_0 = \frac{220}{(4+1)} \cdot 1 = 44 \text{ (V)}$$

Nhận xét:

- Mục đích của nối đất vỏ thiết bị là làm giảm điện áp tiếp xúc đến trị số an toàn. Trường hợp này, nếu có người chạm vào vỏ thiết bị điện, sẽ chịu điện áp tiếp xúc $U_{ix} = U_d$. Điện áp này tuy có giảm (176 V) nhưng vẫn còn rất nguy hiểm cho người.

- Điện áp tại trung tính nguồn, đáng lẽ = 0, thì nay lại tăng lên 44V.

Kết luận:

- Đối với lưới điện có trung tính nguồn nối đất, việc bảo vệ bằng biện pháp “nối đất bảo vệ” không đảm bảo hiệu quả cao.

- “Nối đất bảo vệ” chỉ có tác dụng làm giảm điện áp tiếp xúc. Vì vậy, đối với lưới điện có trung tính nối đất, không được dùng nó như một biện pháp bảo vệ chính, mà chỉ nên coi như một biện pháp bảo vệ phụ (bảo vệ tăng cường).

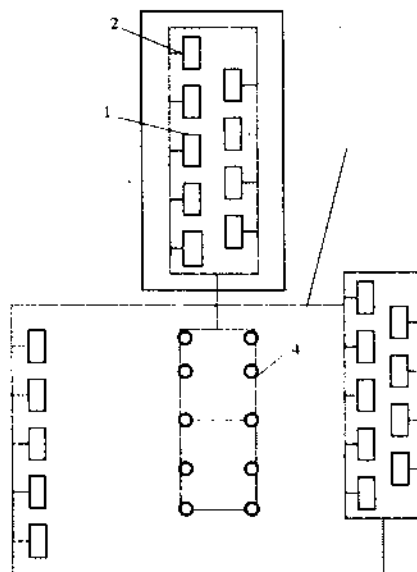
- Điện trở của hệ thống nối đất bảo vệ phải $R_d \leq 4\Omega$.

- Có thể sử dụng chung nối đất trung tính nguồn và nối đất bảo vệ để đảm bảo kinh tế và tránh trường hợp xuất hiện sự chênh lệch điện thế giữa các vỏ thiết bị điện khi sử dụng hệ thống bảo vệ riêng biệt. Tuy nhiên, trong bất kỳ trường hợp nào thì điện trở của hệ thống nối đất không được quá 4Ω (đối với khu vực hầm lò, $R_d \leq 2\Omega$).

- Vỏ của thiết bị điện được nối đến dây dẫn của hệ thống nối đất (vành đai nối đất), sau đó nối đến hệ thống nối đất bảo vệ bằng 2 điểm nối.

- Vành đai nối đất nên tạo thành một mạch kín.

- Mối nối giữa vành đai nối đất với cọc nối đất phải thực hiện bằng mối hàn có mạ kẽm. Nếu không thể hàn được thì phải bắt bulông và siết êcu sao cho êcu không thể tự rời ra được.



Hình 7.6: Sơ đồ hệ thống nối đất cho một nhà máy

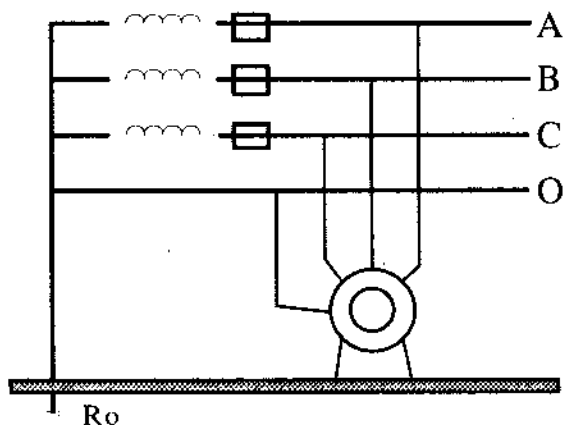
1. Máy, thiết bị; 2. Dây nối đất nhánh;

3. Dây nối đất chính; 4. Hệ thống cọc, thanh nối đất

V. BẢO VỆ BẰNG BIỆN PHÁP NỐI VỎ MÁY VỚI DÂY TRUNG TÍNH (NỐI KHÔNG BẢO VỆ)

1. Khái niệm về nối vỏ máy với dây trung tính (nối không bảo vệ)

“Nối không bảo vệ” là nối vỏ thiết bị điện với dây trung tính nguồn.



Hình 7.7. Thiết bị 3 pha có “nối không bảo vệ”

Mục đích của biện pháp này là tạo ra hiện tượng “ngắn mạch 1 pha” khi có sự cố một pha chạm vỏ. Như vậy, cầu chì hay aptômat sẽ cắt, loại thiết bị ra khỏi lưới điện.

Tuy nhiên, nếu cầu chì hay aptômat lựa chọn không đúng thì mức độ nguy hiểm sẽ tăng lên, giống như trường hợp người chạm vào một pha của lưới điện.

2. Thực hiện bảo vệ bằng nối không bảo vệ

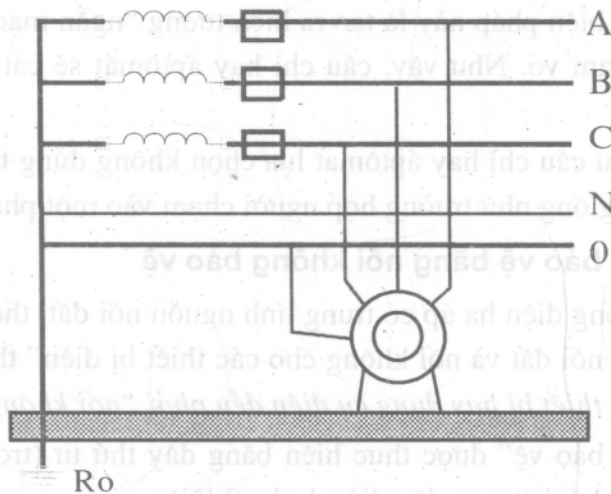
Đối với hệ thống điện hạ áp có trung tính nguồn nối đất, theo TCVN 4756-89 “Quy phạm về nối đất và nối không cho các thiết bị điện” thì: *tất cả các bộ phận kim loại của thiết bị hay dụng cụ điện đều phải “nối không bảo vệ”*.

- “Nối không bảo vệ” được thực hiện bằng dây thứ tư (trong cáp 3 pha 4 lõi) hay bằng dây thứ 3 (trong dây điện 1 pha 3 lõi):

- Dây “nối không” thường có màu xanh hay đen. Trong một phân xưởng có nhiều thiết bị, có thể làm một vành đai xung quanh chân tường của xưởng bằng thép dẹt 40 x 5; tất cả các dây “ nối không bảo vệ” của thiết bị được nối với vành đai này; sau đó nối với điểm trung tính của trạm biến áp. Các thanh thép dẹt phải được sơn chống rỉ và có màu đen.

- Phích cắm của thiết bị có hai loại: kiểu 3 chấu và kiểu 2 chấu và 1 má tiếp xúc. Bên cạnh cực nối “dây không” có ký hiệu: ⏚.

Đối với mạng điện 3 pha - 4 dây, trung tính nguồn nối đất, khi áp dụng biện pháp “nối không bảo vệ”, dây thứ tư vừa là dây trung tính, vừa là dây bảo vệ. Khi tải 3 pha không cân bằng, dây trung tính sẽ có điện áp. Hiện tượng này sẽ làm cho người công nhân khi tiếp xúc với vỏ máy sẽ có cảm giác bị giật, ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân và chất lượng sản phẩm. Để khắc phục hiện tượng này, người ta sử dụng hệ thống 3 pha - 5 dây, trong đó dây N làm dây trung tính (màu xanh), còn dây 0 làm dây “nối không bảo vệ” (màu vàng). Khi có hiện tượng 1 pha chạm vỏ, dây 0 sẽ dẫn điện, tạo nên hiện tượng ngắn mạch một pha chạm vỏ → thiết bị bảo vệ sẽ tác động.

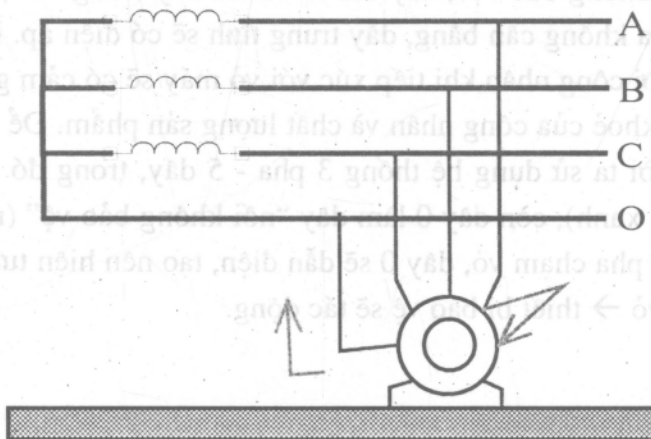


Hình 7.8. Hệ thống điện 3 pha - 5 dây

Chú ý: “Nối không bảo vệ” chỉ được thực hiện đối với lưới điện có trung tính nguồn có nối đất.

Nếu thực hiện “nối không bảo vệ” trong lưới điện có trung tính cách ly thì rất nguy hiểm vì khi có hiện tượng một pha chạm ra ngoài vỏ máy:

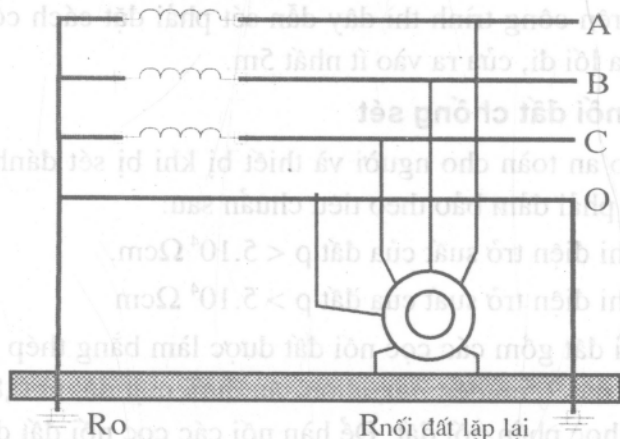
- Điện áp giữa vỏ máy và đất sẽ là 220V.
- Điện áp của dây trung tính đáng lẽ là 0V thì tăng lên 220V.
- Điện áp pha của hai pha còn lại tăng lên thành điện áp dây 380V.



Hình 7.9. Nối không bảo vệ trong hệ thống điện có trung tính nguồn cách ly.

Trong thực tế, do đường dây của hệ thống điện dài, lại thường xuyên có các nhánh rẽ nên hay xảy ra trường hợp đứt dây trung tính. Vì vậy phải có “nối đất lặp lại” cho dây trung tính. Theo tiêu chuẩn, “nối đất lặp lại” cho dây trung tính được thực hiện:

- Ở hai đầu đường dây trên không.
- Chỗ rẽ nhánh của đường dây.
- Trên tuyến đường dây, cách 1000m thì có một điểm nối đất lặp lại.
- Tại đầu vào của đường dây cấp điện cho một khu tập thể



Hình 7.10. Nối đất lặp lại trong hệ thống điện có nối đất làm việc

VI. CHỐNG QUÁ ĐIỆN ÁP THIÊN NHIÊN (CHỐNG SÉT)

Sét là một hiện tượng thiên nhiên, phóng điện trong khí quyển giữa các đám mây với nhau và giữa đám mây với mặt đất.

Khi sét đánh trực tiếp hay gián tiếp vào công trình, không những làm hư hại nghiêm trọng về cơ sở 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.

Hiện nay, để bảo vệ sét đánh trực tiếp, người ta thường dùng hệ thống bao gồm các bộ phận sau:

1. Bộ phận thu sét

- Sử dụng: kim, dây, đai hoặc lưới thu sét được cố định chắc chắn trên công trình, có thể chịu được tải trọng của gió.
- Kích thước của kim, dây, đai bằng thép $\phi 12 - \phi 16$

- Bộ phận thu sét có thể mạ kẽm, mạ thiếc hoặc sơn dẫn điện.

Gần đây, trong kĩ thuật thu sét, người ta đã sử dụng các đầu thu sét bằng đồng vị phóng xạ nên có phạm vi thu sét rộng hơn kim thu sét thông thường.

2. Bộ phận dẫn sét

- Để dẫn dòng điện sét xuống bộ phận nối đất chống sét, người ta sử dụng dây thép tròn $\phi 10 - \phi 12$, một đầu được hàn nối với kim thu sét hoặc dây thu sét, đầu kia được nối với cọc nối đất.

- Dây dẫn sét phải được cố định chắc chắn với công trình. Nếu bộ phận thu sét đặt trực tiếp trên công trình thì dây dẫn sét phải đặt cách công trình ít nhất 10cm; đặt cách xa lối đi, cửa ra vào ít nhất 5m.

3. Bộ phận nối đất chống sét

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị khi bị sét đánh, trị số điện trở nối đất chống sét phải đảm bảo theo tiêu chuẩn sau:

- $R \leq 10 \Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho < 5.10^4 \Omega\text{cm}$.

- $R \leq 40 \Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 5.10^4 \Omega\text{cm}$

- Bộ phận nối đất gồm các cọc nối đất được làm bằng thép góc $40 \times 40 \times 5$ hoặc $60 \times 60 \times 5$; dài 2,5m đến 3m; chôn sâu dưới mặt đất từ 0,8m đến 1m theo các sơ đồ như đã học phần nối đất. Để hàn nối các cọc nối đất dùng thép dẹt 40×5 hoặc thép tròn $\phi 16$.

- Đặc điểm của nối đất chống sét đánh thẳng là nối đất phải đảm bảo dẫn dòng điện sét trong khoảng thời gian ngắn nhất, nên thường dùng phương thức nối đất tập trung; mỗi nhánh không nên dài quá 20m (12m là tốt nhất).

- Bộ phận nối đất nên đặt cách móng công trình 5m; riêng nối đất chống sét cho các trại chăn nuôi gia súc phải đặt cách móng công trình 10m.

Chú ý: Khi xây dựng chống sét thì phải làm hệ thống nối đất trước, rồi mới làm dây dẫn sét và cuối cùng dựng kim thu sét.

VII. CHỐNG TỈNH ĐIỆN VÀ TRƯỜNG ĐIỆN TỪ

1. Chống tĩnh điện trong công nghiệp

Nguyên nhân sinh ra tĩnh điện chủ yếu là do ma sát giữa các vật cách điện với nhau hoặc giữa vật cách điện và vật dẫn điện.

Tĩnh điện phát sinh trong công nghiệp tuy năng lượng nhỏ, không làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người, nhưng khi phóng điện qua người cũng

gây cảm giác khó chịu, có khi gây ra những phản xạ của cơ thể mà dẫn đến tai nạn lao động.

Sự nguy hiểm chủ yếu của tĩnh điện là ở chỗ chúng có thể gây cháy hay nổ, từ đó gây ra những tổn thất lớn về người và của.

Trong công nghiệp, có thể chống ảnh hưởng của tĩnh điện bằng các biện pháp sau:

a) Không cho xuất hiện điện tích tĩnh điện:

- Làm tăng độ ẩm của môi trường không khí
- Tăng độ ẩm của sản phẩm bằng cách bôi các chất dễ hút ẩm (glycerin...)
- Sử dụng các đai truyền bằng vật liệu dẫn điện hoặc vật liệu có điện trở suất nhỏ.

b) Trung hoà các điện tích:

- Nối đất tất cả các vỏ máy, thiết bị, lưới, đường ống...
- Nối đất tất cả các ổ trục quay
- Nối đất lưu động bằng xích kéo lê dưới đất cho các xe chở xăng dầu.
- Làm sàn dẫn điện.

c) Giảm điện thế để không gây ra tia lửa điện.

2. Chống ảnh hưởng của trường điện từ

Như chương trước đã biết, trường điện từ có ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe của con người. Vì vậy, cần áp dụng các biện pháp sau để giảm tác hại của trường điện từ:

a) Tại những nơi làm việc có các máy phát tần số cao, siêu cao và cực cao:

- Toàn bộ thiết bị phải được bao che kín bằng tấm kim loại có độ dẫn điện cao và chiều dày không mỏng hơn 0,5mm.
- Khoảng cách từ máy phát tần số cao, siêu cao và cực cao đến các máy khác không được nhỏ hơn 2m.
- Trong phòng không nên đặt những vật bằng kim loại vì chúng có khả năng phản xạ sóng vô tuyến rất tốt.
- Các phòng đặt thiết bị cần có thông gió nhân tạo.
- Bảng điều khiển có thể đặt trên tấm chắn bảo vệ hoặc lắp ngoài phòng đặt máy. Trên bảng điều khiển phải có đèn tín hiệu.

- b) Tại những nơi làm việc gần đường dây tải điện cao thế và siêu cao thế:
- Đảm bảo khoảng cách an toàn khi làm việc.
 - Hạn chế thời gian làm việc gần đường dây hoặc có biện pháp giảm cường độ điện trường xuống dưới mức quy định.

VIII. PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

Trong các nhà máy, xí nghiệp, các biện pháp phòng chống cháy nổ phải được vạch ra ngay từ khâu thiết kế. Các biện pháp bao gồm:

a) Hệ thống thiết bị báo cháy: có chức năng phát hiện cháy, cấp tín hiệu từ vị trí cháy đến trạm trực cháy trung tâm và thông báo cho mọi người về sự xuất hiện cháy. Thiết bị báo cháy gồm: thiết bị báo khói, thiết bị báo nhiệt, thiết bị báo lửa, chuông báo động, các đèn tín hiệu, hộp đập kính...

b) Hệ thống dập cháy: bao gồm các giải pháp và phương tiện, có chức năng ngăn ngừa xuất hiện cháy và hạn chế sự lan truyền lửa. Tùy theo xí nghiệp, địa điểm, mà chọn các hệ thống dập cháy sau:

- Hệ thống dập cháy bằng nước
- Hệ thống dập cháy bằng hơi
- Hệ thống dập cháy bằng chất lỏng
- Hệ thống dập cháy bằng bột
- Hệ thống dập cháy bằng khí (CO_2 và khí trơ)

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, phải nhớ cắt điện trước khi chữa cháy. Việc sơ tán người phải thực hiện một cách bình tĩnh, an toàn.

Cũng cần lưu ý, cháy và nổ là hai hiện tượng có liên quan với nhau. Nguy hiểm nổ sẽ đặc biệt tăng cao khi hình thành các hỗn hợp nổ từ các sản phẩm cháy như dầu, khí đốt.v.v. Vì vậy phải tìm mọi cách ngăn chặn cháy chuyển thành nổ và không để xảy ra các sai phạm làm lan rộng các đám cháy.

IX. CẤP CỨU NGƯỜI BỊ ĐIỆN GIẬT

Điện giật thường rất nguy hiểm tới tính mạng con người. Nó có thể gây ra chết người trong thời gian ngắn và người bị nạn thường không cảm nhận được mối nguy hiểm đang đe dọa mình.

Các cơ quan chức năng đã phân tích các diễn biến một số vụ tai nạn điện chết người trong thời gian gần đây cho thấy: do không được cấp cứu kịp thời hoặc cấp cứu không đúng quy cách mà để cho người bị điện giật phải thiệt mạng.

Theo Pháp lệnh Bảo hộ lao động quy định, mọi người lao động có tiếp xúc với dụng cụ, thiết bị điện đều phải được học tập, huấn luyện một cách chu đáo. Nội dung huấn luyện gồm: phân tích mức độ nguy hiểm của điện đối với cơ thể con người và cách sơ cứu tai nạn điện. Đối với thợ điện thì phải học và luyện tập sơ cứu người bị điện giật một cách kỹ hơn.

Chất lượng sơ cứu tai nạn điện phụ thuộc vào phản xạ nhanh nhẹn, tháo vát và cứu chữa đúng phương pháp.

Các bước cần làm khi có tai nạn điện là:

Bước 1: Tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện

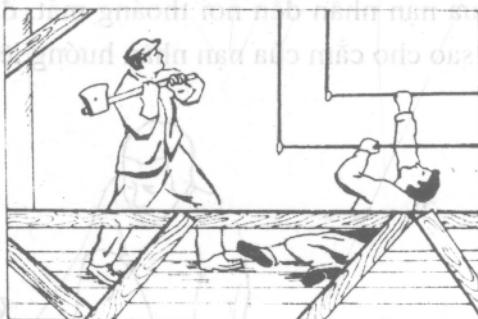
Đây là việc làm đầu tiên nhưng rất quan trọng.

Người đến cứu phải thật bình tĩnh làm ngay những việc sau:

- Cắt cầu dao, cầu chì, công tắc hoặc rút phích cắm ở nơi gần nhất.



- Nếu không tìm được nơi đặt cầu dao, cầu chì... thì phải nhanh chóng dùng kim cách điện hoặc rìu cán gỗ, dao cán gỗ chặt đứt dây điện.



- Nếu nạn nhân bị dây điện rơi vào người thì dùng gậy gỗ khô, tre khô để gạt dây điện.



- Nếu không thể dùng các cách trên thì có thể nắm vào quần áo khô của nạn nhân, hoặc dùng quần áo khô lót vào tay để kéo nạn nhân ra khỏi nguồn điện.



- Trường hợp nạn nhân bị tai nạn nằm ngay trên đường dây điện ngoài trời mà không thể cắt điện được thì có thể gây ngắn mạch để thiết bị bảo vệ đầu nguồn sẽ cắt (dùng dây điện trần ném vắt ngang lên hai dây điện) hay tạo ra hiện tượng ngắn mạch 1 pha chạm đất (dùng dây nối đất, một đầu chôn xuống đất, một đầu tung lên đường dây).

Dùng phương pháp này phải chú ý việc đỡ nạn nhân rơi xuống.

- Đối với mạng điện cao áp, bất cứ trường hợp nào cũng không được đến gần nạn nhân, mà phải chờ cắt điện xong mới được tiến hành cấp cứu.

Bước 2: Tiến hành sơ cứu nạn nhân

Đưa nạn nhân đến nơi thoáng mát, đặt nằm ngửa, lưng kê hơi cao, đầu để thẳng sao cho cằm của nạn nhân hướng lên trên để đường thở phải thông.



Nếu người bị nạn vẫn tỉnh, không có vết thương, không cảm thấy khó chịu thì không cần cấp cứu. Tuy vậy, vẫn phải để người bị nạn nằm nghỉ thoải mái, sau một thời gian nếu người đó hoàn toàn cảm thấy bình thường thì mới cho trở lại vị trí công tác.

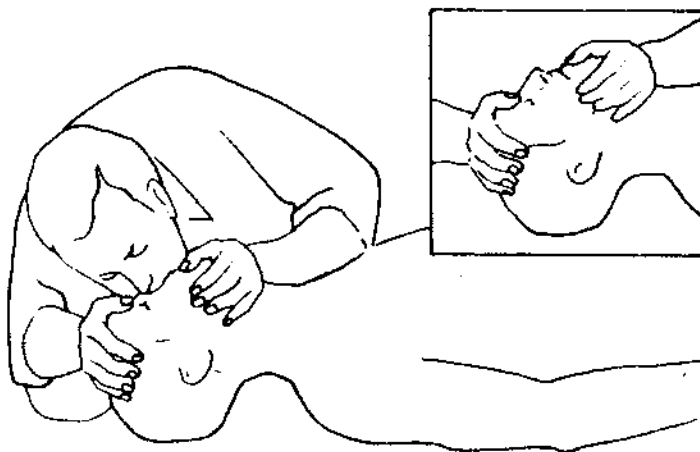
Nếu người bị nạn bị ngất, phải tiến hành hô hấp nhân tạo theo các phương pháp sau:

a) Phương pháp dùng máy thở.

Phương pháp này chỉ áp dụng được ở các cơ sở cấp cứu của Y tế.

b) Phương pháp hà hơi thổi ngạt.

* Thổi vào mũi nạn nhân

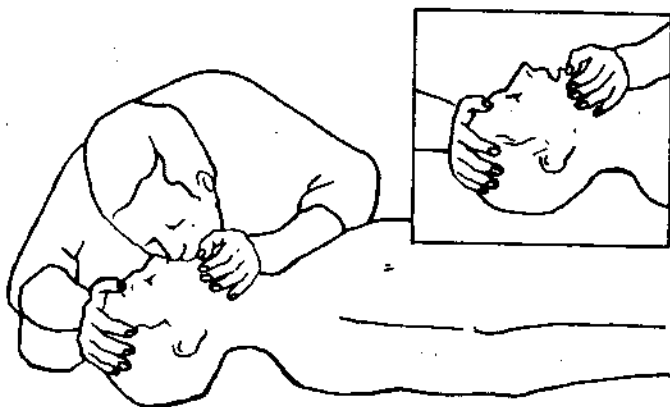


- Người cấp cứu quỳ bên cạnh người bị nạn; một tay đặt lên trán nạn nhân đẩy ra phía sau gáy; tay kia nắm vào cằm đẩy lên để mồm nạn nhân mím chặt.

- Hít một hơi dài, thổi vào mũi nạn nhân.

- Làm liên tục 20 lần/phút

* Thổi vào mồm nạn nhân



Người cấp cứu quỳ bên cạnh người bị nạn; một tay đặt lên trán nạn nhân đẩy ra phía sau gáy; tay kia nắm vào cằm, kéo cằm nạn nhân mở ra.

- Hít một hơi dài, thổi vào miệng nạn nhân. Khi thổi, má của người đến cứu phải ép vào mũi nạn nhân để khí thổi không bị lọt ra ngoài (có thể dùng khăn mùi xoa hay vải màn đặt lên miệng nạn nhân).

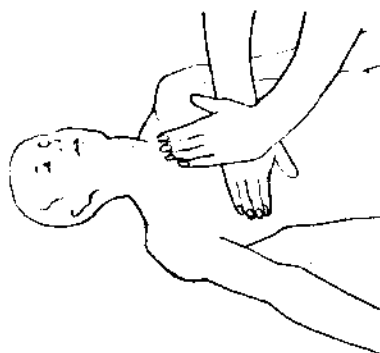
- Làm liên tục 16 - 20 lần/phút.

c) Phương pháp xoa bóp tim ngoài lồng ngực.

- Người cấp cứu quỳ bên cạnh nạn nhân.

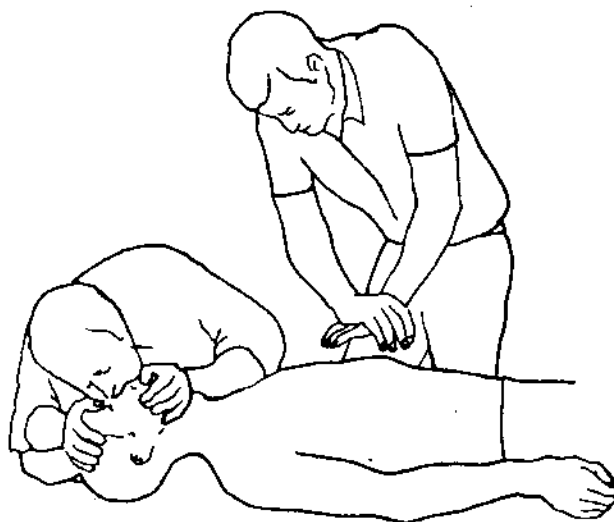
- Hai bàn tay chồng lên nhau, đặt phía trên xương mỏ ác của nạn nhân rồi ấn mạnh.

- Ấn liên tục từ 60 - 80 lần/phút.



d) Phương pháp xoa bóp tim kết hợp với thổi ngạt

Đây là phương pháp hiệu quả nhất



- Một người xoa bóp tim, một người thổi ngạt.

- Thổi ngạt 1-2 lần thì xoa bóp tim 5 - 6 lần

Chú ý:

- Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được coi nạn nhân đã chết (trừ trường hợp cháy đen toàn thân hoặc bị vỡ sọ).
- Khi tiến hành cấp cứu phải kiên trì, nhẹ nhàng và phải làm liên tục cho đến khi nạn nhân tỉnh hẳn hoặc có lệnh của y bác sĩ.
- Đặc điểm của các nạn nhân bị điện giật là trong môm có rất nhiều dờm rãi. Vì thế trước khi áp dụng các biện pháp cấp cứu phải lấy hết dờm rãi ra, để khỏi cản trở đường hô hấp

Câu hỏi ôn tập

1. Mục đích, ý nghĩa và phạm vi áp dụng của nối đất bảo vệ
2. Mục đích, ý nghĩa và phạm vi áp dụng của nối không bảo vệ
3. Trình bày mục đích và các bộ phận của hệ thống chống sét.
4. Phân tích ảnh hưởng của trường điện từ đến cơ thể con người. Nêu các biện pháp phòng tránh.
5. Trình bày các bước sơ cứu người bị tai nạn điện

Phần ba

AN TOÀN KHI VẬN HÀNH THIẾT BỊ MÁY MÓC

Chương 8

KHÁI NIỆM CHUNG

Mục đích:

Giới thiệu các nguyên nhân gây ra chấn thương cũng như các biện pháp phòng tránh để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị khi vận hành chúng.

Yêu cầu:

Nắm vững các yêu cầu của kỹ thuật an toàn và có trách nhiệm thực hiện nghiêm túc trong quá trình sửa chữa cũng như sử dụng thiết bị.

I. CÁC YẾU TỐ NGUY HIỂM GÂY CHẤN THƯƠNG TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

1. Do các bộ phận và cơ cấu chuyển động, các chi tiết sắc nhọn, nhô ra của máy và thiết bị sản xuất: cơ cấu truyền động, trục, khớp nối truyền chuyển động, đồ gá, chi tiết gia công, các bộ phận chuyển động tịnh tiến,...

2. Các mảnh dụng cụ, vật liệu gia công văng bắn ra: Dụng cụ cắt, đá mài bị vỡ, gãy văng ra; phoi, chi tiết gia công văng bắn; các mảnh vật liệu khi làm sạch vật đúc, khai thác đập nghiền vật liệu cứng, ròn văng bắn ra,...

3. Nguy hiểm điện gồm: điện giật và bỏng điện:

Mức nguy hiểm điện giật phụ thuộc vào: cường độ dòng điện, đường đi của dòng điện qua cơ thể, thời gian tác động, tần số dòng điện, đặc điểm cơ thể,...

Bỏng điện gây nên do tác dụng nhiệt của dòng điện, chủ yếu là hồ quang điện.

4. Các yếu tố nhiệt: Trong sản xuất có thể là kim loại nóng chảy, thiết bị nung, vật liệu gia công nung nóng, thiết bị gia công dùng tia lửa điện, khí nóng, hơi nước,... gây bỏng các bộ phận cơ thể người khi tiếp xúc trực tiếp.

5. Chất độc công nghiệp: Được sử dụng vào mục đích sản xuất hoặc dưới dạng chất thải. Chất độc xâm nhập vào cơ thể qua da, qua đường hô hấp và tiêu hoá, có thể gây nhiễm độc cấp tính. Chất độc tác động vào cơ quan hô hấp, vào máu, hệ thần kinh, tác động vào các men và quá trình trao đổi chất trong cơ thể.

6. Chất lỏng hoạt tính: Bao gồm các axit, kiềm ăn mòn. Khi tiếp xúc gây các chấn thương: phá huỷ da, niêm mạc, gây bỏng sâu da và niêm mạc, hơi axit gây tổn thương nghiêm trọng niêm mạc đường hô hấp trên.

7. Bụi công nghiệp: Phát sinh khi gia công các vật liệu rắn (khoan, đập nghiền), khi làm sạch vật đúc hoặc do ngưng tụ các hạt rắn, nhỏ trong quá trình nung, chưng cất. Bụi gây tổn thương cơ học đối với niêm mạc mắt, cơ quan hô hấp, gây viêm kết mạc mắt và da có mô hôi; có thể gây nhiễm độc khi lọt vào cơ quan tiêu hoá. Bụi còn gây cháy, nổ hoặc dẫn điện gây ngắn mạch.

8. Nguy hiểm nổ: Gồm nổ hoá học và nổ vật lý.

Nổ hoá học là phản ứng hoá học, phát sinh khi một hỗn hợp nổ (có thể là khí, bụi hay chất lỏng, ở một nồng độ nhất định trong không khí) tiếp xúc với nguồn lửa. Phản ứng nổ này toả ra nhiều nhiệt, tạo ra các sản phẩm khí trong khoảng khắc nên có khả năng phá huỷ mạnh.

Nổ vật lý là sự giải phóng đột ngột áp lực của chất khí, hơi hoặc chất lỏng có áp lực cao, tăng vượt quá độ bền cơ học của vỏ dung tích chứa.

9. Những yếu tố nguy hiểm khác:

- + Làm việc trên cao không đeo dây an toàn, thiếu rào chắn,...
- + Vật rơi trên cao xuống.
- + Trơn, trượt, vấp ngã khi đi lại.

II. CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY CHẤN THƯƠNG TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

1. Các nguyên nhân kỹ thuật

a. Máy thiết bị sản xuất, quá trình công nghệ chứa đựng các yếu tố nguy hiểm có hại; tồn tại các vùng nguy hiểm, khí bụi độc, hỗn hợp nổ, ồn rung lớn, bức xạ có hại cao, điện áp nguy hiểm...

b. Máy thiết bị sản xuất được thiết kế, kết cấu không thích ứng với các đặc điểm giải phẫu sinh lý, tâm lý của người sử dụng: kích thước cơ thể, điều kiện làm việc, thị giác, điều kiện tải trọng thể lực, tải trọng tâm lý,...

c. Kết cấu, chi tiết của máy, thiết bị không đảm bảo độ bền hoặc hư hỏng: không đủ độ bền cơ, nhiệt, hoá,... đã mài rạn nứt, đồ gá không ổn định, cán búa lỏng hoặc nứt gãy, không đảm bảo độ cách điện,...

d. Thiếu thiết bị che chắn an toàn: các bộ phận chuyển động, vùng có điện áp nguy hiểm, nhiệt độ cao, bức xạ nguy hiểm, vùng có nguy cơ nổ, vùng làm việc trên cao, hố sâu,...

e. Thiếu hệ thống phát tín hiệu, cơ cấu phòng ngừa quá tải, tín hiệu ánh sáng, âm thanh, áp kế, van an toàn, nhiệt kế, ống thuỷ, van, màng chống cháy ngược, phanh hãm, thiết bị khống chế hành trình,...

f. Không thực hiện các quy tắc kiểm tra an toàn (KTAT); không kiểm nghiệm thiết bị áp lực trước khi sử dụng, cấu vật nặng chằng buộc không đúng nguyên tắc.

g. Thiếu phương tiện cơ khí hoá, tự động hoá những khâu lao động nặng nhọc, nguy hiểm, độc hại, vận chuyển vật liệu nặng lên cao, cấp dỡ liệu ở lò luyện, khuấy trộn các chất độc, nghiền sàng quặng chứa độc tố, phóng xạ,...

h. Sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân không thích hợp hoặc hư hỏng; ủng, găng tay, thảm cách điện không đúng tiêu chuẩn hoặc hư hỏng, dùng không đúng hoặc nhầm mặt nạ phòng độc,...

2. Các nguyên nhân về tổ chức sản xuất

a. Tổ chức chỗ làm việc không hợp lý; quá chật hẹp, vị trí, tư thế thao tác gò bó, khó khăn,...

b. Sắp đặt máy, thiết bị sai nguyên tắc, sự cố trên máy này có thể gây nguy hiểm trên máy khác,...

c. Bố trí, tổ chức đi lại, vận chuyển không tốt, đường đi chật hẹp, gồ ghề, các đường vận chuyển chính trong xí nghiệp cắt nhau,...

d. Bảo quản thành phẩm, bán thành phẩm không đúng nguyên tắc an toàn; để lẫn các hoá chất có thể phản ứng với nhau, xếp đặt các chi tiết quá cao, không ổn định...

e. Không cung cấp, sử dụng cho người lao động những phương tiện bảo vệ cá nhân đặc chủng phù hợp,...

f. Tổ chức huấn luyện, giáo dục bảo hộ lao động không đạt yêu cầu: tổ chức huấn luyện không đúng định kỳ, thiếu nội quy an toàn vận hành thiết bị tại chỗ làm việc,...

3. Các nguyên nhân về vệ sinh công nghiệp

a. Vi phạm các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp khi thiết kế mặt bằng xí nghiệp, phân xưởng sản xuất, bố trí các nguồn phát sinh khí, hơi, bụi độc ở đầu hướng gió hoặc ở tầng dưới; không khử độc, lọc bụi trước khi thải ra ngoài,...

b. Phát sinh bụi, hơi, khí độc trong không gian sản xuất: do rò rỉ từ thiết bị, bình chứa, thiếu hệ thống thu, khử độc ở những nơi phát sinh,...

c. Điều kiện vi khí hậu xấu, vi phạm tiêu chuẩn cho phép; nhiệt độ quá cao, quá thấp, độ ẩm cao, bức xạ lớn, không khí không được lưu thông,...

d. Chiều sáng chỗ làm việc không hợp lý; độ rọi thấp, phân bố độ rọi không đều, gây chói lóa, lấp bóng,...

e. Tiếng ồn, rung động vượt quá tiêu chuẩn cho phép.

f. Phương tiện bảo vệ cá nhân không đảm bảo các yêu cầu vệ sinh, gây bất tiện cho người sử dụng.

g. Không thực hiện nghiêm chỉnh các yêu cầu vệ sinh cá nhân.

4. Nguyên nhân do người sử dụng thiết bị

a. Trình độ thành thạo sử dụng máy của công nhân còn kém, chưa được huấn luyện đầy đủ về kỹ thuật vận hành an toàn.

b. Sử dụng quá công suất máy.

c. Vi phạm các chế độ làm việc của máy.

d. Vi phạm trình tự công nghệ khi thực hiện các nguyên công tháo lắp và sửa chữa.

Chương 9

CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG TAI NẠN

I. BIỆN PHÁP AN TOÀN TÍNH ĐẾN YẾU TỐ CON NGƯỜI

a. Thao tác lao động, nâng mang vác các vật nặng đúng nguyên tắc an toàn, tránh các tư thế cúi gập người, lom khom, vẹo mình,... giữ cột sống thẳng, tránh thoát vị đĩa đệm, vi chấn thương cột sống,...

b. Đảm bảo không gian thao tác vận động trong tầm với tối ưu, thích ứng với 90% số người sử dụng; tư thế làm việc chuẩn; thao tác làm việc tối ưu đảm bảo điều kiện điều khiển tốt (cơ cấu điều khiển); ghế ngồi đạt các tiêu chuẩn cần thiết,...

c. Đảm bảo các điều kiện lao động thị giác; khả năng nhìn rõ quá trình làm việc, khả năng nhìn rõ các phương tiện thông tin và cơ cấu điều khiển, khả năng nhìn rõ các ký hiệu biểu đồ và màu sắc.

d. Đảm bảo điều kiện sử dụng thông tin thính giác và xúc giác.

e. Đảm bảo hợp lý tải trọng thể lực; tải trọng đối với tay, chân, tải trọng động, tải trọng tĩnh.

f. Đảm bảo hợp lý gánh nặng tâm lý; tránh những quá tải hoặc non tải, tránh sự đơn điệu.

II. CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT

1. Thiết bị che chắn an toàn

Phải đảm bảo các yêu cầu: có tính đến kích thước cơ thể người khi kết cấu che chắn an toàn (CCAT); đảm bảo được chức năng bảo vệ, không làm hạn chế khả năng công nghệ, có khoá liên động riêng, có cửa quan sát,...

Che chắn an toàn rất đa dạng:

- Che chắn các bộ phận, cơ cấu truyền động.
- Che chắn vùng văng bắn các mảnh dụng cụ, vật liệu gia công.
- Che chắn bộ phận dẫn điện.
- Che chắn nguồn bức xạ có hại.
- Rào chắn vùng làm việc trên cao, hào hố,...

2. Thiết bị và cơ cấu bảo hiểm

Là phương tiện kỹ thuật an toàn tự động ngắt chuyển động của máy, thiết bị sản xuất khi một thông số kỹ thuật nào đó vượt quá giới hạn cho phép.

Thiết bị và cơ cấu phòng ngừa rất phong phú:

- Phòng ngừa quá tải thiết bị áp lực.
- Phòng ngừa quá tải động lực.
- Phòng ngừa các bộ phận chuyển động dịch chuyển quá mức.
- Phòng ngừa nguy cơ nổ do lửa tắt lại ở bình sinh khí,...

3. Tín hiệu an toàn

Là phương tiện kỹ thuật an toàn báo trước cho người lao động những nguy hiểm có thể xảy ra.

Tín hiệu an toàn gồm: tín hiệu ánh sáng - màu sắc, tín hiệu âm thanh, dụng cụ chỉ báo và dấu hiệu cử động (xi nhan).

Màu sắc tín hiệu: màu đỏ, màu vàng, màu xanh lục, màu xanh lam, ngoài ra còn dùng các màu tương phản cao.

Dấu hiệu an toàn: dấu hiệu cấm, dấu hiệu phòng ngừa, dấu hiệu chỉ thị và dấu hiệu chỉ dẫn.

4. Khoảng cách và kích thước an toàn

Là biện pháp có ý nghĩa rất quan trọng để đảm bảo an toàn khi sử dụng thiết bị, để phòng hoả hoạn, ngăn ngừa sự cố khi sử dụng phương tiện vận chuyển,...

Khoảng cách và kích thước an toàn được quy định rất đa dạng:

- Khoảng cách giữa nhà và công trình, kho tàng,...
- Khoảng cách giữa đường ôtô, tàu hoả,... với tường mặt ngoài nhà cửa.
- Khoảng cách giữa máy, thiết bị với kết cấu nhà xưởng.
- Khoảng cách giữa các bộ phận nhô ra của thiết bị sản xuất.
- Khoảng cách an toàn đối với thiết bị điện; khoảng cách giữa các bộ phận mang điện và vỏ bao che,...

5. Cơ khí hoá, tự động hoá và điều khiển từ xa

Là biện pháp hiệu quả nhằm giải phóng người lao động khỏi những khu vực nguy hiểm, độc hại. Thay con người thực hiện các thao tác trong các điều kiện làm việc xấu; đồng thời nâng cao năng suất lao động và giảm năng nhọc. Hệ thống điều khiển từ xa thường dùng gồm kiểu cơ khí, kiểu khí nén, kiểu thủy lực, kiểu điện và kiểu hỗn hợp.

Điều khiển từ xa có vai trò hết sức quan trọng trong điều khiển lò phản ứng hạt nhân của nhà máy điện nguyên tử. Trong nhiều lĩnh vực khác nhau, các loại rôbot đa dạng được áp dụng rất rộng rãi. Những năm gần đây, nhiều quy trình công nghệ đang áp dụng các hệ thống điều hành sản xuất hoặc thiết kế với sự trợ giúp của máy tính (CAM/CAD).

6. Phương tiện bảo vệ cá nhân

Là biện pháp phòng ngừa sau cùng để bảo vệ người lao động tránh các tác hại nguy hiểm, độc hại. Nhiều trường hợp là giải pháp an toàn duy nhất. Chúng loại phương tiện bảo vệ cá nhân rất phong phú và đa dạng (theo các bộ phận trên cơ thể, theo đặc tính yếu tố nguy hiểm).

Điều cực kỳ quan trọng là phải lựa chọn đúng đặc tính bảo vệ của phương tiện bảo vệ cá nhân, sau đó là các tính chất sử dụng và vệ sinh.

7. Kiểm tra thiết bị trước khi sử dụng

Kiểm nghiệm độ bền, độ tin cậy của máy, thiết bị, công trình, bộ phận của chúng là biện pháp an toàn, nhất thiết phải thực hiện trước khi đưa vào sử dụng.

Mục đích của kiểm nghiệm dự phòng là đánh giá chất lượng, xác định sự thoả mãn các yêu cầu về độ bền, độ tin cậy của toàn thiết bị hoặc của chi tiết bộ phận quyết định đến an toàn của quá trình vận hành.

Kiểm nghiệm dự phòng tiến hành định kỳ hoặc sau kỳ sửa chữa, bảo dưỡng:

- Thử nghiệm độ bền (tĩnh hoặc động) theo tải trọng và thời gian; độ bền cấp, xích, dây an toàn,...
- Thử nghiệm độ bền, phát hiện đá mài rạn nứt.
- Thử nghiệm độ tin cậy của phanh hãm.
- Thử nghiệm độ bền, độ kín khít của thiết bị áp lực, đường ống, độ tin cậy của van an toàn,...
- Thử nghiệm cách ly điện tay cầm dụng cụ kỹ thuật điện và phương tiện bảo vệ cá nhân.

III. BIỆN PHÁP VỆ SINH CÔNG NGHIỆP

1. Tổ chức hợp lý khoa học nơi làm việc

Việc tổ chức hợp lý và sắp xếp khoa học chỗ làm việc là điều kiện cần thiết để đảm bảo an toàn lao động duy trì sức khỏe. Ở chỗ làm việc phải có tủ đựng các dụng cụ và đồ nghề, nếu quá bề bộn, thiếu trật tự và vệ sinh hoặc ánh sáng không hợp lý, thông thoáng gió không tốt, bộ phận hút bụi không đảm bảo thì không những hạn chế năng suất mà còn là nguyên nhân gây ra tai nạn hoặc bệnh nghề nghiệp.

2. Để phòng phoi bắn vào cơ thể

Khi gia công kim loại bằng dụng cụ cắt, nhiều dạng phoi được tách ra khỏi sản phẩm gia công như phoi dây, phoi vụn, bụi.

Những phoi vụn có cạnh sắc bay vào mắt với tốc độ lớn làm bỏng mắt hoặc chảy máu, rất nguy hiểm vì có thể làm hỏng giác mạc hoặc phá huỷ thủy tinh thể, giảm thị lực, có trường hợp gây mù. Bụi phát sinh khi cắt gọt (thường xảy ra nhiều khi mài) có thể gây ra cho công nhân bệnh bụi phổi hoặc ung thư phổi.

Khi gia công các chi tiết sinh ra phoi dây, xoắn, chúng thường có cạnh sắc và nhiệt độ cao nên khi bắn vào người có khả năng gây bỏng và chấn thương. Muốn gỡ phoi quấn ở đầu dao không được dùng tay, khi gia công vật liệu giòn (đồng thanh, gang) sẽ hình thành phoi vụn. Công nhân không được dùng mắt để thổi, phải đeo khẩu trang và kính khi làm việc.

3. Chống tác hại của dung dịch làm nguội khi cắt gọt kim loại

Dung dịch làm nguội dùng để làm nguội khi gia công cơ khí bằng cắt gọt. Công nhân tiếp xúc lâu với dung dịch làm nguội này dễ bị viêm da, ảnh hưởng đến sức khỏe. Bệnh thường phát sinh ở tay và mặt, dung dịch dễ gây ra trơn ngã khi công nhân đi lại làm việc trong phân xưởng.

Để tránh tác dụng của dung dịch này phải làm tốt công tác vệ sinh công nghiệp cũng như các biện pháp an toàn khác khi sử dụng máy móc thiết bị, vệ sinh thân thể bằng xà phòng.

Chương 10

QUY TRÌNH AN TOÀN KHI VẬN HÀNH MÁY

I. KHÁI NIỆM CHUNG

Thiết bị và máy móc là tài sản của doanh nghiệp, khi được giao nhiệm vụ sử dụng nhất thiết ta phải chăm sóc, bảo quản chu đáo theo đúng quy định và phải tuân thủ các thao tác của quy định vận hành máy an toàn.

1. Trước khi mở máy

- Phải kiểm tra các cơ cấu điều khiển xem có bị kẹt không, yêu cầu phải nhạy, ổn định và chính xác.
- Kiểm tra các thiết bị an toàn, nếu hư hỏng phải báo ngay cho người có trách nhiệm để xử lý.
- Tra dầu mỡ vào bộ phận được quy định với từng máy.
- Xem xét việc gá lắp chi tiết và dao cụ đảm bảo chắc chắn an toàn.

2. Trong khi làm việc

Nếu phát hiện thấy những hư hỏng phải kịp thời báo ngay cho người có trách nhiệm để giải quyết.

Không được tự ý tháo máy để sửa chữa khi chưa có lệnh của người có trách nhiệm.

3. Hết ca làm việc

Công nhân phải thực hiện:

- Ngừng máy.
- Cắt điện.
- Đưa tay gạt điều khiển về vị trí 0.
- Đưa dụng cụ cắt ra xa chi tiết gia công.
- Thu dọn đồ nghề sắp xếp vào tủ cho ngăn nắp.
- Lau chùi máy: Nên nhớ rằng công nhân đứng máy nào chỉ được phép lau chùi máy đó vì các máy được chế tạo theo yêu cầu công tác khác nhau. Vì vậy

nếu không chuyên về máy đó thường không thể hiểu đầy đủ về các nguyên lý sử dụng, vì vậy nội quy an toàn quy định cấm lau chùi những máy không được giao nhiệm vụ điều khiển và cấm lau chùi phía trong hộp cầu dao cũng như các thiết bị điện khác.

- Ghi rõ tình trạng máy kèm theo những kiến nghị vào sổ giao ca, có thể phải trao đổi lại với công nhân ca sau về tình trạng máy hoặc công việc.

II. XỬ LÝ CẦN THIẾT KHI XẢY RA TAI NẠN

1. Khi bản thân bị tai nạn lao động

Trong khi tiến hành sản xuất nếu bản thân bị tai nạn lao động nhẹ thì phải bình tĩnh tắt máy, tìm mọi cách để thoát ra khỏi máy, báo cho người bên cạnh biết rồi tìm đến y tế để giải quyết, nếu bị nặng như gãy tay chân thì phải ở tại chỗ chờ cán bộ y tế đến cấp cứu nhưng phải giữ nguyên hiện trường để cơ quan điều tra có cơ sở xác định tai nạn. Bản thân người bị nạn cũng phải tìm nguyên nhân rút kinh nghiệm và tường thuật rõ ràng trung thực về tình hình đã xảy ra.

2. Khi đồng nghiệp bị tai nạn

Khi đồng nghiệp bị tai nạn phải tìm mọi cách để cứu, trước hết phải ngừng máy, tắt điện, báo cho y tế hoặc đưa ngay người bị nạn đến cơ sở y tế để cứu chữa kịp thời, sau đó phải báo cho người có trách nhiệm biết về tình hình xảy ra tai nạn.

Chương 11

AN TOÀN TRÊN MỘT SỐ MÁY THƯỜNG GẶP

I. AN TOÀN TRÊN MÁY TIỆN

Trong các nhà máy cơ khí và các phân xưởng sửa chữa, máy tiện được dùng khá nhiều, chiếm trên dưới 30% tổng số máy.

Trên các máy tiện có nhiều bộ phận chuyển động như trục vít me, trục trơn, các bánh răng, mâm cặp,... Những bộ phận này có thể bất ngờ cuốn tóc, quần áo công nhân vào máy. Nguy hiểm nhất là các bộ phận lỗi lôm, quay nhanh như đồ gá, chi tiết,... Để khắc phục tai nạn do nguyên nhân này gây ra, các bộ phận truyền động phải được che kín, đồ gá quay phải thiết kế sao cho bề ngoài tròn nhẵn, cân bằng, lực kẹp ổn định và đủ (có tính đến lực li tâm) đảm bảo không bị rơi lỏng trong quá trình làm việc.

Phoi cắt trên máy tiện cũng dễ gây ra tai nạn. Khi tiện vật liệu dẻo, phoi có dạng dây dài, sắc như răng cưa có thể làm đứt tay chân. Nó có thể cuốn vào chi tiết gia công làm giảm độ bóng bề mặt và gây khó khăn cho việc quan sát vật tiện và dao cắt. Để chống loại phoi này, người ta thiết kế các loại dao bẻ phoi hoặc chọn các thông số hình học hợp lý để bẻ phoi hoặc cuốn phoi, làm các tấm kính bảo vệ để chặn phoi bắn vào phía công nhân.

Khi tiện vật liệu giòn, phoi có dạng vụn bắn lung tung, dễ gây bỏng và gây tai nạn về mắt (khi tiện với tốc độ cao, phoi có thể nóng tới $700^{\circ}\text{C} + 800^{\circ}\text{C}$ ở lưỡi cắt và đến người còn có thể tới $400^{\circ}\text{C} \div 500^{\circ}\text{C}$). Dùng kính bảo vệ và cơ cấu bảo vệ cũng có tác dụng tốt để chống loại phoi này.

Khi gia công chi tiết dài và yếu, dưới tác dụng của lực li tâm, phoi có thể văng ra hoặc uốn cong như một sợi dây thép quay tít. Vì vậy các chi tiết gá trên máy để gia công, nếu còn cong quá thì buộc phải nắn thẳng, nếu chiều dài lớn hơn hoặc bằng mười lần đường kính thì phải dùng luynét đỡ. Phoi thanh dùng

trên máy Rovonve hoặc máy tiện tự động có chiều dài tới 3m thì nhất thiết phải có ống che phoi.

Trên máy tiện thường, không có ống che phoi thì chiều dài phoi thanh cho phép thò ra khỏi trục chính phía sau không được quá 0,5m.

Dao cắt quá dài, gá phoi không tròn hoặc kém cứng vững... thường gây ra rung động. Trong trường hợp này, dao dễ bị vỡ, tróc mối hàn văng ra gây nguy hiểm.

II. AN TOÀN TRÊN MÁY MÀI

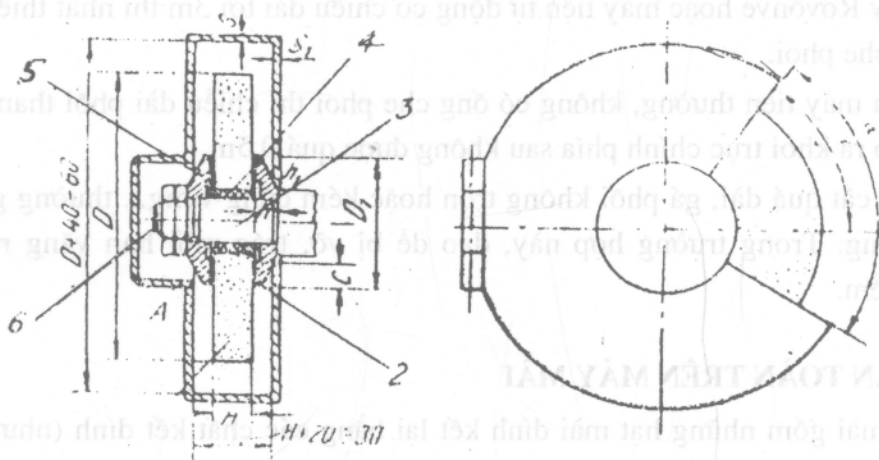
Đá mài gồm những hạt mài dính kết lại bằng các chất kết dính (như gốm, babêkit,...). Đá mài chịu kéo rất yếu và thường làm việc với tốc độ rất cao ($v \geq 35\text{m/s}$).

Khi bảo quản đá không tốt (như để ẩm, làm rạn vỡ khi xếp chồng hoặc vận chuyển,...) lắp đá không cân bằng, lực mài tác dụng không đều, có thể làm vỡ đá gây ra chấn thương trầm trọng. Ngoài ra trong quá trình mài, bụi mài bay ra có thể làm tổn thương mắt và cơ quan hô hấp (nguy hiểm nhất là các loại đá mài dùng vật liệu thiên nhiên chứa nhiều SiO_2).

Đá mài cần phải bảo quản ở nơi khô ráo, phải có ngăn, giá, tránh xếp chồng hoặc để lẫn với kim loại. Khi vận chuyển cần phải tìm mọi cách chống va đập.

Tất cả các đá mài, trước khi đem sử dụng đều phải được kiểm tra. Đối với đá có đường kính từ $30 \div 90$ mm thì phải kiểm tra tốc độ cao hơn tốc độ định mức 50% trong 3 phút, đường kính từ $150 \div 475$ mm trong 5 phút, đường kính trên 500 mm trong 7 phút.

Lắp đá mài là một nguyên công đòi hỏi phải có thợ lành nghề, giàu kinh nghiệm. Nếu lắp đá không đúng rất dễ gây ra tai nạn. Khe hở giữa trục và lỗ đá phải đảm bảo trong khoảng từ $2 \div 5\%$ đường kính lỗ để phòng trục giãn nở nhiệt trong quá trình làm việc.



Hình 11.1. Lắp đá mài trên trục chính

Hình bên trình bày cách lắp đá lên trục chính. Đá mài 1 trước khi lắp được đổ vào một lỗ vành kim loại mềm 4. Nhờ bích 5, đá mài được lắp trên trục chính 3 được xiết chặt bằng êcu 6. Kích thước hai bích kẹp 5 phải giống nhau để tránh gây ra ứng suất uốn không cần thiết và gây nguy hiểm. D_1 của bích kẹp không được nhỏ hơn $1/2D$. Giữa bích kẹp và đá mài cần đệm một lớp giấy các tông hoặc da 2 để tránh gây ra ứng suất cục bộ quá lớn nếu hai mặt đá không song song với nhau. Êcu 6 phải chọn chiều ren sao cho trong quá trình làm việc nó không được tháo lỏng (chiều vặn ren ngược với chiều quay của đá mài).

Khi lắp phải đảm bảo mômen ma sát giữa bích kẹp và đá mài phải lớn hơn mômen cắt.

Bệ tì cần phải lắp ngang tâm hoặc cao hơn tâm. Nếu lắp thấp hơn tâm thì giữa đá và bệ tì sẽ tạo thành một khe chêm nguy hiểm. Nó có thể làm kẹt chi tiết mài và gây vỡ đá. Giữa bệ tì và đá phải có một khe hở không được lớn hơn 3mm.

Lắp đá mài phải đảm bảo cân bằng tĩnh và cân bằng động để tránh rung động khi làm việc. Rung động có thể là nguyên nhân gây vỡ đá mài.

Vỏ che chắn của đá mài phải được thiết kế sao cho nó có thể ngăn chặn không cho đá mài vỡ bắn ra ngoài. Khe hở giữa đá và mặt bên phải đảm bảo trong phạm vi $10 + 15\text{mm}$. Bề dày vật liệu làm vỏ che chắn không được quá mỏng mà phải tuân theo các tiêu chuẩn đã ban hành.

Chọn đá mài phải phù hợp với vật liệu gia công. Nếu chọn không đúng có thể gây ra ứng suất nhiệt lớn gây vỡ đá mài.

Máy khoan có nhiều loại: máy khoan đứng, máy khoan cần, máy khoan nằm, máy khoan nhiều trục, máy khoan tâm,... Những chấn thương xảy ra trên máy khoan thường do nguyên nhân sau:

- Các bộ phận quay nhanh của máy khoan như trục chính, măng đa ranh, mũi khoan đều có thể cuốn tóc, quần áo hoặc cắt đứt tay công nhân.

- Khi khoan vật liệu dẻo sẽ xuất hiện phoi dây. Phoi dây cùng quay với mũi khoan có thể văng vào mặt hoặc làm sây sát tay công nhân.

- Nếu kẹp chi tiết không chặt, chi tiết sẽ văng ra đập vào người công nhân.

Để đảm bảo an toàn công nhân khoan phải:

- Lắp các tấm che chắn các bộ phận chuyển động.

- Khi thao tác máy khoan, công nhân phải ăn mặc gọn gàng, tay áo phải cài khuy, đầu đội mũ và tuyệt đối cấm mang găng tay khi khoan.

- Phải kiểm tra kỹ thuật phần đuôi côn của mũi khoan, nếu phần côn bị xước, mòn vẹt thì phải loại bỏ vì khi lắp phần côn không được kẹp chặt, mũi khoan dễ bị văng ra gây tai nạn.

- Khi khoan vật liệu dễ hình thành phoi dây. Phoi dây chia thành 2 dải quay xung quanh mũi khoan với tốc độ bằng tốc độ của mũi khoan. Phoi này có cạnh sắc dễ quất vào mặt hoặc vào tay công nhân. Không được ghé mắt vào để kiểm tra bề mặt gia công, không được để tay trong vùng bán kính quay của phoi, phải có biện pháp bẻ vụn phoi. Khi khoan thỉnh thoảng ngừng tiến mũi khoan để bẻ phoi hoặc mài sẵn mũi khoan thành những rãnh bẻ phoi.

- Khi khoan các chi tiết nhỏ phải dùng etô để kẹp chặt hoặc phải sử dụng các đồ gá chuyên dùng. Không được dùng tay để giữ các chi tiết khoan.

- Trước khi khoan phải kiểm tra độ vững chắc và lực kẹp của vật khoan nếu không trong quá trình khoan vật sẽ bị nổi lỏng, xê dịch quay theo mũi khoan, mặt khác nếu dùng tay giữ chi tiết lại, tay có thể bị chấn thương hoặc nếu giữ chặt chi tiết gia công mũi khoan có thể bị gãy và chi tiết gia công sẽ văng ra gây tai nạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Tài liệu tập huấn bảo hộ lao động*, Viện Nghiên cứu Khoa học kỹ thuật Bảo hộ lao động.
2. *Kỹ thuật bảo hộ lao động*, Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp.
3. *Hỏi đáp về kỹ thuật an toàn*.
4. *Giáo trình an toàn lao động*, tác giả Nguyễn Thế Đạt.
5. *Giáo trình An toàn điện* - Nhà xuất bản Giáo dục
6. *An toàn điện trong quản lý, sản xuất và đời sống* - Nhà xuất bản Giáo dục.
7. *Kỹ thuật an toàn trong cung cấp và sử dụng điện* - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
8. *Giáo trình Cung cấp điện* - Nhà xuất bản Giáo dục.

MỤC LỤC

<i>Lời giới thiệu</i>	3
<i>Lời nói đầu</i>	5
<i>Hướng dẫn sử dụng giáo trình</i>	6
Phần một: AN TOÀN CHUNG	7
Chương 1: NHỮNG KIẾN THỨC CHUNG VỀ CÔNG TÁC	
AN TOÀN LAO ĐỘNG	7
I. Một số khái niệm cơ bản của công tác bảo hộ lao động	7
II. Mục đích, ý nghĩa và lợi ích của công tác bảo hộ lao động	11
III. Các tính chất của công tác bảo hộ lao động ở nước ta	12
IV. Tình hình công tác bảo hộ lao động ở nước ta và những quy định của pháp luật về công tác bảo hộ lao động	13
Chương 2: VỆ SINH LAO ĐỘNG	16
I. Khái niệm chung	16
II. Vi khí hậu trong sản xuất.....	17
III. Tiếng ồn và rung động trong sản xuất	21
IV. Phòng chống bụi trong sản xuất	25
Chương 3: KỸ THUẬT AN TOÀN	30
I. Khái niệm chung	30
II. Thiết bị an toàn	31
Chương 4: AN TOÀN PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	39
I. Vị trí của công tác phòng cháy chữa cháy	39
II. Những kiến thức cơ bản về cháy, nổ	40

III. Những nguyên nhân gây cháy	42
IV. Biện pháp phòng cháy chữa cháy trong các cơ quan, xí nghiệp	44
V. Tổ chức lực lượng, trang bị phương tiện chữa cháy	45
Phần hai: AN TOÀN ĐIỆN	49
Chương 5: NHỮNG HIỂU BIẾT CƠ BẢN VỀ AN TOÀN ĐIỆN	49
I. Giới thiệu cơ bản về hệ thống điện	49
II. Những nguy hiểm do dòng điện gây ra	52
III. Sự nguy hiểm của dòng điện với cơ thể con người	53
IV. Những yếu tố xác định tình trạng nguy hiểm của người khi bị điện giật	54
Chương 6: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG AN TOÀN ĐIỆN	59
I. Điện trở người	59
II. Điện áp tiếp xúc	61
III. Điện áp bước	62
IV. Khoảng cách an toàn	63
V. Xác định dòng điện chạy qua cơ thể con người trong những điều kiện khác nhau	63
Chương 7: CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ VÀ PHÒNG TRÁNH TAI NẠN ĐIỆN	71
I. Sử dụng các phương tiện bảo vệ an toàn cá nhân	71
II. Đảm bảo khoảng cách an toàn	73
III. Sử dụng điện áp thấp	75
IV. Bảo vệ bằng biện pháp nối đất (nối đất bảo vệ)	75
V. Bảo vệ bằng biện pháp nối vỏ máy với dây trung tính (nối không bảo vệ)	82
VI. Chống quá điện áp thiên nhiên (chống sét)	85
VII. Chống tĩnh điện và trường điện từ	86
VIII. Phòng chống cháy nổ	88
IX. Cấp cứu người bị điện giật	88