

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP
KHOA CÔNG NGHỆ CƠ ĐIỆN VÀ ĐIỆN TỬ**

**GIÁO TRÌNH
KỸ THUẬT AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG
TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ**

(Lưu hành nội bộ dùng cho sinh viên ngành Công nghệ chế tạo máy)

Thái Nguyên, 2022

Chương 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG

1.1. Bảo hộ lao động (BHLĐ)

1.1.1. Khái niệm cơ bản

a. Điều kiện lao động

Điều kiện lao động là tổng thể các yếu tố về tự nhiên, xã hội, kỹ thuật, kinh tế, tổ chức thể hiện qua quy trình công nghệ, công cụ lao động, đối tượng lao động, môi trường lao động, con người lao động và sự tác động qua lại giữa chúng tạo điều kiện cần thiết cho hoạt động của con người trong quá trình sản xuất.

Điều kiện lao động có ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng con người. Những công cụ và phương tiện có tiện nghi, thuận lợi hay ngược lại gây khó khăn nguy hiểm cho người lao động, đối tượng lao động. Đối với quá 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. 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 khỏe người lao động.

b. Các yếu tố nguy hiểm và có hại

Yếu tố nguy hiểm có hại là trong một điều kiện lao động cụ thể, bao giờ cũng xuất hiện các yếu tố vật chất có ảnh hưởng xấu, nguy hiểm, có nguy cơ gây tai nạn hoặc bệnh nghề nghiệp cho người lao động. Cụ thể là:

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

c. Tai nạn lao động

Tai nạn lao động là tai nạn gây tổn thương cho bất kỳ bộ phận, chức năng nào của cơ thể người lao động hoặc gây tử vong, xảy ra trong quá trình lao động, gắn liền với việc thực hiện công việc hoặc nhiệm vụ lao động. Nhiễm độc đột ngột cũng là tai nạn lao động. Tai nạn lao động được phân ra: Chấn thương, nhiễm độc nghề nghiệp và bệnh nghề nghiệp

- Chấn thương: Là tai nạn mà kết quả gây nên những vết thương hay huỷ hoại một

phần cơ thể người lao động, làm tổn thương tạm thời hay mất khả năng lao động vĩnh viễn hay thậm chí gây tử vong. Chấn thương có tác dụng đột ngột.

- Nhiễm độc nghề nghiệp: Là sự huỷ hoại sức khoẻ do tác dụng của các chất độc xâm nhập vào cơ thể người lao động trong điều kiện sản xuất.

- Bệnh nghề nghiệp: Là bệnh phát sinh do tác động của điều kiện lao động có hại, bất lợi (tiếng ồn, rung...) đối với người lao động. Bệnh nghề nghiệp làm suy yếu dần dần sức khoẻ hay làm ảnh hưởng đến khả năng làm việc và sinh hoạt của người lao động. Tuy nhiên, các bệnh này thường xảy ra từ từ và mãn tính. Bệnh nghề nghiệp có thể phòng tránh được mặc dù có một số bệnh khó cứu chữa và để lại di chứng. Một số nhóm bệnh nghề nghiệp gồm:

Nhóm I: Các bệnh bụi phổi và phế quản

1. Bệnh bụi phổi do Silic
2. Bệnh bụi phổi do Amiăng
3. Bệnh bụi phổi bông
4. Bệnh viêm phế quản mãn tính nghề nghiệp
5. Bệnh hen phế quản nghề nghiệp.

Nhóm II: Các bệnh nghề nghiệp do yếu tố vật lý

1. Bệnh do quang tuyến X và các tia phóng xạ
2. Bệnh điếc nghề nghiệp
3. Bệnh rung chuyển nghề nghiệp
4. Bệnh giảm áp nghề nghiệp.

Nhóm III: Các bệnh nhiễm độc nghề nghiệp

1. Bệnh nhiễm độc chì và hợp chất chì
2. Bệnh nhiễm độc Benzen và đồng đẳng của Benzen
3. Bệnh nhiễm độc Hg và hợp chất của Thuỷ ngân
4. Bệnh nhiễm độc Mangan và hợp chất của Mangan
5. Bệnh nhiễm độc TNT (trinitrotoluen)
6. Bệnh nhiễm độc Asen và hợp chất Asen
7. Bệnh nhiễm độc Nicotin nghề nghiệp
8. Bệnh nhiễm độc hoá chất, thuốc trừ sâu nghề nghiệp
9. Bệnh nhiễm độc cacbon monoxit nghề nghiệp
10. Bệnh nhiễm độc Cadimi nghề nghiệp
11. Bệnh nghề nghiệp do rung toàn thân

Nhóm IV: Các bệnh về da nghề nghiệp

1. Bệnh sạm da nghề nghiệp
2. Bệnh loét dạ dày, loét vách ngăn mũi, viêm da, chàm tiếp xúc
3. Bệnh viêm loét da, viêm móng và xung quanh móng nghề nghiệp
4. Bệnh nốt dầu nghề nghiệp

Nhóm V: Các bệnh nhiễm khuẩn nghề nghiệp

1. Bệnh lao nghề nghiệp
2. Bệnh viêm gan do virus nghề nghiệp
3. Bệnh do xoắn khuẩn *Leptospira* nghề nghiệp.
4. Nhiễm HIV do tai nạn rủi ro nghề nghiệp

1.1.2. Mục đích, ý nghĩa, tính chất

a. Mục đích của công tác BHLĐ

Mục tiêu của công tác BHLĐ là thông qua các biện pháp về khoa học kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, xã hội để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại được phát sinh trong quá trình sản xuất, tạo nên một điều kiện lao động thuận lợi để ngăn ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, hạn chế ốm đau làm giảm sút sức khỏe cũng như những thiệt hại khác đối với người lao động, nhằm bảo vệ sức khỏe, đảm bảo an toàn về tính mạng người lao động và cơ sở vật chất, trực tiếp góp phần bảo vệ và phát triển lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động.

b. Ý nghĩa của công tác BHLĐ

Bảo hộ lao động trước hết là phạm trù của lao động sản xuất, do yêu cầu của sản xuất và gắn liền với quá trình sản xuất. Bảo hộ lao động mang lại niềm vui, hạnh phúc cho mọi người nên nó mang ý nghĩa nhân đạo sâu sắc. Mặt khác, nhờ chăm lo sức khỏe của người lao động mà công tác BHLĐ mang lại hiệu quả xã hội và nhân đạo rất cao.

BHLĐ là một chính sách lớn của Đảng và Nhà nước, là nhiệm vụ quan trọng không thể thiếu được trong các dự án, thiết kế, điều hành và triển khai sản xuất. BHLĐ mang lại những lợi ích về kinh tế, chính trị và xã hội. Lao động tạo ra của cải vật chất, làm cho xã hội tồn tại và phát triển. Bất cứ dưới chế độ xã hội nào, lao động của con người cũng là yếu tố quyết định nhất. Xây dựng quốc gia giàu có, tự do, dân chủ cũng nhờ người lao động. Trí thức mở mang cũng nhờ lao động (lao động trí óc) vì vậy lao động là động lực chính của sự tiến bộ loài người.

c. Tính chất của công tác BHLĐ

BHLĐ Có 3 tính chất chủ yếu là: pháp lý, khoa học kỹ thuật và tính quần chúng. Chúng có liên quan mật thiết và hỗ trợ lẫn nhau.

(1) BHLĐ mang tính chất pháp lý

Những quy định và nội dung về BHLĐ được thể chế hoá chúng thành những luật lệ, chế độ chính sách, tiêu chuẩn và được hướng dẫn cho mọi cấp mọi ngành mọi tổ chức và cá nhân nghiêm chỉnh thực hiện. Những chính sách, chế độ, quy phạm, tiêu chuẩn, được ban hành trong công tác bảo hộ lao động là luật pháp của Nhà nước. Xuất phát từ quan điểm: Con người là vốn quý nhất, nên luật pháp về bảo hộ lao động được nghiên cứu, xây dựng nhằm bảo vệ con người trong sản xuất, mọi cơ sở kinh tế và mọi người tham gia lao động phải có trách nhiệm tham gia nghiên cứu, và thực hiện. Đó là tính pháp lý của công tác bảo hộ lao động.

(2) BHLĐ mang tính khoa học kỹ thuật (KHKT)

Mọi hoạt động của BHLĐ nhằm loại trừ các yếu tố nguy hiểm, có hại, phòng và chống tai nạn, các bệnh nghề nghiệp... đều xuất phát từ những cơ sở của KHKT. Các hoạt động điều tra khảo sát phân tích điều kiện lao động, đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố độc hại đến con người để đề ra các giải pháp chống ô nhiễm, giải pháp đảm bảo an toàn đều là những hoạt động khoa học kỹ thuật.

Tất cả mọi người từ người sử dụng lao động đến người lao động đều là đối tượng cần được bảo vệ. Đồng thời họ cũng là chủ thể phải tham gia vào công tác BHLĐ để bảo vệ mình và bảo vệ người khác. BHLĐ có liên quan đến tất cả mọi người tham gia sản xuất. Cho nên BHLĐ chỉ có kết quả khi được mọi cấp, mọi ngành quan tâm, được mọi người lao động tích cực tham gia và tự giác thực hiện các luật lệ, chế độ tiêu chuẩn, biện pháp để cải thiện điều kiện làm việc, phòng chống tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp. BHLĐ bảo vệ quyền lợi và hạnh phúc cho mọi người, mọi nhà, cho toàn xã hội.

1.2. Nội dung khoa học kỹ thuật bảo hộ lao động

1.2.1. Nội dung khoa học kỹ thuật

Nội dung khoa học kỹ thuật chiếm một vị trí rất quan trọng, là phần cốt lõi để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại, cải thiện điều kiện lao động. Khoa học kỹ thuật BHLĐ là lĩnh vực khoa học rất tổng hợp và liên ngành, được hình thành và phát triển trên cơ sở kết hợp và sử dụng thành tựu của nhiều ngành khoa học khác nhau, từ khoa học tự nhiên (như toán, vật lý, hoá học, sinh học...) đến khoa học kỹ thuật chuyên ngành (như y học, các ngành kỹ thuật chuyên môn...) và còn liên quan đến các ngành kinh tế, xã hội, tâm lý học...

Những nội dung nghiên cứu chính của Khoa học BHLĐ bao gồm những vấn đề:

a, Khoa học vệ sinh lao động

Môi trường xung quanh ảnh hưởng đến điều kiện lao động, và do đó ảnh hưởng đến con người, dụng cụ, máy móc thiết bị, ảnh hưởng này còn có khả năng lan truyền trong một phạm vi nhất định. Sự chịu đựng quá tải (điều kiện dẫn đến nguyên nhân gây bệnh) dẫn đến khả năng sinh ra bệnh nghề nghiệp. Để phòng bệnh nghề nghiệp cũng như tạo ra điều kiện tối ưu cho sức khoẻ và tình trạng lành mạnh cho người lao động chính là mục đích của vệ sinh lao động (bảo vệ sức khỏe). Các yếu tố tác động xấu đến hệ thống lao động cần được phát hiện và tối ưu hoá. Mục đích này không chỉ nhằm đảm bảo về sức khoẻ và an toàn lao động mà đồng thời tạo nên những cơ sở cho việc làm giảm sự căng thẳng trong lao động, nâng cao năng suất, hiệu quả kinh tế, điều chỉnh những hoạt động của con người một cách thích hợp. Với ý nghĩa đó thì điều kiện môi trường lao động là điều kiện xung quanh của hệ thống lao động cũng như là thành phần của hệ thống. Thuộc thành phần của hệ thống là những điều kiện về không gian, tổ chức, trao đổi cũng như xã hội.

1. Đối tượng và mục đích đánh giá

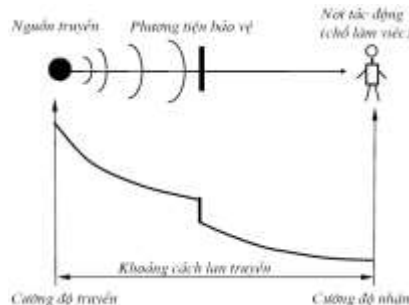
Các yếu tố của môi trường lao động được đặc trưng bởi các điều kiện xung quanh về vật lý, hoá học, vi sinh vật (như các tia bức xạ, rung động, bụi ...).

Mục đích chủ yếu của việc đánh giá các điều kiện xung quanh là:

- Đảm bảo sức khoẻ và an toàn lao động.
- Tránh căng thẳng trong lao động, tạo khả năng hoàn thành công việc.
- Đảm bảo chức năng các trang thiết bị hoạt động tốt.
- Tạo hứng thú trong lao động.

2. Cơ sở của việc đánh giá các yếu tố môi trường lao động

- Khả năng lan truyền của các yếu tố môi trường lao động từ nguồn.
- Sự lan truyền của các yếu tố này thông qua con người ở vị trí lao động.



Hình1-2. Cơ sở đánh giá các yếu tố trong môi trường lao động

- Tác động chủ yếu của các yếu tố môi trường lao động đến con người:

+ Các yếu tố tác động chủ yếu là các yếu tố môi trường lao động về vật lý, hoá học, sinh học và chỉ xét về mặt gây ảnh hưởng đến con người.

+ Tình trạng sinh lý của cơ thể cũng chịu tác động và phải được điều chỉnh thích hợp, xét cả hai mặt tâm lý và sinh lý.

Tác động của năng suất lao động cũng ảnh hưởng trực tiếp về mặt tâm lý đối với người lao động. Tất nhiên năng suất lao động còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau (chẳng hạn về nghề nghiệp, gia đình, xã hội...). Vì vậy khi nói đến các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động, phải xét cả các yếu tố tiêu cực như tổn thương, gây nhiễu... và các yếu tố tích cực như yếu tố sử dụng. Một điều cần chú ý là sự nhận biết mức độ tác động của các yếu tố khác nhau đối với người lao động để có các biện pháp xử lý thích hợp.

3. Đo và đánh giá vệ sinh lao động

Đầu tiên là phát hiện các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường lao động về mặt số lượng và chú ý đến những yếu tố ảnh hưởng chủ yếu, từ đó tiến hành đo, đánh giá. Mỗi yếu tố ảnh hưởng đến môi trường lao động đều được đặc trưng bằng những đại lượng nhất định và người ta có thể xác định nó bằng cách đo trực tiếp hay gián tiếp thông qua tính toán.

4. Cơ sở về các hình thức vệ sinh lao động

Các hình thức của các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động là những điều kiện ở chỗ làm việc (trong nhà máy hay văn phòng ...), trạng thái lao động (làm việc ca ngày hay ca đêm ...), yêu cầu của nhiệm vụ được giao (lắp ráp, sửa chữa, gia công cơ hay thiết kế, lập chương trình ...) và các phương tiện lao động, vật liệu.

- Phương thức hành động cần chú ý đến các vấn đề sau:

+ Xác định đúng các biện pháp về thiết kế công nghệ, tổ chức và chống lại sự lan truyền các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động (biện pháp ưu tiên).

+ Biện pháp chống sự xâm nhập ảnh hưởng xấu của môi trường lao động đến chỗ làm việc, chống lan toả (biện pháp thứ hai).

+ Biện pháp tối ưu làm giảm căng thẳng trong lao động (qua tác động đối kháng).

+ Hình thức lao động cũng như tổ chức lao động.

+ Các biện pháp cá nhân (bảo vệ đường hô hấp, tai...).

b, Cơ sở kỹ thuật an toàn

<1>. Các định nghĩa về lý thuyết trong an toàn

- An toàn: Là xác suất cho những sự kiện được định nghĩa (sản phẩm, phương pháp, phương tiện lao động...) trong một khoảng thời gian nhất định không xuất hiện những tổn thương đối với người, môi trường và phương tiện.

Theo TCVN 3153-79 định nghĩa kỹ thuật an toàn như sau: Kỹ thuật an toàn là hệ thống các biện pháp, phương tiện, tổ chức và kỹ thuật nhằm phòng ngừa sự tác động của các yếu tố nguy hiểm gây chấn thương sản xuất đối với người lao động.

- Sự nguy hiểm: Là trạng thái hay tình huống có thể xảy ra tổn thương thông qua các yếu tố gây hại hay yếu tố chịu đựng.

- Sự gây hại: Khả năng tổn thương đến sức khỏe của người hay xuất hiện bởi những tổn thương môi trường đặc biệt và sự kiện đặc biệt ;

- Rủi ro: Là sự phối hợp của xác suất và mức độ tổn thương(ví dụ tổn thương sức khỏe) trong một tình huống gây hại.

<2>. **Đánh giá sự gây hại, an toàn và rủi ro**

- Sự gây hại sinh ra do tác động qua lại giữa con người và các phần tử khác của hệ thống lao động được gọi là hệ thống Người – Máy - Môi trường

- Có nhiều phương pháp đánh giá khác nhau:

+ Phân tích tác động: Là phương pháp mô tả và đánh giá những sự cố không mong muốn xảy ra. Ví dụ tai nạn lao động, tai nạn trên đường đi làm, bệnh nghề nghiệp, hỏng hóc, nổ v.v...

Những tiêu chuẩn đặc trưng cho tai nạn lao động là:

- Sự cố gây tổn thương và tác động từ bên ngoài.

- Sự cố đột ngột.

- Sự cố không bình thường.

- Hoạt động an toàn

+ Sự liên quan giữa sự cố xảy ra tai nạn và nguyên nhân của nó cũng như sự phát hiện điểm chủ yếu của tai nạn dựa vào đặc điểm sau:

Sự chính xác về quá trình diễn biến của tai nạn, địa điểm xảy ra tai nạn.

Loại tai nạn liên quan đến yếu tố gây tác hại và yếu tố chịu tải.

Mức độ an toàn và tuổi bền của các phương tiện lao động, các phương tiện vận hành.

Tuổi, giới tính, năng lực và nhiệm vụ được giao của người lao động bị tai nạn.

Loại chấn thương.

+ Phân tích tình trạng: Là phương pháp đánh giá chung tình trạng an toàn và kỹ thuật an toàn của hệ thống lao động. ở đây cần quan tâm là khả năng xuất hiện những tổn thương. Phân tích chính xác những khả năng dự phòng trên cơ sở những điều kiện lao động và những giả thiết khác nhau.

c, Khoa học về các phương tiện bảo vệ người lao động

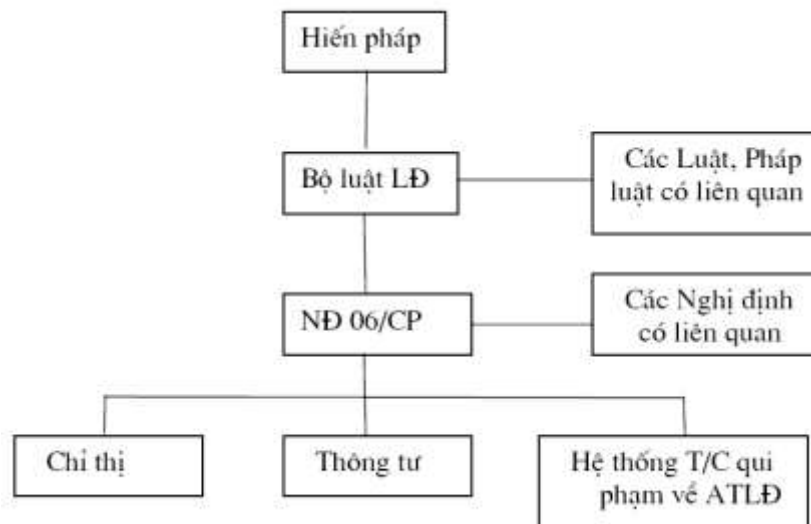
Ngành khoa học này có nhiệm vụ nghiên cứu, thiết kế, chế tạo những phương tiện bảo vệ tập thể hay cá nhân người lao động để sử dụng trong sản xuất nhằm chống lại những ảnh hưởng của các yếu tố nguy hiểm và có hại, khi các biện pháp về mặt kỹ thuật an toàn không thể loại trừ được chúng. Để có được những phương tiện bảo vệ hiệu quả, có chất lượng và thẩm mỹ cao, người ta sử dụng thành tựu của nhiều ngành khoa học từ khoa học tự nhiên (vật lý, hóa học...), khoa học về vật liệu, kỹ thuật công nghiệp... đến các ngành sinh lý học, nhân chủng học...

Ngày nay các phương tiện bảo vệ cá nhân như mặt nạ phòng độc, kính màu chống bức xạ, quần áo chống nóng, quần áo kháng áp, các loại bao tay, giày, ủng cách điện... là những phương tiện thiết yếu trong lao động.

1.3.2. Luật pháp về BHLĐ

Tại mỗi quốc gia, công tác BHLĐ được đưa thành luật riêng hoặc thành một chương về BHLĐ trong bộ luật lao động. Trong khi đó, ở một số nước ban hành như pháp lệnh điều lệ.

Ở Việt Nam, quá trình xây dựng và phát triển luật pháp chế độ chính sách BHLĐ đã được Đảng và Nhà Nước hết sức quan tâm. Hệ thống luật pháp chế độ chính sách BHLĐ của Việt Nam được biểu diễn bằng sơ đồ sau:



Hình 1-3. Sơ đồ hệ thống luật pháp về BHLĐ

a, Bộ luật lao động và các luật pháp có liên quan đến ATVSLĐ

* Một số điều của Bộ luật Lao động có liên quan đến ATVSLĐ

* Một số luật, pháp lệnh có liên quan đến an toàn vệ sinh lao động

Bộ luật Lao động chưa có thể đề cập mọi vấn đề, mọi khía cạnh có liên quan đến ATLĐ, VSLĐ, do đó trong thực tế còn nhiều luật, pháp lệnh với một số điều khoản liên quan đến nội dung này. Một số văn bản pháp lý sau:

- Luật bảo vệ môi trường
- Luật bảo vệ sức khoẻ nhân dân
- Pháp lệnh qui định về việc quản lý nhà nước đối với công tác PCCC
- Luật Công đoàn
- Luật hình sự

b, Nghị định 06/CP và các nghị định khác có liên quan

c, Chỉ thị, thông tư có liên quan đến ATVSLĐ

1.4. Nội dung về ATVSLĐ

Những nội dung này được quy định chủ yếu trong Chương IX về "An toàn lao động, vệ sinh lao động" của Bộ luật Lao động và được quy định chi tiết trong Nghị định 06/CP ngày 20/1/1995 của Chính phủ.

1.4.1. Đối tượng và phạm vi áp dụng

Đối tượng và phạm vi được áp dụng các qui định về ATLĐ, VSLĐ gồm: Mọi tổ chức, cá nhân sử dụng lao động, mọi công chức, viên chức, mọi người lao động kể cả người học nghề, thử việc trong các lĩnh vực, các thành phần kinh tế, trong lực lượng vũ trang và các doanh nghiệp, tổ chức, cơ quan nước ngoài, tổ chức quốc tế đóng trên lãnh thổ Việt Nam.

a, An toàn lao động, vệ sinh lao động

- Trong xây dựng, mở rộng, cải tạo các công trình, sử dụng, bảo quản, lưu giữ các loại máy, thiết bị, vật tư, các chất có yêu cầu nghiêm ngặt về ATLĐ, VSLĐ, các chủ đầu tư, người sử dụng lao động phải lập luận chứng về các biện pháp đảm bảo ATLĐ, VSLĐ. Luận chứng phải có đầy đủ nội dung với các biện pháp phòng ngừa, xử lý và phải được cơ quan thanh tra ATVSLĐ chấp thuận. Phải cụ thể hoá các yêu cầu, nội dung, biện pháp đảm bảo ATVSLĐ theo luận chứng đã được duyệt khi thực hiện.

- Việc thực hiện tiêu chuẩn ATLĐ, VSLĐ là bắt buộc. Người sử dụng lao động phải xây dựng qui trình đảm bảo ATVSLĐ cho từng loại máy, thiết bị, vật tư và nội quy nơi làm việc.

- Việc nhập khẩu các loại máy, thiết bị, vật tư, các chất có yêu cầu nghiêm ngặt về ATLĐ, VSLĐ phải được phép của cơ quan có thẩm quyền.

- Nơi làm việc có nhiều yếu tố độc hại phải kiểm tra đo lường các yếu tố độc hại ít nhất mỗi năm một lần, phải lập hồ sơ lưu giữ và theo dõi đúng qui định. Phải kiểm tra và có biện pháp xử lý ngay khi thấy có hiện tượng bất thường.

- Quy định những việc cần làm ở nơi làm việc có yếu tố nguy hiểm độc hại để gây tai nạn lao động để cấp cứu tai nạn, xử lý sự cố như: trang bị phương tiện cấp cứu, lập phương án xử lý sự cố, tổ chức đội cấp cứu...

- Quy định những biện pháp khác nhằm tăng cường bảo đảm ATVSLĐ, bảo vệ sức khỏe cho người lao động như: trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân, khám sức khỏe định kỳ, huấn luyện về ATVSLĐ, bồi dưỡng hiện vật cho người lao động...

b, Tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp

- Trách nhiệm người sử dụng lao động đối với người bị tai nạn lao động: Sơ cứu, cấp cứu kịp thời. Tai nạn lao động nặng, chết người phải giữ nguyên hiện trường và báo ngay cho cơ quan Lao động, Y tế, Công đoàn cấp tỉnh và Công an gần nhất.

- Trách nhiệm của người sử dụng lao động đối với người mắc bệnh nghề nghiệp là phải điều trị theo chuyên khoa, khám sức khỏe định kỳ và lập hồ sơ sức khỏe riêng biệt.

- Trách nhiệm người sử dụng lao động bồi thường cho người bị tai nạn lao động hoặc bệnh nghề nghiệp.

- Trách nhiệm người sử dụng lao động tổ chức điều tra các vụ tai nạn lao động có sự tham gia của đại diện BCH Công đoàn, lập biên bản theo đúng quy định.

- Trách nhiệm khai báo, thống kê và báo cáo tất cả các vụ tai nạn lao động các trường hợp bị bệnh nghề nghiệp.

1.4.2. Nghĩa vụ và quyền của Nhà nước, người sử dụng lao động và người lao động

a, Nghĩa vụ và quyền của Nhà nước, Quản lý Nhà nước trong BHLĐ

- Xây dựng và ban hành luật pháp, chế độ chính sách BHLĐ, hệ thống tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm về ATLĐ, VSLĐ.

- Quản lý nhà nước về BHLĐ: Hướng dẫn chỉ đạo các ngành, các cấp thực hiện luật pháp, chế độ chính sách, tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm về ATVSLĐ. Kiểm tra, đôn đốc, thanh tra việc thực hiện. Khen thưởng những đơn vị, cá nhân có thành tích và xử lý các vi phạm về ATVSLĐ.

- Lập chương trình quốc gia về BHLĐ đưa vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội và ngân sách Nhà nước. Đầu tư nghiên cứu khoa học kỹ thuật BHLĐ, đào tạo cán bộ BHLĐ.

- Bộ máy tổ chức quản lý công tác BHLĐ ở trung ương, địa phương:

- + Hội đồng quốc gia về ATLĐ, VSLĐ (gọi tắt là BHLĐ)
- + Bộ LĐTBXH thực hiện quản lý nhà nước về ATLĐ đối với các ngành và các địa phương trong cả nước;
- + Bộ Y tế thực hiện quản lý Nhà nước trong lĩnh vực VSLĐ;
- + Bộ Khoa học công nghệ và môi trường
- + Bộ Giáo dục và Đào tạo
- + Các bộ và các ngành khác có trách nhiệm ban hành hệ thống tiêu chuẩn, quy phạm ATLĐ, VSLĐ cấp ngành mình sau khi có thỏa thuận bằng văn bản của Bộ LĐTBXH, Bộ Y tế.

- Ủy ban nhân dân tỉnh, Thành phố trực thuộc trung ương.

b, Nghĩa vụ, quyền của người sử dụng lao động

* Nghĩa vụ của người sử dụng lao động

- Hàng năm khi xây dựng kế hoạch sản xuất kinh doanh của xí nghiệp phải lập kế hoạch, biện pháp ATLĐ, VSLĐ và cải thiện điều kiện lao động.

- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ cá nhân và thực hiện các chế độ khác về BHLĐ đối với người lao động theo quy định của Nhà nước.

- Cử người giám sát việc thực hiện các quy định, nội dung, biện pháp ATLĐ, VSLĐ trong doanh nghiệp. Phối hợp với Công đoàn cơ sở xây dựng và duy trì sự hoạt động của mạng lưới an toàn vệ sinh viên.

- Xây dựng nội quy, quy trình ATLĐ, VSLĐ phù hợp với từng loại máy, thiết bị, vật tư kể cả khi đổi mới công nghệ theo tiêu chuẩn quy định của Nhà nước.

- Tổ chức huấn luyện, hướng dẫn các tiêu chuẩn, quy định biện pháp an toàn, VSLĐ đối với người lao động.

- Tổ chức khám sức khỏe định kỳ cho người lao động theo tiêu chuẩn, chế độ quy định.

- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định khai báo, điều tra tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp và định kỳ 6 tháng, hàng năm báo cáo kết quả, tình hình thực hiện ATLĐ, VSLĐ, cải thiện điều kiện lao động với Sở LĐTBXH nơi doanh nghiệp hoạt động.

* Quyền của người sử dụng lao động

- Buộc người lao động phải tuân thủ các quy định, nội quy, biện pháp ATLĐ, VSLĐ.

- Khiếu nại với cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về quyết định của Thanh tra về ATLĐ, VSLĐ nhưng vẫn phải nghiêm chỉnh chấp hành quyết định đó.

c, Nghĩa vụ, quyền của người lao động trong công tác BHLĐ

* Nghĩa vụ của người lao động

+ Chấp hành các quy định, nội quy về ATLĐ, VSLĐ có liên quan đến công việc, nhiệm vụ được giao.

+ Phải sử dụng và bảo quản các phương tiện bảo vệ cá nhân đã được trang bị, nếu làm mất hoặc hư hỏng thì phải bồi thường.

+ Phải báo cáo kịp thời với người có trách nhiệm khi phát hiện nguy cơ gây tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp, gây độc hại hoặc sự cố nguy hiểm, tham gia cấp cứu và khắc phục hậu quả tai nạn lao động khi có lệnh của Người sử dụng lao động.

* Quyền của người lao động

+ Yêu cầu Người sử dụng lao động đảm bảo điều kiện làm việc an toàn, vệ sinh, cải thiện điều kiện lao động, trang cấp đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân, huấn luyện, thực hiện biện pháp ATLĐ, VSLĐ.

+ Từ chối làm công việc hoặc rời bỏ nơi làm việc khi thấy rõ nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, đe dọa nghiêm trọng tính mạng, sức khoẻ của mình và phải báo ngay người phụ trách trực tiếp, từ chối trở lại làm việc nơi nói trên nếu những nguy cơ đó chưa được khắc phục.

+ Khiếu nại hoặc tố cáo với cơ quan Nhà nước có thẩm quyền khi Người sử dụng lao động vi phạm quy định của Nhà nước hoặc không thực hiện đúng các giao kết về ATLĐ, VSLĐ trong hợp đồng lao động, thoả ước lao động.

d, Tổ chức Công đoàn (gọi tắt là Công đoàn)

* Trách nhiệm, quyền của công đoàn

- Tham gia với các cấp chính quyền, cơ quan quản lý và Người sử dụng lao động xây dựng các văn bản pháp luật, các tiêu chuẩn an toàn VSLĐ, chế độ chính sách về BHLĐ, kế hoạch BHLĐ, các biện pháp đảm bảo an toàn và VSLĐ.

- Tham gia với các cơ quan Nhà nước xây dựng chương trình BHLĐ quốc gia, tham gia xây dựng và tổ chức thực hiện chương trình, đề tài nghiên cứu KHKT về BHLĐ. Tổng Liên đoàn quản lý và chỉ đạo các Viện nghiên cứu KHKT BHLĐ tiến hành các hoạt động nghiên cứu và ứng dụng KHKT BHLĐ.

- Cử đại diện tham gia vào các đoàn điều tra tai nạn lao động, phối hợp theo dõi tình hình tai nạn lao động, cháy nổ, bệnh nghề nghiệp.

- Tham gia việc xét khen thưởng, xử lý các vi phạm về BHLĐ.

- Thay mặt Người lao động ký thoả ước lao động tập thể với Người sử dụng lao động trong đó có các nội dung BHLĐ.

- Thực hiện quyền kiểm tra giám sát việc thi hành luật pháp, chế độ, chính sách, tiêu chuẩn, quy định về BHLĐ, việc thực hiện các điều về BHLĐ trong thỏa ước tập thể đã ký với Người sử dụng lao động.

- Tham gia tổ chức việc tuyên truyền phổ biến kiến thức ATVSLĐ, chế độ chính sách BHLĐ, Công đoàn giáo dục vận động mọi người lao động và người sử dụng lao động thực hiện tốt trách nhiệm, nghĩa vụ về BHLĐ. Tham gia huấn luyện BHLĐ cho người sử dụng lao động và người lao động, đào tạo kỹ sư và sau đại học về BHLĐ.

- Tổ chức phong trào về BHLĐ, phát huy sáng kiến cải thiện điều kiện làm việc, tổ chức quản lý mạng lưới an toàn vệ sinh viên và những đoàn viên hoạt động tích cực về BHLĐ.

* Nhiệm vụ, quyền hạn của công đoàn

- Nhiệm vụ:

+ Thay mặt người lao động ký thỏa ước lao động tập thể với người sử dụng lao động trong đó có các nội dung BHLĐ.

+ Tuyên truyền vận động, giáo dục người lao động thực hiện tốt các quy định pháp luật về BHLĐ, kiến thức KHKT BHLĐ, chấp hành quy trình, quy phạm, các biện pháp làm việc an toàn và phát hiện kịp thời những hiện tượng thiếu an toàn vệ sinh trong sản xuất, đấu tranh với những hiện tượng làm bừa, làm ẩu, vi phạm qui trình kỹ thuật an toàn.

+ Động viên khuyến khích người lao động phát huy sáng kiến cải tiến thiết bị, máy nhằm cải thiện môi trường làm việc, giảm nhẹ sức lao động.

+ Tổ chức lấy ý kiến tập thể người lao động tham gia xây dựng nội quy, quy chế quản lý về ATVSLĐ, xây dựng kế hoạch BHLĐ, đánh giá việc thực hiện các chế độ chính sách BHLĐ, biện pháp đảm bảo an toàn, sức khỏe người lao động. Tổng kết rút kinh nghiệm hoạt động BHLĐ của Công đoàn ở doanh nghiệp để tham gia với Người sử dụng lao động.

+ Phối hợp tổ chức các hoạt động để đẩy mạnh các phong trào bảo đảm an toàn VSLĐ, bồi dưỡng nghiệp vụ và các hoạt động BHLĐ đối với mạng lưới an toàn viên.

- Quyền:

+ Tham gia xây dựng các quy chế, nội quy về quản lý BHLĐ, ATLĐ và VSLĐ với người sử dụng lao động.

+ Tham gia các đoàn kiểm tra công tác BHLĐ do doanh nghiệp tổ chức, tham gia các cuộc họp kết luận của các đoàn thanh tra, kiểm tra, các đoàn điều tra tai nạn lao động.

+ Tham gia điều tra tai nạn lao động, nắm tình hình tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp và việc thực hiện kế hoạch BHLĐ và các biện pháp đảm bảo an toàn, sức khỏe người lao động trong sản xuất. Đề xuất các biện pháp khắc phục thiếu sót, tồn tại.

1.4.3. Thời giờ làm việc, nghỉ ngơi

a, Thời gian làm việc

- Thời gian làm việc không quá 8 giờ trong một ngày hoặc 40 giờ trong một tuần. Người sử dụng lao động có quyền quy định thời giờ làm việc theo ngày hoặc tuần và ngày nghỉ hàng tuần phù hợp với điều kiện sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp nhưng không được trái với quy định trên và phải thông báo trước cho người lao động biết.

- Thời giờ làm việc hàng ngày được rút ngắn từ một đến hai giờ đối với những người làm các công việc đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm theo danh mục do Bộ LĐTBXH ban hành.

- Người sử dụng lao động và người lao động có thể thoả thuận làm thêm giờ, nhưng không được quá 4 giờ/ngày và 200 giờ/năm. Đối với công việc đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm người lao động không được làm thêm quá 3 giờ/ ngày và 9 giờ / tuần.

- Thời giờ tính làm việc ban đêm được quy định như sau:

+ Từ 22 đến 6 giờ sáng cho khu vực từ Thừa Thiên - Huế trở ra phía Bắc.

+ Từ 21 đến 5 giờ sáng cho khu vực từ Đà Nẵng trở vào phía Nam.

b, Thời gian nghỉ ngơi

- Người lao động làm việc 8 giờ liên tục thì được nghỉ ít nhất nửa giờ, tính vào giờ làm việc.

- Người làm việc ca đêm được nghỉ giữa ca ít nhất 45 phút, tính vào giờ làm việc.

- Người làm việc theo ca được nghỉ ít nhất 12 giờ trước khi chuyển sang ca khác.

- Mỗi tuần người lao động được nghỉ ít nhất một ngày (24 giờ liên tục) có thể vào ngày chủ nhật hoặc một ngày cố định khác trong tuần.

- Người lao động được nghỉ làm việc, hưởng nguyên lương những ngày lễ sau đây: Tết dương lịch: 1 ngày, tết âm lịch: 4 ngày, ngày chiến thắng (30/4 Dương lịch): 1 ngày, ngày Quốc tế lao động (1/5 Dương lịch): 1 ngày, ngày Quốc khánh (2/9): 1 ngày. Nếu những ngày nghỉ nói trên trùng vào ngày nghỉ hàng tuần thì người lao động được nghỉ bù vào ngày tiếp theo.

- Người lao động có 12 tháng làm việc tại một doanh nghiệp hoặc với một người sử dụng lao động thì được nghỉ phép hàng năm, hưởng nguyên lương theo quy định sau đây:

+ 12 ngày nghỉ phép, đối với người làm công việc trong điều kiện bình thường.

+ 14 ngày nghỉ phép, đối với người làm việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm hoặc những nơi có điều kiện sống khắc nghiệt và đối với người dưới 18 tuổi.

+ 16 ngày nghỉ phép, đối với người làm việc đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm.

+ Người lao động được nghỉ về việc riêng mà vẫn hưởng nguyên lương trong những trường hợp sau: Kết hôn nghỉ 3 ngày, con kết hôn nghỉ một ngày, bố mẹ (cả bên vợ và bên chồng) chết, vợ hoặc chồng chết, con chết nghỉ 3 ngày.

1.4.4. Quy định ATVSLĐ

a, Lập luận chứng an toàn - vệ sinh lao động

- Việc xây dựng mới hoặc mở rộng, cải tạo cơ sở để sản xuất, sử dụng, bảo quản, lưu giữ và tàng trữ các loại máy, thiết bị, vật tư, các chất có yêu cầu nghiêm ngặt về ATLĐ, VSLĐ, phải có luận chứng về các biện pháp đảm bảo ATLĐ, VSLĐ đối với nơi làm việc của người lao động và môi trường xung quanh theo quy định của pháp luật.

- Việc sản xuất, sử dụng, bảo quản, vận chuyển các loại máy, thiết bị, vật tư, năng lượng, điện, hoá chất, việc thay đổi công nghệ, nhập khẩu công nghệ mới phải được thực hiện theo tiêu chuẩn ATLĐ, VSLĐ. Phải được khai báo, đăng ký và xin cấp giấy phép với cơ quan thanh tra nhà nước về ATLĐ, VSLĐ.

b, Bồi thường tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp

- Người sử dụng lao động phải chịu toàn bộ chi phí y tế từ khi sơ cứu, cấp cứu đến khi điều trị xong cho người bị tai nạn lao động hoặc bệnh nghề nghiệp. Người lao động được hưởng chế độ bảo hiểm xã hội về tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp.

- Người sử dụng lao động có trách nhiệm bồi thường ít nhất bằng 30 tháng lương cho người lao động bị suy giảm khả năng lao động từ 81% trở lên hoặc cho thân nhân người chết do tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp mà không do lỗi của người lao động. Trường hợp do lỗi của người lao động, thì cũng được trợ cấp một khoản tiền ít nhất bằng 12 tháng lương.

1.4.5. Bảo hộ lao động đối với lao động đặc biệt

a, Đối với lao động nữ

Lao động nữ có những đặc thù so với lao động nam, ngoài lao động còn có chức năng sinh đẻ, nuôi con.

- Người sử dụng lao động không được sử dụng người lao động nữ làm những công việc nặng nhọc, nguy hiểm hoặc tiếp xúc với các chất độc hại có ảnh hưởng xấu tới chức năng sinh đẻ và nuôi con.

- Doanh nghiệp đang sử dụng lao động nữ làm các công việc nói trên phải có kế hoạch đào tạo nghề, chuyển dần người lao động nữ sang công việc khác phù hợp, tăng cường các biện pháp bảo vệ sức khỏe, cải thiện điều kiện lao động hoặc giảm bớt thời giờ làm việc.

- Nghiêm cấm người sử dụng lao động có hành vi phân biệt đối xử với phụ nữ, xúc phạm danh dự và nhân phẩm phụ nữ. Phải thực hiện nguyên tắc bình đẳng nam nữ về tuyển dụng, sử dụng, nâng bậc lương và trả công lao động.

- Người lao động nữ được nghỉ trước và sau khi sinh con là 6 tháng.

Không được sử dụng lao động nữ có thai từ tháng thứ 7 hoặc đang nuôi con dưới 12 tháng làm thêm giờ, làm việc ban đêm và đi công tác xa. Trong thời gian nuôi con dưới 12 tháng được nghỉ mỗi ngày 60 phút.

- Nơi có sử dụng lao động nữ phải có khu vực thay quần áo, buồng tắm và buồng vệ sinh nữ.

- Trong thời gian nghỉ việc để đi khám thai, do sẩy thai, nghỉ để chăm sóc con dưới 7 tuổi ốm đau, người lao động được hưởng trợ cấp bảo hiểm xã hội.

b, Đối với lao động chưa thành niên

- Người sử dụng lao động chỉ được sử dụng lao động chưa thành niên vào những công việc phù hợp với sức khỏe để đảm bảo cho sự phát triển thể lực, trí lực, nhân cách và có trách nhiệm quan tâm chăm sóc người lao động chưa thành niên về các mặt lao động, tiền lương, sức khỏe, học tập trong quá trình lao động.

Cấm sử dụng người lao động chưa thành niên làm những công việc nặng nhọc, nguy hiểm hoặc tiếp xúc với các chất độc hại.

- Thời giờ làm việc của lao động chưa thành niên không được quá 7 giờ /ngày. Người sử dụng lao động chỉ được sử dụng người lao động chưa thành niên làm thêm giờ, làm việc ban đêm trong một số nghề và công việc không nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm.

- Nơi có sử dụng người lao động chưa thành niên phải lập sổ theo dõi riêng, ghi đầy đủ họ tên, ngày sinh, công việc đang làm, kết quả kiểm tra sức khỏe định kỳ.

- Nghiêm cấm nhận trẻ em chưa đủ 15 tuổi vào làm việc, trừ 1 số nghề do Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội quy định.

c, Đối với lao động là người tàn tật

- Nhà nước bảo hộ quyền làm việc của người tàn tật và khuyến khích việc thu nhận, tạo việc làm cho người tàn tật. Thời giờ làm việc của người tàn tật không quá 7 giờ/ ngày.

- Những nơi dạy nghề cho người tàn tật hoặc sử dụng lao động là người tàn tật phải tuân theo những quy định về điều kiện lao động, công cụ lao động, ATLĐ, VSLĐ phù hợp và thường xuyên chăm sóc sức khỏe của người tàn tật.

- Cấm sử dụng người tàn tật đã bị suy giảm khả năng lao động từ 51% trở lên làm thêm giờ, làm việc ban đêm.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Những chế độ và chính sách BHLĐ cần được thực hiện với người lao động?
2. Tính chất của công tác BHLĐ được thể hiện trên các phương diện nào?
3. Xây dựng kế hoạch BHLĐ cho nhà máy phải đảm bảo những nội dung gì?
4. Vai trò của công đoàn trong công tác BHLĐ đối với người lao động?
5. Quyền và trách nhiệm của người lao động trong công tác BHLĐ?

Chương 2 KỸ THUẬT VỆ SINH LAO ĐỘNG

2.1. Kỹ thuật vệ sinh lao động

2.1.1. Đối tượng, nhiệm vụ

Vệ sinh lao động là môn khoa học nghiên cứu ảnh hưởng của những yếu tố có hại trong sản xuất đối với sức khỏe người lao động, tìm các biện pháp cải thiện điều kiện lao động, phòng ngừa các bệnh nghề nghiệp và nâng cao khả năng lao động cho người lao động.

Trong sản xuất, người lao động có thể phải tiếp xúc với những yếu tố có ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe ở nhiều mức độ khác nhau như mệt mỏi, suy nhược, giảm khả năng lao động, phát sinh các bệnh. Các yếu tố có trong quá trình công nghệ, quá trình lao động và hoàn cảnh nơi làm việc có thể gây ảnh hưởng nhất định đối với trạng thái cơ thể và sức khỏe người lao động. Các yếu tố đó được gọi là yếu tố vệ sinh nghề nghiệp hay yếu tố nghề nghiệp. Khi các yếu tố nghề nghiệp có tác dụng xấu đối với sức khỏe và khả năng làm việc của người lao động thì được gọi là các yếu tố tác hại nghề nghiệp.

Những bệnh tật chủ yếu do tác hại nghề nghiệp gây nên được gọi là những bệnh nghề nghiệp. Các tác hại nghề nghiệp có thể phân thành các loại sau:

- Tác hại liên quan đến quá trình sản xuất:
 - + Các yếu tố vật lý và hóa học: Điều kiện vi khí hậu, bức xạ điện từ, bức xạ cao tần, siêu cao tần, tiếng ồn, bụi và chất độc, chất phóng xạ...trong sản xuất.
 - + Yếu tố sinh vật: Vi khuẩn, siêu vi khuẩn, ký sinh trùng và các nấm mốc gây bệnh.
- Tác hại liên quan đến tổ chức lao động:
 - + Bố trí thời gian làm việc không hợp lý như làm việc liên tục, quá lâu, không nghỉ...
 - + Bố trí công việc không hợp lý như cường độ lao động quá cao không phù hợp với tình trạng sức khỏe người lao động, sự hoạt động quá khẩn trương làm căng thẳng các hệ thống cơ thể và các giác quan...
 - + Bố trí chế độ làm việc nghỉ ngơi không hợp lý.
 - + Bố trí vị trí làm việc không hợp lý như tư thế gò bó, không thoải mái phải cúi lom khom, vẹo mình...
 - + Công cụ lao động không phù hợp với cơ thể (trọng lượng, hình dáng, kích thước...)
- Tác hại liên quan đến điều kiện vệ sinh an toàn:
 - + Bố trí hệ thống chiếu sáng không hợp lý như thiếu hoặc thừa ánh sáng...
 - + Làm việc ngoài trời có thời tiết xấu như nóng về mùa hè, lạnh về mùa đông...

- + Thiếu các trang thiết bị cho hệ thống thông gió, chống bụi, chống ồn, hút khí độc...
- + Thiếu trang bị phòng hộ lao động hoặc có nhưng sử dụng và bảo quản không tốt...
- + Công tác thực hiện quy tắc VSLĐ và ATLĐ chưa tốt, chưa triệt để.

Có nhiều hình thái lao động khác nhau trong sản xuất, nhưng tính chất lao động đều thể hiện trên 3 mặt: Lao động thể lực, lao động trí óc, lao động căng thẳng về thần kinh và tâm lý. Hiện nay, việc đánh giá ảnh hưởng của quá trình lao động đối với con người còn là một vấn đề phức tạp, bởi vậy, người ta mới chỉ có thể đưa ra một số chỉ tiêu như: sự tiêu hao năng lượng, lượng ôxy tiêu thụ, nhịp đập của tim, thân nhiệt thay đổi... Bảng 2.1 cho thấy mức tiêu hao năng lượng ở các loại hình lao động khác nhau.

Bảng 2-1

Tiêu hao năng lượng ở các loại lao động khác nhau

Cường độ lao động	Tiêu hao năng lượng		Nghề tương ứng
	kcal/phút	kcal/24 giờ	
Lao động nhẹ	2,5	2300 - 3000	Giáo viên, thầy thuốc
Lao động trung bình	2,5 - 5	3100 - 3900	Thợ nguội, thợ dệt
Lao động nặng	5 - 10	4000 - 4500	Thợ mỏ, thợ khuôn vác

Thời gian từ khi kết thúc công việc đến khi các chỉ số sinh lý của cơ thể trở về mức ban đầu là thời kỳ hồi phục. Theo dõi khả năng làm việc của người công nhân trong một ngày lao động thấy: lúc đầu năng suất lao động tăng theo thời gian; đó là thời kỳ đầu, cơ thể dần thích nghi với điều kiện lao động.

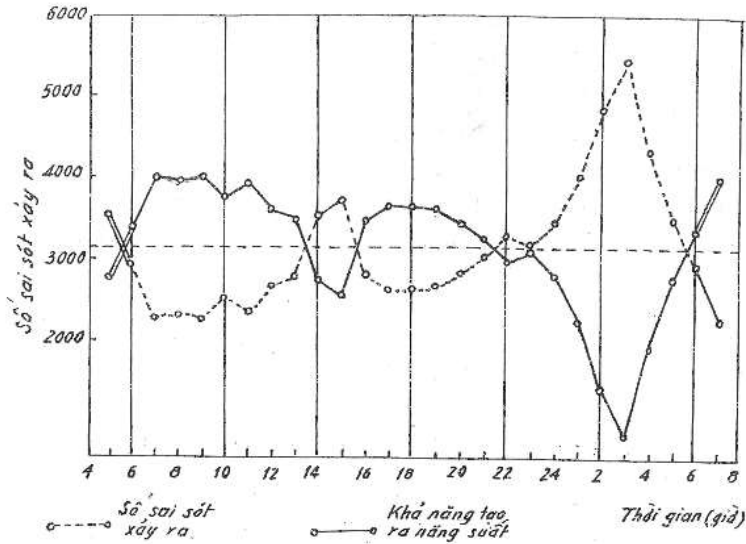
Năng suất lao động đạt cao nhất sau 1 - 1,5 giờ làm việc. Sau đó, năng suất lao động duy trì một thời gian đến một lúc năng suất lao động giảm xuống.

Thời gian này phụ thuộc vào nhiều yếu tố, con người cần xác định được khoảng thời gian này để có thể bố trí thời gian lao động một cách hợp lý.

Bảng 2-2

Các thông số để đánh giá mức chịu tải thể lực của người lao động

Mức chịu tải	Tiêu thụ oxy(l/phút)	Thông khí phổi(l/phút)	Thân nhiệt(°C)	Nhịp đập tim(lần/phút)	Acitlactic trong 100cm ³ (mmg)
Rất nhẹ	0,25 - 0,5	6-7	37,5	60-70	10
Nhẹ	0,5 - 1	11-20	37,5	75-100	10
Trung bình	1 - 1,5	20-31	35,6-38	100-125	15
Nặng	1,5-2	31-43	38-38,5	125-150	15
Rất nặng	2-2,5	43-56	38,5-39	150-175	20
Cực nặng	2,5-4	60-100	>39	>175	50-60



Hình 2-1. Chu kỳ sinh học của con người trong một ngày và khả năng tạo ra năng suất lao động

2.1.2. Phòng chống tác hại nghề nghiệp

Tùy tình hình cụ thể, có thể áp dụng các biện pháp đề phòng sau:

a, Biện pháp kỹ thuật công nghệ

Bằng cách cải tiến kỹ thuật, đổi mới công nghệ, cơ khí hóa, tự động hóa, hạn chế dùng hoặc thay thế các chất có tính độc cao...

b, Biện pháp kỹ thuật vệ sinh

Bằng cách cải tiến các hệ thống thông gió, chiếu sáng, hút bụi... để cải thiện điều kiện làm việc.

c, Biện pháp phòng hộ cá nhân

Đây là một biện pháp hỗ trợ nhưng trong một số điều kiện sản xuất cụ thể thì các phương tiện bảo vệ cá nhân đóng vai trò chủ yếu để bảo vệ người lao động trong sản xuất và phòng bệnh nghề nghiệp.

d, Biện pháp tổ chức lao động khoa học

Bằng cách thực hiện phân công lao động khoa học và hợp lý phù hợp với đặc điểm sinh lý của người lao động.

e, Biện pháp y tế bảo vệ sức khỏe

Bao gồm các công tác kiểm tra sức khỏe người lao động, khám tuyển để không chọn người mắc bệnh nào đó vào làm những vị trí bất lợi về sức khỏe. Theo dõi sức khỏe người lao động thường xuyên và liên tục. Tiến hành giám định khả năng lao động và hướng dẫn

tập luyện phục hồi lại khả năng lao động cho những người lao động bị tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp hoặc bệnh mãn tính.... Thường xuyên kiểm tra VSATLĐ, cung cấp đầy đủ nước uống, thức ăn đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.

2.2. Vi khí hậu trong sản xuất

2.2.1. Vi khí hậu

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 của không khí. Điều kiện vi khí hậu trong sản xuất phụ thuộc vào tính chất của quá trình công nghệ và khí hậu của khu vực.

Về mặt vệ sinh lao động, vi khí hậu có thể ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động. Chẳng hạn trong điều kiện vi khí hậu lạnh, độ ẩm cao có thể gây ra các bệnh thấp khớp, viêm đường hô hấp, viêm phổi...

Tuỳ theo tính chất toả nhiệt của quá trình sản xuất, chia ra ba loại vi khí hậu sau:

- Vi khí hậu tương đối ổn định, nhiệt toả ra khoảng 20 kcal/m³.h, như ở phân xưởng cơ khí, dệt...
- Vi khí hậu nóng toả nhiều nhiệt hơn 20 kcal/m³.h ở xưởng đúc, rèn, cán thép...



Hình 2-2. Bức xạ nhiệt khi hàn



Hình 2-3. Điều hòa thân nhiệt

- Vi khí hậu lạnh, nhiệt toả ra dưới 20 kcal/m³.h ở các xưởng lên men rượu bia, nhà lạnh chế biến thực phẩm.

a, Các yếu tố vi khí hậu

1. Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng trong sản xuất, phụ thuộc vào các quá trình sản xuất và nguồn phát nhiệt: lò nung, ngọn lửa, năng lượng điện, cơ biến thành nhiệt, phản ứng hóa học sinh nhiệt, bức xạ nhiệt của mặt trời. nhiệt do NLD sinh ra. Những nguồn nhiệt này có thể làm cho nhiệt độ không khí lên đến 50,60°C.

Khi nhiệt độ tăng cơ thể người có các hiện tượng: tăng sự mệt mỏi, giảm khả năng lao động, tim đập nhanh, huyết áp tăng, giảm hoạt động các cơ quan tiêu hóa, tăng sự phân bố máu ở da, tăng sự bài tiết mồ hôi. Điều lệ vệ sinh quy định nhiệt độ tối đa cho phép ở nơi làm việc của công nhân về mùa hè là 30 0C và không được vượt quá nhiệt độ cho phép từ 3,5 0C. Nơi sản xuất nóng như xưởng rèn, xưởng đúc, xưởng cán, xưởng luyện thép... nhiệt độ không quá 40 0C. Lao động ở nhiệt độ lạnh dễ gây bệnh thấp khớp, viêm đường hô hấp, viêm phế quản, khô niêm mạc gây cảm lạnh...

2. Bức xạ nhiệt

Phát sinh từ các vật nung nóng, khi t = 500°C thì vật sinh ra tia hồng ngoại, t = 1800°C - 2000°C phát ra tia tử ngoại, đến 3000°C tia tử ngoại càng phát ra nhiều.

Cường độ xạ nhiệt được biểu thị bằng cal/m².phút được đo bằng nhiệt kế cầu hay actinometre, chẳng hạn ở xưởng đúc, rèn, cán thép có cường độ bức xạ đến 5-10 kcal/m².phút. Tiêu chuẩn vệ sinh cho phép là 1 kcal/m².phút.

Bảng 2-3 là sự tác động tương quan giữa thời gian và năng lượng bức xạ.

Bảng 2-3

Năng lượng bức xạ kcal/m ² .h	Mức độ	Thời gian chịu được dưới tác dụng liên tục
240-480	Yếu	Thời gian dài
480-900	Vừa phải	3-5 phút
900-1380	Trung bình	40-60 giây
1380-1800	Đáng kể	20-30 giây
1800-2400	Cao	12-24 giây
2400-3000	Mạnh	8-10 giây
>3000	Rất mạnh	2-5 giây

3. Độ ẩm

Độ ẩm tuyệt đối 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.

Độ ẩm cực đại là lượng hơi nước bão hòa có trong không khí ở một nhiệt độ nhất định.

Độ ẩm tương đối là tỷ lệ phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối ở một thời điểm nào đó so với độ ẩm cực đại ứng với cùng nhiệt độ.

Về mặt vệ sinh người ta thường sử dụng độ ẩm tương đối để biểu thị mức độ ẩm cao hay thấp. Độ ẩm là nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân. Điều kiện vệ sinh quy định độ ẩm tương đối nơi sản xuất nên trong khoảng 75-85%.

Khi độ ẩm quá cao, lượng oxy mà cơ thể hút vào phổi bị giảm do hàm lượng hơi nước trong không khí tăng, làm cho cơ thể thiếu oxy, sinh ra uể oải, phản xạ chậm, dễ gây tai nạn. Khi độ ẩm cao còn làm tăng sự đọng nước, làm cho việc đi lại trên nền xi măng bị trơn, dễ ngã. Độ ẩm cao còn tăng khả năng truyền dẫn điện, dễ chạm mát đối với mạch điện của các máy điện và truyền điện vào môi trường ẩm, gây ra tai nạn điện giật. Khi độ ẩm quá cao có thể bố trí hệ thống thông gió với lượng không khí khô thích hợp để điều chỉnh độ ẩm.

Khi độ ẩm thấp, không khí hanh khô, da khô nẻ, nhất là những người tiếp xúc với dầu mỡ, lớp mỡ trên da bị dầu mỡ hòa tan càng làm mặt da khô cứng, càng dễ bị khô nứt. Các vết nứt nẻ trên da làm cho chân tay bị đau đớn, giảm độ linh hoạt và đó cũng là nguyên nhân xảy ra các TNLD.

4. Vận tốc chuyển động của không khí $V(m/s)$

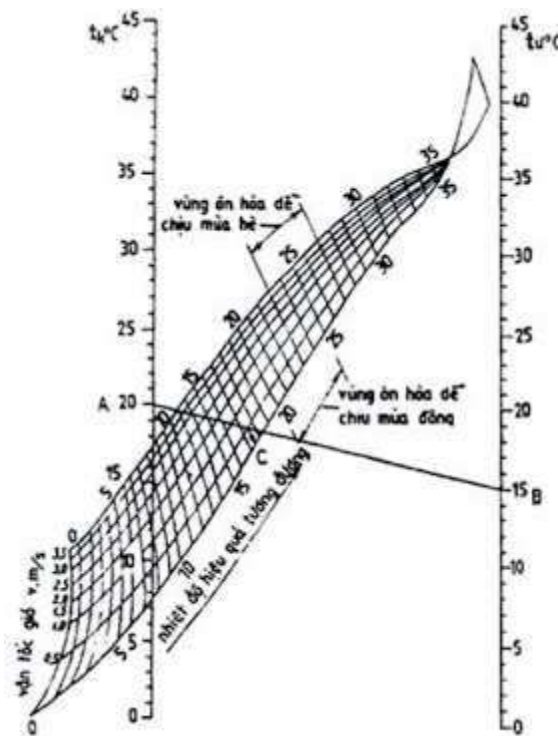
Theo tiêu chuẩn vệ sinh quy định vận tốc chuyển động của không khí $V \leq 3m/s$.

Người ta đưa ra khái niệm: Nhiệt độ hiệu quả tương đương (thqtđ) để đánh giá tác dụng tổng hợp các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm và vận tốc gió của môi trường không khí đối với cảm giác nhiệt của cơ thể con người. Nhiệt độ hiệu quả tương đương (thqtđ) của không khí có nhiệt độ, độ ẩm ϕ và vận tốc của không khí V là nhiệt độ của không khí bão hòa hơi nước có $\phi = 100\%$ và không có gió ($V = 0$) mà gây ra cảm giác nhiệt giống như cảm giác gây ra bởi không khí với t , ϕ , V đã cho. Dựa trên thực nghiệm, Hội Sưởi ấm và thông gió Hoa kỳ lập ra biểu đồ để xác định nhiệt độ hiệu quả tương đương sau: Độ ẩm tương đối của không khí có thể xác định bằng nhiệt độ khô và ướt cho nên trên biểu đồ có 2 trục nhiệt độ khô t_k và ướt t_u . Ngoài ra trên biểu đồ người ta vẽ chùm tương ứng với nhiệt độ khô $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (nhiệt độ bình thường của cơ thể con người). Hai đường cong biên tương ứng với vận tốc gió $v = 0m/s$ và $v = 3,5m/s$. Người ta ghi các trị số của nhiệt độ hiệu quả tương đương trên các đường cong biên, đường cong với các trị số khác nhau của vận tốc gió v . Các đường cong này cắt nhau tại một điểm.

Ví dụ ta biết: - nhiệt độ khô tk= 20 °C (điểm A),
 - nhiệt độ ướt tur = 15 °C (điểm B).

Nối 2 điểm A và B, đường AB cắt đường cong $v = 0\text{m/s}$ tại điểm C. Điểm C cho trị số thqtđ = 18,3 °C. Nếu không khí có tk và tur như trên nhưng $v = 0,5\text{m/s}$ thì thqtđ = 17,5 °C.

Theo biểu đồ, chúng ta thấy trục nhiệt độ khô cắt các đường cong biểu diễn vận tốc gió. Trong vùng nằm phía trái của trục tk khác với cùng phía bên phải là cơ thể con người cảm thấy lạnh hơn nếu không khí có độ ẩm cao hơn. Điều đó có thể giải thích được bằng sự tăng độ dẫn nhiệt của không khí khi độ ẩm ϕ tăng và đồng thời lúc đó cường độ hấp thụ các tia bức xạ của hơi nước trong không khí cũng tăng cùng với độ ẩm ϕ .



Hình 2-4. Biểu đồ nhiệt độ hiệu quả tương đương

Với trị số tk > 36,5 °C thì cơ thể người không phải ở trường hợp mất nhiệt nữa mà thu nhiệt từ môi trường, lúc đó nếu vận tốc chuyển động của không khí càng lớn thì con người cảm thấy nóng bức bởi vì trao đổi nhiệt đối lưu sẽ tăng khi độ ẩm tăng.

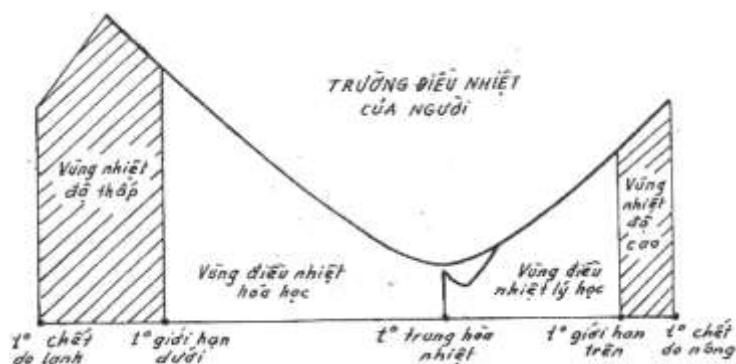
Đối với người Việt Nam có thể lấy vùng ôn hòa dễ chịu về mùa hè thqtđ = 23,27° và mùa đông thqtđ = 20,25° trong đó dễ chịu nhất là 25°C về mùa hè và 23°C về mùa đông.

b, Ảnh hưởng của vi khí hậu nóng

1. Điều hoà thân nhiệt của người

Thân nhiệt của người có nhiệt độ không đổi trong khoảng $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ là nhờ hai quá trình điều nhiệt do trung tâm chỉ huy điều nhiệt điều khiển. Để duy trì cân bằng thân nhiệt trong điều kiện vi khí hậu nóng, cơ thể thải nhiệt thừa bằng cách tiết mồ hôi. Chuyển 1 lít máu từ nội tạng ra ngoài da thải được khoảng 2,5 kcal và nhiệt độ hạ được 3°C , một lít mồ hôi bay hơi hoàn toàn thải được 580 kcal. Còn trong điều kiện vi khí hậu lạnh, cơ thể tăng cường quá trình sinh nhiệt và hạn chế quá trình thải nhiệt để duy trì sự cân bằng nhiệt.

- Điều nhiệt hoá học là quá trình biến đổi sinh nhiệt do sự ôxy hoá các chất dinh dưỡng. Biến đổi chuyển hoá thay đổi theo nhiệt độ không khí bên ngoài và trạng thái lao động hay nghỉ ngơi của cơ thể. Quá trình chuyển hoá tăng khi nhiệt độ bên ngoài thấp và lao động nặng, ngược lại quá trình giảm khi nhiệt độ môi trường cao và cơ thể ở trạng thái nghỉ ngơi.



Hình 2-5. Đường cong chuyển hóa ở các nhiệt độ khác nhau

- Điều nhiệt lý học là tất cả các quá trình biến đổi thái nhiệt của cơ thể gồm truyền nhiệt, đối lưu, bức xạ và bay mồ hôi... Thải nhiệt bằng truyền nhiệt là hình thức mất nhiệt của cơ thể khi nhiệt độ của không khí và các vật thể mà ta tiếp xúc có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của da. Cơ thể của người cũng như các vật thể xung quanh có thể sinh ra bức xạ nhiệt. Trường hợp da người có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của các vật thể xung quanh thì người ta sẽ nhận bức xạ và ngược lại. Khi nhiệt độ không khí lớn hơn 34°C (lớn hơn nhiệt độ da) cơ thể sẽ thải nhiệt bằng bay hơi mồ hôi. 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 nhà, máy, thiết bị... tạo ra sự trao đổi nhiệt bằng bức xạ, độ ẩm không khí và nhiệt độ tạo ra sự trao đổi nhiệt bằng bay hơi mồ hôi.

2. Biến đổi về sinh lý

Nhiệt độ da (đặc biệt là da trán) rất nhạy cảm với nhiệt độ không khí bên ngoài. 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°C được coi là nhiệt báo động nguy hiểm (như chứng say nóng). Biến đổi về cảm giác nhiệt da trán như sau:

Bảng 2-4

28 - 29°C cảm giác lạnh	31,5 - 32,5°C cảm giác nóng
29 0 30°C cảm giác mát	32,5 - 33,5°C cảm giác rất nóng
30 - 31°C cảm giác dễ chịu	33,5°C cảm giác cực nóng

3. Chuyển hoá nước

Hàng ngày, cơ thể có sự cân bằng giữa lượng nước uống vào và thải ra. Uống vào 2,5 - 3 lít nước và thải ra 1,5 lít qua thận, 0,2 lít qua phân, lượng còn lại theo hơi thở và mồ hôi ra ngoài. Làm việc trong điều kiện nóng bức, lượng mồ hôi tiết ra có khi từ 5 - 7 lít trong một ca làm việc, trong đó mất đi một lượng muối ăn khoảng 20 gram, một số muối khoáng gồm các ion Na, K, Ca, Fe, I và một số sinh tố C, B1, PP.

Do mất nhiều nước, tỷ 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 mức bình thường, nên chức phận thận bị ảnh hưởng. Mặt khác, do phải uống nước bổ sung nên dịch vị loãng ra, làm mất cảm giác thèm ăn và ăn mất ngon, chức năng thần kinh bị ảnh hưởng, phản xạ giảm, dễ xảy ra tai nạn.

c, Ảnh hưởng của vi khí hậu lạnh

Lạnh làm cho cơ thể mất nhiều nhiệt, nhịp tim, nhịp thở giảm và tiêu thụ oxy tăng. Lạnh làm cho các cơ co lại gây hiện tượng nổi da gà, mạch máu co thắt sinh cảm giác tê cứng chân tay. Vi khí hậu lạnh dễ sinh ra các bệnh viêm khớp, viêm phế quản, hen...

d, Ảnh hưởng của bức xạ nhiệt

Trong các phân xưởng nóng, các dòng bức xạ nhiệt chủ yếu là các tia hồng ngoại có bước sóng $\lambda = 10\mu\text{m}$. Khi hấp thụ tia này tỏa nhiệt, bức xạ nhiệt phụ thuộc vào độ dài bước sóng, cường độ bức xạ, thời gian chiếu xạ, diện tích bề mặt bị chiếu, vùng bị chiếu, gián đoạn hay liên tục. Các tia hồng ngoại vùng ánh sáng thấy được và các tia hồng ngoại có bước sóng đến 1,5 μm có khả năng thâm sâu vào cơ thể, ít bị da hấp thụ. Vì thế, lúc làm việc dưới nắng có thể bị chứng say nắng do tia hồng ngoại có thể xuyên qua hộp sọ nung nóng màng não và các tổ chức. Những tia bức xạ có bước sóng 3 μm gây bỏng da mạnh nhất. Tia hồng ngoại còn gây ra giảm thị lực mắt, đau nhân mắt...

Tia tử ngoại có 3 loại:

- + Loại A có bước sóng từ 400 - 315 nm
- + Loại B có bước sóng từ 315 - 280 nm
- + Loại C có bước sóng nhỏ hơn 280 nm

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 B thường xuất hiện trong các đèn thủy ngân, lò hồ quang... Tia tử ngoại gây cảm giác như giảm thị lực, bỏng da, ung thư da. Tia laser cũng gây ra bỏng da, vồng mạc.

2.2.2. Biện pháp phòng chống

a, Vi khí hậu nóng

- Tổ chức lao động hợp lý: việc tổ chức lao động dựa trên cơ sở các tiêu chuẩn vệ sinh lao động từ việc lập kế hoạch sản xuất đến tiến trình thực hiện sản xuất.

- Quy hoạch nhà xưởng thiết bị theo các tiêu chuẩn vệ sinh lao động.

- Hệ thống thông gió, đặc biệt là những phân xưởng toả nhiều nhiệt như phân xưởng đúc hay rèn...

- Đổi mới trang thiết bị và công nghệ: ở những nơi làm việc độc hại có thể tăng cường cơ khí hoá và tự động hoá hoặc trang thiết bị thu nhiệt, dùng các biện pháp cách nhiệt tốt, dùng màn chắn nhiệt.

- Làm nguội: có thể tạo nên các màng chắn nước trước cửa lò luyện gang, để có thể hấp thụ 80 - 90% năng lượng bức xạ, hoặc phun nước với cỡ hạt 50 - 60 μm đảm bảo độ ẩm 13 - 14g/m³, hoặc thay đổi vận tốc gió để tản nhiệt tốt. Bảng 2-5 minh họa về mối quan hệ nhiệt độ không khí và vận tốc gió.

Bảng 2-5

Vận tốc gió V (m/s)	Nhiệt độ không khí (°C)
1	25 - 30
2	27 - 33
3	> 33

- Trang bị phòng hộ cá nhân tốt: điều cần lưu ý là các trang bị phòng hộ cá nhân phải có tính năng sử dụng cao.

- Chế độ uống cho người lao động cần được lưu ý, cần cho công nhân uống nước có pha thêm các loại muối khoáng như K, Na, Ca, P... và các vitamin B, C... hoặc dùng các loại nước uống thảo mộc.

b, Vi khí hậu lạnh

Người lao động phải mặc đủ ấm để phòng mất nhiệt, cần chú ý đến chế độ ăn phải đảm bảo đủ năng lượng tiêu hao trong lao động với điều kiện vi khí hậu lạnh như tăng lượng dầu mỡ trong khẩu phần ăn.

2.3. Tiếng ồn trong sản xuất

2.3.1. Đặc trưng, phân loại

Tiếng ồn là tập hợp các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau gây cảm giác khó chịu cho con người trong điều kiện làm việc cũng như nghỉ ngơi.

- Các thông số chính của tiếng ồn:

+ Tần số (Hz): Là số dao động của sóng âm trong một đơn vị thời gian và đặc trưng cho độ trầm hay bổng của âm thanh. Tần số thấp âm trầm, tần số cao âm bổng.

+ Cường độ tiếng ồn (dB): Đặc trưng cho độ mạnh hay yếu của âm thanh. Cường độ càng lớn nghe càng rõ, cường độ càng nhỏ nghe càng bé. Cường độ phụ thuộc vào mức áp suất âm đơn vị là dB. Thang đo cường độ ồn có mức áp suất âm từ 0 - 130dB. Mức áp suất âm lớn hơn 130dB gây cảm giác chói tai, lớn hơn 140dB có thể gây thủng màng nhĩ.

+ Ôcta: Là khoảng tần số mà âm đầu có tần số bằng nửa âm cuối. Tần số trung tâm của ôcta là tần số trung bình nhân. Trong thực tế đo ồn có phân tích các dải tần số cần đo 8 tần số trung tâm của ôcta từ 63Hz đến 8000Hz.

a, Phân loại tiếng ồn

1. Theo đặc tính của nguồn ồn

- Tiếng ồn cơ học do chuyển động của các bộ phận máy.
- Tiếng ồn do va chạm như quá trình rèn, dập, tán.
- Tiếng ồn khí động do hơi chuyển động với tốc độ cao: tiếng động cơ phản lực, tiếng máy nén hút khí...

- Tiếng nổ hoặc xung khi động cơ đốt trong hoặc Diesel làm việc.

2. Theo tần số âm thanh

- Hạ âm có tần số dưới 20Hz (tai người không nghe thấy).
- Âm tai người nghe được có tần số từ 20Hz đến 16kHz.
- Siêu âm có tần số trên 20kHz (tai người không nghe thấy).

3. Theo dải tần số

- Tiếng ồn tần số cao khi $f > 1000\text{Hz}$.
- Tiếng ồn tần số trung bình khi f từ 300 - 1000Hz.
- Tiếng ồn tần số thấp khi $f < 300\text{Hz}$.

Trong môi trường lao động có nhiều nguồn ồn (n nguồn), thì mức ồn không phải là tổng số mức ồn từng nguồn. Mức ồn tổng cộng ở một điểm cách đều nhiều nguồn ồn được xác định theo công thức: $L_z = L_1 + 10 \cdot \lg n$ (dB). Mức ồn tổng cộng được đo theo thang A của máy đo tiếng ồn gọi là mức âm dBA.



Hình 2-6. Tiếng ồn xưởng đá

Các nghề hoặc công việc có nguy cơ tiếp xúc với tiếng ồn:

- + Nghề dệt, sợi
- + Sản xuất vật liệu xây dựng: xi măng, gạch, ngói, đá...
- + Cơ khí: búa, khí nén, gò hàn, đập, cán, khoan.
- + Nghề mộc: bào, cưa..

Bảng 2-6

Cường độ tiếng ồn trong một số nghề

Tiếng ồn va chạm	Cường độ(dB)	Trong cơ khí	Cường độ(dB)
Xưởng rèn	98	Máy điện	93 - 96
Xưởng gỗ	113 - 114	Máy khoan	114
Xưởng đúc	112	Máy bào	97
Xưởng thổi hơi	99	Máy đánh bóng	109

b, Tác hại của tiếng ồn

1. Ảnh hưởng tới cơ quan thính giác

Tai là cơ quan thính giác giúp con người nhận biết được âm thanh xung quanh. Tai người cấu tạo gồm 3 phần:

- Tai ngoài gồm vành tai và lỗ tai.
- Tai giữa gồm ống xương đã được bao đỡ bởi xương chũm, ở khu vực này gồm bó thần kinh, mạch máu đi qua, âm thanh được phân tích tác động tới màng nhĩ,
- Tai trong bộ phận Corti gồm xương đe, xương búa và bó thần kinh, đây là cơ quan cảm nhận, phân tích âm và truyền về các trung tâm thần kinh ở não, chỉ đạo các phản xạ có điều kiện được thực hiện.

Tác hại của tiếng ồn phụ thuộc chủ yếu vào tính chất vật lý do mức ồn quyết định. Tiếng ồn phổ liên tục gây khó chịu hơn tiếng ồn phổ không liên tục, tiếng ồn tần số cao gây khó chịu hơn tiếng ồn tần số thấp, thời gian bị kích thích bởi tiếng ồn càng dài càng có

hại. Tác động có hại còn phụ thuộc vào hướng của năng lượng âm tới, thời gian tiếp xúc của người lao động, mức độ nhạy cảm, cơ địa đáp ứng của từng cơ thể, giới tính... đối với tác động của tiếng ồn.



Hình 2-7. Tiếng ồn gây điếc

Dưới tác động của tiếng ồn kéo dài, thính lực giảm dần, độ nhạy cảm của thính giác giảm rõ rệt, nếu tác động kéo dài các hiện tượng mệt mỏi thính giác không có khả năng phục hồi và phát triển biến đổi bệnh lý. Giai đoạn đầu của bệnh, người lao động bị giảm thính lực, nghe kém đi, nói to hơn. Nếu không có biện pháp điều trị tích cực, một thời gian tiếp xúc tiếng ồn kéo dài sẽ gây bệnh điếc nghề nghiệp.

Với âm tần từ 2000 - 4000Hz, mệt mỏi bắt đầu từ 80dB, 5000 - 6000Hz bắt đầu từ 60dB. ở dải tần số này, khả năng gây bệnh nghề nghiệp cho người lao động là rất cao. Diễn biến của bệnh có thể tiến triển theo từng giai đoạn.

Giai đoạn đầu, có cảm giác đau đầu và ù tai đôi khi có cảm giác chóng mặt và buồn nôn. Sau đó, xuất hiện nặng tai, màng nhĩ dày lên và dây thần kinh thính giác trong cơ quan Corti bị tổn thương. Trung tâm thính giác dưới não điều hoà dinh dưỡng của tai rối loạn. Thậm chí có thể nhận biết các tổn thương thực thể bằng đo thính lực và phát hiện tổn thương ở xương đe, xương búa như: mẻ, vỡ xương, khuyết xương...

Tiếng ồn gây điếc nghề nghiệp ở tai trong, đối xứng và không hồi phục, giảm ngưỡng nghe vĩnh viễn và có đặc điểm giảm thính lực rõ rệt ở tần số 4000Hz.

2. Ảnh hưởng tới các cơ quan khác

- Tiếng ồn cường độ cao và trung bình kích thích mạnh hệ thần kinh trung ương, gây rối loạn nhịp tim. Tiếp xúc trực tiếp và lâu dài với tiếng ồn có thể gây bệnh cao huyết áp và các bệnh tim mạch khác.

- Tiếng ồn làm rối loạn chức năng bình thường của dạ dày, giảm dịch vị, giảm độ toan ảnh hưởng tới độ co bóp của dạ dày. Tác động này có thể làm rối loạn tiêu hoá, giảm hấp thu dinh dưỡng thậm chí lâu dài có thể gây viêm loét dạ dày.

- Tiếng ồn che lấp các tín hiệu âm thanh giảm độ tập trung, giảm năng suất lao động. Tiếng ồn cao làm độ rõ của tiếng nói giảm. Cụ thể, cường độ ồn trên 70dB, tiếng nói nghe không rõ, đặc biệt đối với các lao động trí óc ảnh hưởng tiếng ồn làm chất lượng công việc giảm đi rõ rệt.

c, *Tiêu chuẩn tiếng ồn (TCVN 3985 - 1999 và TCVN 5964 - 1995)*

Theo tiêu chuẩn vệ sinh cho phép, mức âm liên tục hoặc mức tương đương tại nơi làm việc không quá 85dBA trong 8 giờ. Thời gian làm việc trong môi trường lao động có cường độ tiếng ồn cao ít thì mức âm cho phép tiếp xúc có thể cao hơn nhưng phải qui định ngưỡng. Nếu thời gian tiếp xúc với tiếng ồn giảm 1/2 thì mức ồn tiếp xúc cho phép tăng thêm 5dB. Cụ thể, thời gian tiếp xúc với mức âm tương đương như sau:

Bảng 2-7

Thời gian chịu ồn	
- Tiếp xúc 4 giờ/ngày thêm 5dB mức âm cho phép	90 dBA
- Tiếp xúc 2 giờ/ngày	95 dBA
- 1 giờ/ngày	100 dBA
- 30 phút	105 dBA
- 15 phút	110 dBA
- Nhỏ hơn 15 phút	115 dBA

Chú ý: Mức cực đại không quá 115 dBA. Quá ngưỡng âm này, tác động có thể gây nên điếc đột ngột, điếc cả hai tai và không hồi phục.

- Thời gian còn lại trong ngày chỉ được tiếp xúc với tiếng ồn dưới 80dBA. Lưu ý rằng độ giảm thính lực tỷ lệ thuận với thời gian làm việc. Tiếp xúc trực tiếp với tiếng ồn, mức độ ồn càng cao mức độ giảm thính lực càng nhanh.

2.3.2. Biện pháp phòng chống

Phòng chống tác hại tiếng ồn trong môi trường lao động là công việc khó khăn phụ thuộc nhiều vào qui trình công nghệ, khả năng kinh tế của doanh nghiệp. Để giảm thiểu tiếng ồn cải thiện điều kiện lao động có thể thực hiện một số giải pháp sau:

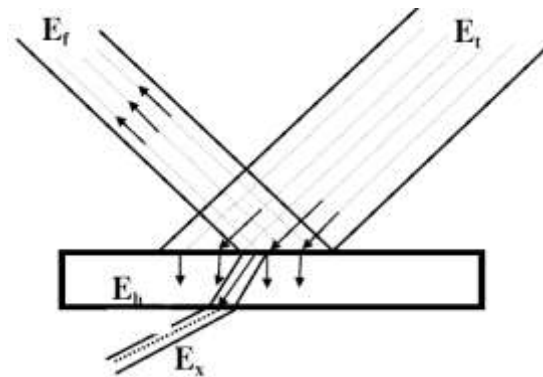
- Tuân thủ các qui định bảo dưỡng định kỳ máy móc, công nghệ luôn đảm bảo thiết bị còn hoạt động tốt, đảm bảo an toàn và phát sinh tiếng ồn cường độ nhỏ nhất khi vận hành.

- Cách ly bao kín các nguồn ồn bằng vật liệu kết cấu hút âm, cách âm phù hợp, sử dụng các kết cấu tấm, buồng tiêu âm hiệu quả. Các loại vật liệu về nhà xưởng được lựa chọn phù hợp nhằm giảm tiếng ồn.

Chủ yếu áp dụng các nguyên tắc hút âm và cách âm. Trên hình 2-6 mô tả sự lan truyền sóng âm trên đường đi. Năng lượng âm lan truyền trong không khí thì một phần năng lượng bị phản xạ, một phần bị vật liệu của kết cấu hút và một phần xuyên qua kết cấu bức xạ vào phòng bên cạnh. Sự phản xạ và hút năng lượng âm phụ thuộc vào tần số và góc tới của sóng âm, vào tính chất vật lý của kết cấu phân cách như độ rỗng, độ cứng, bề dày...

Vật liệu hút âm được phân thành 4 loại:

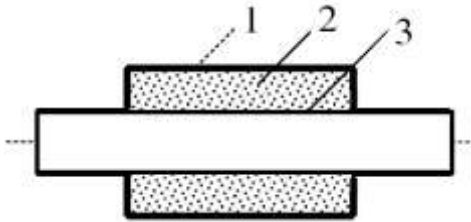
- + Vật liệu có nhiều lỗ nhỏ.
- + Vật liệu có nhiều lỗ nhỏ đặt sau tấm đục lỗ.
- + Kết cấu cộng hưởng.
- + Những tấm hút âm đơn.



Hình 2-8. Sóng âm lan truyền

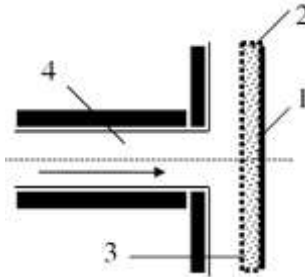
Vấn đề cách âm dựa trên nguyên lý khi sóng âm truyền tới bề mặt kết cấu nào đó thì kết cấu đó sẽ trở thành nguồn âm mới. Công suất nguồn âm mới yếu đi bao nhiêu so với nguồn âm ban đầu thì khả năng cách âm của kết cấu đó càng tốt bấy nhiêu. Để cách âm thông thường người ta làm vỏ bọc cho động cơ, máy nén và các thiết bị công nghiệp khác. Vật liệu làm vỏ cách âm thường là bằng kim loại, gỗ, chất dẻo, kính và các vật liệu khác. Để giảm dao động truyền từ máy vào vỏ bọc, liên kết giữa chúng không làm cứng, thậm chí làm vỏ hai lớp giữa là không khí.

Vỏ bọc nên đặt trên đệm cách chấn động làm bằng vật liệu đàn hồi. Để chống tiếng ồn khí động người ta có thể sử dụng các buồng tiêu âm, ống tiêu âm và tấm tiêu âm. Trên hình 2-9 và hình 2-10 giới thiệu cấu tạo nguyên lý của ống tiêu âm và tấm tiêu âm.



Hình 2-9. Ống tiêu âm

1. Vỏ ống; 2. Vật liệu hút âm; 3. Ống đục lỗ hoặc lưới sắt



Hình 2-10. Tầm tiêu âm

1. Thành tầm; 2. Vật liệu hút âm; 3. Tầm đục lỗ; 4. Ống dẫn hơi

- Áp dụng các biện pháp qui hoạch, xây dựng nhà xưởng chống tiếng ồn, bố trí khoảng cách hợp lý giữa các xưởng, trồng cây xanh, chọn hướng gió hợp lý tránh phát tán, ảnh hưởng của tiếng ồn giữa các xưởng sản xuất với nhau.

- Áp dụng các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn tại nguồn. Hiện đại hoá sử dụng thiết bị phát ra tiếng ồn cường độ nhỏ, hoàn chỉnh các qui trình công nghệ sử dụng kỹ thuật tự động hoá, điều khiển từ xa giảm thiểu thời gian tiếp xúc tiếng ồn với người lao động.

- Bố trí hợp lý thời gian làm việc ở các phân xưởng có nguồn ồn cường độ lớn và hạn chế người lao động tiếp xúc với tiếng ồn, giảm thiểu ảnh hưởng có hại của tiếng ồn tới người lao động.

- Sử dụng hợp lý các phương tiện bảo vệ cá nhân chống tiếng ồn như: nút tai, bao tai chống tiếng ồn có hiệu quả, yêu cầu bắt buộc phải sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân đối với người lao động ở các phân xưởng có cường độ tiếng ồn vượt quá tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Bịt tai làm bằng chất dẻo, có hình dáng cố định dùng để cho vào lỗ tai, có tác dụng hạ thấp mức âm ở tần số 125 - 500Hz, mức hạ âm là 10dB, ở tần số 2000Hz là 24dB và ở tần số 4000Hz là 29dB. Che tai có tác dụng tốt hơn nút bịt tai. Thường dùng cho công nhân gò, mài và công nhân ngành hàng không. Bao ốp tai dùng trong trường hợp tiếng ồn lớn hơn 120dB. Bao ốp tai có thể che kín cả tai và phần xương sọ quanh tai.

- Khám sức khoẻ định kỳ, xác định biểu đồ thính lực cho công nhân để kịp thời phát hiện mức giảm thính lực và xử lý, chuyển đổi công việc, điều trị bệnh..

2.4. Rung động trong sản xuất

2.4.1. Thông số, nguồn rung

Rung động là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ sản xuất. Những dao động đó là dao động điều hoà hoặc không điều hoà. Trong dao động điều hoà, vật chuyển từ vị trí xuất phát về vị trí này hoặc vị trí kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một thời gian nhất định. Các thông số chính của rung động là:

- Tần số dao động (f): Số lần dao động trong đơn vị thời gian (Hz).
- Chu kỳ (T): Thời gian để thực hiện một dao động toàn phần.
- Biên độ (a): Độ rời lớn nhất của vật thể kể từ vị trí cân bằng (mm).
- Vận tốc rung (v): Đại lượng dẫn xuất của độ rời theo thời gian (cm/s).
- Gia tốc (g): Đại lượng dẫn xuất của vận tốc theo thời gian (m/s²).

Rung do các loại công cụ lao động gây ra thường là hỗn hợp của nhiều tần số và biên độ khác nhau. Tần số nào có biên độ và vận tốc lớn nhất thì tần số đó là tần số chính của rung và coi như rung có tần số đó. Rung cũng được phân tích theo các ôcta như ồn, rung cũng có thể đánh giá bằng đơn vị dB.

a, Nguồn phát sinh rung động

- Nguồn rung: Các loại thiết bị, máy, xe vận tải cỡ lớn... khi làm việc đều phát sinh ra các dạng dao động cơ học dưới dạng rung động.

- Các nghề hoặc công việc có nguy cơ tiếp xúc: Công việc sử dụng các búa khí nén, máy mài, cưa máy, điều khiển các loại phương tiện giao thông vận tải, các loại thiết bị khai thác mỏ và xây dựng...

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

- Rung động được phân thành rung động toàn thân và rung động cục bộ.

Bảng 2-8

Vị trí lao động	Mức âm/mức âm tương đương (dBA)	Mức âm ở dải ôc ta với tần số trung bình không vượt quá (dB)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Chỗ làm việc của công nhân trong phân xưởng, nhà máy	86	99	92	86	83	80	78	76	74
Phòng điều hành từ xa không có điện thoại, phòng thí nghiệm, thực nghiệm, phòng máy tính có nguồn ồn	80	94	87	82	78	75	73	71	70
Phòng điều hành có bảng điện thoại, phòng điều phối, phòng lắp máy chính xác và đánh máy	70	87	79	72	68	65	63	61	59
Phòng chức năng hành chính, kế toán, kế hoạch thống kê	65	83	74	68	63	60	57	55	54

Phòng lao động trí óc, nghiên cứu, thiết kế, thiết lập chương trình máy tính, phòng thí nghiệm	55	75	66	59	54	50	47	45	43
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----

+ Rung động toàn thân: Thường các dao động cơ học có tần số thấp truyền tới cơ thể người ở tư thế đứng hoặc ngồi qua hai chân, hông, lưng hoặc sườn, hướng lan toả dao động thường theo mặt phẳng đứng từ dưới lên trên như các loại phương tiện giao thông vận tải có tải trọng lớn, các xe máy, thiết bị dùng trong khai thác mỏ, xây dựng, làm đường...

+ Rung động cục bộ: Thường là các dao động cơ học có tần số cao, tác động cục bộ theo bàn tay hoặc cánh tay, hướng truyền dao động dọc theo bàn tay hoặc cánh tay như búa, búa khí nén, cưa tay, máy mài, khoan tay...

b, Tác hại của rung động đến cơ thể

1. Tác hại của rung toàn thân

Phụ thuộc vào các thông số: Biên độ, tần số, gia tốc dao động và thời gian tiếp xúc với rung động. Thời gian tiếp xúc càng dài, rung động có tần số và gia tốc lớn sẽ dẫn đến tác hại rất nguy hiểm làm tổn thương thần kinh, hệ tim mạch và xương cơ khớp của người lao động.

Tác động nguy hiểm nhất của rung động toàn thân là các tần số dao động của nó, đặc biệt là các tần số trùng vào các dao động tự nhiên của các bộ phận trong cơ thể. Lúc này, tại các bộ phận cơ thể gây nên những dao động cộng hưởng có biên độ dịch chuyển lớn mà hậu quả là sẽ gây ra những 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, làm việc trong trạng thái căng thẳng thần kinh tâm lý, lao động đơn điệu, gò bó,... ở tần số thấp rung động thường gây tổn thương cơ bắp. ở tần số cao rung động thường gây những biến đổi trong thành mạch, ngăn cản lưu thông tuần hoàn, lâu dài có thể phá hoại hệ thống máu. Trên hình ảnh X quang thấy rõ tổn thương của hệ mạch. Các mạch máu biến dạng, sun lại, gấp khúc như sợi chun...

Rung động toàn thân gây thương tổn đến hệ thần kinh trung ương, phá huỷ sự điều chỉnh của thần kinh thể dịch và sự trao đổi chất, dẫn đến rối loạn chức năng của hệ thống khác. Rung động toàn thân mạnh gây nên tổn thương các cơ quan nội tạng, tác động lâu ngày gây ra các biến đổi về tổ chức tế bào gây ra các rối loạn dinh dưỡng. Rung động toàn thân có tần số cao 30 - 80Hz và biên độ dao động lớn có tác động tới thị giác, làm giảm độ rõ nét, thu hẹp thị trường, giảm độ nhạy của mắt và phá hoại chức năng tiền đình, gây trạng thái mất thăng bằng, người lao động thường xuyên bị đau đầu, chóng mặt, điều trị khó, thậm chí gây hạ huyết áp, choáng ngất...

2. Tác hại của rung cục bộ

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

- Những bệnh lý của rung động cục bộ

+ Rối loạn vận mạch gây bệnh trắng ngón tay.

+ Tổn thương gân cơ, thần kinh, đau gân cơ dẫn đến teo cơ, thường xảy ra ở tần số 300Hz.

- 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 tới 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, ảnh hưởng nghiêm trọng tới chức năng sinh nở của phụ nữ. Đặc biệt lưu tâm tới môi trường lao động có nhiều lao động nữ với các công việc tiếp xúc trực tiếp và thường xuyên với yếu tố rung động.

c, Tiêu chuẩn rung cho phép (TCVN 5127 – 90)

Bảng 2-9

Dải tần số(Hz)	Vận tốc rung cho phép(cm/s)	
	Rung đứng	Rung ngang
16 (11,2 - 22,4)	4,0	4,0
31,5 (22,4 - 45)	2,8	2,8
63 (45 - 90)	2,0	2,0
125 (90 - 180)	1,4	1,4
250 (180 - 355)	1,0	1,0

Bảng 2-10

Tiêu chuẩn cho phép mức rung ở ghế ngồi, bàn làm việc

Dải tần số(Hz)	Vận tốc rung cho phép(cm/s)	
	Rung đứng	Rung ngang
1 (0,88 - 1,4)	12,6	5,0
2 (1,4 - 2,8)	7,1	3,5
4 (2,8 - 5,6)	2,5	3,2
8 (5,6 - 11,2)	1,3	3,2
16 (11,2 - 22,4)	1,1	3,2
31,5 (22,4 - 45)	1,1	3,2
63 (45 - 90)	1,1	3,2
125 (90 - 180)	1,1	3,2
250 (180 - 355)	1,1	3,2

Bảng 2-11

Rung của các dụng cụ cầm tay

Dải tần số (Hz)	Vận tốc rung cho phép (cm/s)	Hệ số hiệu chỉnh (K^{θ})
8 (5,6 - 12,)	2,8	0,15
16 (11,2 - 22,4)	1,4	1
31,5 (22,4 - 45)	1,4	1
63 (45 - 90)	1,4	1
125 (90 - 180)	1,4	1
250 (180 - 355)	1,4	1
500 (180 - 700)	1,4	1
1000 (700 - 1000)	1,4	1

2.4.2. Biện pháp phòng chống

- Áp dụng các quá trình sản xuất tự động hoá và điều khiển từ xa nhằm tránh tiếp xúc trực tiếp và thường xuyên đối với yếu tố rung chuyển nghề nghiệp.

- Chế tạo máy, thiết bị không phát sinh rung động, thiết bị làm giảm cường độ nguồn rung hoặc thay đổi qui trình công nghệ mới, sử dụng máy, thiết bị ít phát sinh rung động.

- Chống rung động lan truyền bằng các cơ cấu gối tựa khử rung. Sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân giảm rung thường xuyên và đúng chủng loại như ủng, giày, găng tay cao su,...

- Học tập và sử dụng đúng kỹ thuật cầm, giữ các thiết bị rung cầm tay như: khoan, cưa, máy cắt, đầm,...

- Giữ gìn bảo dưỡng máy, thiết bị luôn ở trạng thái tốt và kiểm tra bảo dưỡng định kỳ theo qui định.

- Bố trí và thay đổi vị trí hợp lý, bố trí thời gian làm việc, nghỉ ngơi thể dục trong ca làm việc.

- Khám tuyển dụng, khám sức khoẻ định kỳ và làm các xét nghiệm chuyên khoa cho người lao động có tiếp xúc với rung động (phân tích máu, soi mao mạch, chiếu điện quang bàn tay, cột sống).

- Điều trị phục hồi chức năng cho người chịu tác động của rung động và bố trí người bị bệnh rung động cách ly với nguồn rung động.

2.5. Chiếu sáng trong sản xuất

2.5.1. Tiêu chuẩn, yếu tố ảnh hưởng

Chiếu sáng hợp lý trong các phòng sản xuất và nơi làm việc trên các công trường và trong xí nghiệp công nghiệp xây dựng là vấn đề quan trọng để cải thiện điều kiện vệ sinh, đảm bảo an toàn lao động và nâng cao được hiệu suất làm việc và chất lượng sản phẩm, giảm bớt sự mệt mỏi về mắt của công nhân giảm tai nạn lao động.

a, Tiêu chuẩn vệ sinh cho phép của ánh sáng

Tiêu chuẩn vệ sinh (TCVS) cho phép của ánh sáng theo Quyết định số 3733/2002/QĐ-BYT ngày 10/10/2002 của Bộ Y tế, Theo quyết định này, cường độ chiếu sáng chung và các loại công việc A, B, C, D, E tương đương là công việc đòi hỏi: rất chính xác, chính xác cao, chính xác, chính xác vừa và công việc ít đòi hỏi chính xác.

Môi trường lao động tốt phải có ánh sáng thích hợp cho người lao động và công việc. Chiếu sáng không hợp lý sẽ làm mệt mỏi thị giác, kéo dài gây bệnh cho mắt, làm giảm năng suất lao động, giảm chất lượng sản phẩm và tăng nguy cơ gây tai nạn lao động.

Có thể nói, trong sản xuất, ánh sáng ảnh hưởng rất nhiều tới năng suất lao động, sức khỏe và an toàn của người lao động.

Ánh sáng là một dạng năng lượng bức xạ điện từ, ánh sáng tự nhiên là ánh sáng ban ngày do mặt trời chiếu sáng thích hợp và có tác dụng tốt với sinh lý người. Ánh sáng mặt trời là bức xạ các bước sóng ánh sáng có độ dài khác nhau. Ánh sáng nhìn thấy là những chùm bức xạ gây cho mắt cảm giác về ánh sáng, có bước sóng khoảng 380nm đến 760nm (nanomet) ứng với các giải màu: đỏ, da cam, vàng, lục lam, chàm, tím.

Bức xạ màu tím:	$\lambda = 380 - 450\text{nm}$
Bức xạ màu chàm:	$\lambda = 450 - 480\text{nm}$
Bức xạ màu lam:	$\lambda = 480 - 510\text{nm}$
Bức xạ màu lục:	$\lambda = 510 - 550\text{nm}$
Bức xạ màu vàng:	$\lambda = 550 - 585\text{nm}$
Bức xạ màu da cam:	$\lambda = 550 - 585\text{nm}$
Bức xạ màu đỏ:	$\lambda = 620 - 760\text{nm}$

Đối với các bức xạ có bước sóng khác nhau, phản xạ của mắt người cũng khác nhau. Cùng một công suất bức xạ như nhau nhưng bức xạ đơn sắc khác nhau cho ta cảm giác sáng khác nhau.

Bên cạnh nguồn sáng tự nhiên, chúng ta có nguồn sáng nhân tạo từ các bóng điện (đèn nung sáng, đèn huỳnh quang). Trong kỹ thuật, chiếu sáng tùy từng mục đích người ta thiết kế chiếu sáng chung, chiếu sáng cục bộ và chiếu sáng hỗn hợp.

b, Những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả chiếu sáng

1. Độ rọi

Độ rọi là đại lượng để đánh giá mức độ được chiếu sáng của bề mặt, nghĩa là mật độ quang thông của luồng ánh sáng tại một điểm trên bề mặt được chiếu sáng. Ví dụ, độ rọi tối thiểu để đọc, viết và làm công việc thủ công khoảng 10 Lux. Nhưng để công việc được thực hiện dễ dàng và hiệu quả thì nhu cầu phải gấp 30 lần nghĩa là 300 - 500 Lux.

Đơn vị đo độ rọi là Lux: 1 Lux là độ rọi gây ra luồng sáng có quang thông là 1 lumen chiếu trên diện tích 1m².

2. Khả năng phân giải của mắt

Là kích thước góc nhìn vật tối thiểu. Đây là một chức năng quan trọng của mắt để phân biệt những chi tiết có kích thước nhỏ. Khả năng phân giải được đánh giá bằng kích thước góc nhìn tối thiểu ở trong điều kiện chiếu sáng tốt. Do đó, đối với những công việc thường xuyên phải phân biệt những vật có kích thước nhỏ thì phải đảm bảo chiếu sáng tốt,

đầy đủ và không có hiện tượng chói loá, khi phải phân biệt những kích thước quá nhỏ cần có kính phóng đại.

3. Chói loá

Là hiện tượng chiếu sáng gây khó chịu và làm giảm khả năng nhìn của mắt. Chói loá xảy ra khi trong phạm vi của trường nhìn xuất hiện một vật hoặc nguồn sáng có độ chói quá lớn. Khi mắt bị chói loá thì không thể làm việc được bình thường, không nhìn rõ các vật, thần kinh căng thẳng, giảm khả năng làm việc và dễ xảy ra tai nạn lao động. Mặt khác chói loá còn gây lãng phí năng lượng chiếu sáng.

Nguồn sáng gây chói loá càng gần trường nhìn, có kích thước càng lớn thì gây hiện tượng chói loá càng mạnh. Vì vậy, cần hết sức tránh hiện tượng này khi bố trí các nguồn sáng cũng như góc nhìn của người lao động đến các vật có bề mặt phản xạ lớn. Ví dụ, khi gặp đèn pha ô tô chiếu ngược chiều, mắt người không thể quan sát phân biệt được mọi vật trên đường đi do bị chói loá dễ bị tai nạn. Trong nhà xưởng, đèn pha chiếu sáng nếu sắp xếp không đúng sẽ gây chói loá cho công nhân ở một số vị trí sản xuất, người công nhân không thể thao tác, quan sát chính xác mọi sự vật và công việc lao động.

4. Tốc độ phân giải của mắt

Quá trình nhận thức khi nhìn vật của mắt được tiến hành sau một thời gian cần thiết để phân giải được mọi chi tiết. Tốc độ phân giải là nghịch số của thời gian cần thiết để nhận biết các chi tiết của mắt được đo bằng giây (s). Cùng quan sát một vật, tùy thuộc độ chiếu sáng khác nhau, khả năng phân giải của mắt cũng có thời gian khác nhau.

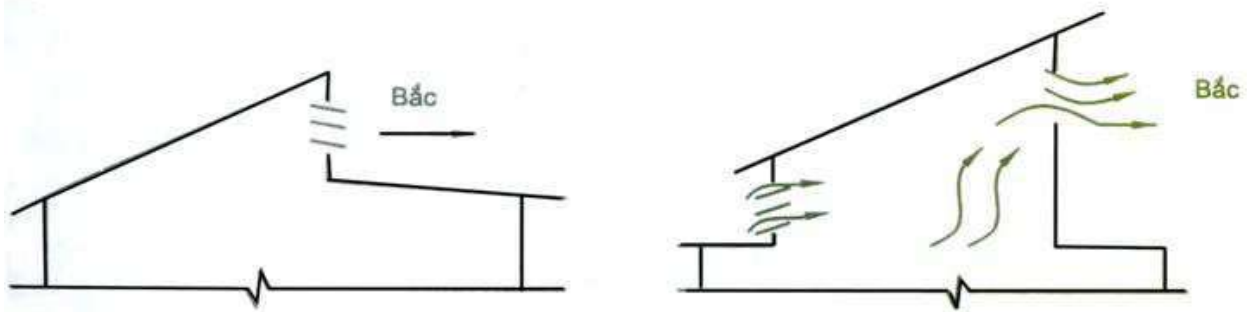
Tốc độ phân giải của mắt phụ thuộc chủ yếu vào độ rọi sáng trên vật tăng từ 0 - 2.000 Lux, sau đó tăng không đáng kể.

Tốc độ phân giải còn chịu ảnh hưởng bởi thời gian thích ứng của mắt. Mắt chuyển từ trường nhìn sáng đến trường nhìn tối phải mất 15 - 20 phút. Ngược lại từ trường nhìn tối sang trường nhìn sáng mất từ 8 - 10 phút. Vì vậy, phải đảm bảo độ sáng đủ lớn trong trường nhìn và ánh sáng phải được phân bố đều trên bề mặt làm việc.

2.5.2. Chiếu sáng hiệu quả

Để có điều kiện chiếu sáng tốt chỗ làm việc, có ánh sáng thích hợp với tâm sinh lý người lao động phải đảm bảo độ rọi ánh sáng rộng bao trùm hết vùng bức xạ khả kiến giúp cho mắt người lao động cảm nhận chính xác về màu sắc, hình thể sự việc. Trước hết, khi thiết kế chiếu sáng phải luôn bám sát yêu cầu đảm bảo cho người lao động có một chế độ ánh sáng tiện nghi tối đa trong khi lao động nhằm thao tác chính xác, không căng thẳng, mệt mỏi thần kinh, thị giác... đạt hiệu quả lao động ngăn ngừa tai nạn lao động. Độ rọi phải

đảm bảo tiêu chuẩn, không quá cao hoặc quá thấp đặc biệt không để chói loá bất cứ vị trí nào trong nhà xưởng.



Hình 2-11. Phương pháp lấy ánh sáng tự nhiên hiệu quả

Hướng lấy ánh sáng phải bố trí sao cho không tạo bóng người và thiết bị. Sự tạo bóng gây khó chịu trong quan sát do độ sáng phân bố không đều trong mặt bằng làm việc, bề mặt làm việc phải có độ chiếu sáng cao hơn các bề mặt khác trong nhà xưởng.

Nước ta có khí hậu nhiệt đới, quanh năm có ánh nắng mặt trời. Đây là điều kiện thuận lợi để sử dụng chiếu sáng tự nhiên. Trong thực tế, để đảm bảo chiếu sáng trực tiếp trong mọi điều kiện cũng phải kết hợp chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo. Có một số lưu ý trong quá trình thiết kế phối hợp chiếu sáng:

- Nhà xưởng cần có các loại cửa lấy ánh sáng tự nhiên cấu tạo đơn giản, an toàn, dễ sửa chữa và sử dụng.

- Có nhiều kiểu cửa sáng đa dạng và mở ở nhiều vị trí khác nhau cho phù hợp với điều kiện nhà xưởng như: cửa mái, cửa sổ, cửa lớn... Lưu ý, cửa lấy ánh sáng kết hợp với hiệu quả thông gió, tăng độ thông thoáng trong nhà xưởng.



Hình 2-12. Phương pháp chiếu ánh sáng nhân tạo

Độ rọi sáng theo tính chất công việc

Tính chất công việc	Kích thước nhỏ nhất	Sự tương phản giữa vật và nguồn sáng	Đặc điểm của nguồn sáng	Độ rọi nhỏ nhất			
				Đèn huỳnh quang		Đèn nung sáng	
				Chiều sáng hỗn hợp	Chiều sáng chung	Chiều sáng hỗn hợp	Chiều sáng chung
Rất chính xác	<0,15	Nhỏ	Tối	1500	500	750	200
		Trung bình	Trung bình	750	300	400	150
		Lớn	Sáng	500	200	300	100
Chính xác cao	0,15-0,3	Nhỏ	Tối	1000	400	500	200
		Trung bình	Trung bình	500	200	300	100
		Lớn	Sáng	400	150	200	75
Chính xác	0,3-0,5	Nhỏ	Tối	500	100	300	100
		Trung bình	Trung bình	300	100	150	50
		Lớn	Sáng	200	100	100	50

- Khi sử dụng chiếu sáng nhân tạo, lưu ý nên sử dụng kết hợp cả đèn nung sáng và đèn huỳnh quang. Do đặc tính đèn nung sáng có quang phổ đỏ, vàng gần với tâm sinh lý con người, dễ chế tạo, dễ sử dụng, phát sáng ổn định, không gây cảm giác chiếu sáng nhấp nháy. Đèn nung sáng có khả năng chiếu sáng tập trung phù hợp cho chiếu sáng cục bộ. Đèn huỳnh quang có ánh sáng trắng dựa trên hiệu ứng quang điện, loại thường dùng là loại thủy ngân siêu cao áp có ánh sáng gần giống ánh sáng ban ngày. Đèn huỳnh quang có hiệu suất phát sáng cao, thời gian sử dụng dài nhưng chỉ phát quang ổn định khi nhiệt độ không khí dao động từ 15 - 35°C, khi điện áp thay đổi 10% là đèn không làm việc được. Đèn huỳnh quang có hiện tượng quang thông dao động theo tần số của điện áp xoay chiều làm khó chịu khi nhìn, có hại cho mắt.

Căn cứ vào các ưu nhược điểm của mỗi loại đèn, khi thiết kế nên phối hợp sử dụng cả hai loại để tăng độ rọi sáng theo tiêu chuẩn, khắc phục nhược điểm cũng như tận dụng ưu điểm mỗi loại nhằm tạo ra trường sáng phù hợp tâm sinh lý và đảm bảo độ chiếu sáng cho người lao động. Đây cũng là một trong những giải pháp phòng ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp có hiệu quả.

Tuy nhiên, trong môi trường lao động, một vấn đề cần được quan tâm là đảm bảo độ sáng song phải chống chói lóa. Hiện tượng chói lóa tại môi trường lao động sẽ gây trạng thái căng thẳng về thần kinh, thị giác, người lao động khó thao tác chính xác và có thể dẫn tới tai nạn lao động. Các biện pháp hạn chế chói lóa:

- Để giảm độ bóng của các bề mặt có thể dùng màu sơn hoặc thay đổi hướng chiếu sáng.

- Có thể dùng màn gíp để hạn chế ánh sáng tự nhiên chiếu qua cửa.
- Để hạn chế độ chói loá của đèn điện cần lắp chao chụp đèn có góc bảo vệ $> 15^\circ$ đối với đèn huỳnh quang và $>10^\circ$ đối với đèn nung sáng.
- Đối với chiếu sáng cục bộ (bóng huỳnh quang hoặc nung sáng) cần phải có chao chụp làm bằng vật liệu không xuyên sáng có góc bảo vệ $> 30^\circ$.
- Đối với công việc hàn điện hoặc hàn hơi, người thợ hàn phải sử dụng kính hàn đúng số để tránh cho mắt bị tổn thương do các tia cực tím trong ngọn lửa hàn tác động trực tiếp gây nên.
- Đảm bảo độ cao treo đèn (so với nền nhà) để vừa nâng cao được hiệu quả chiếu sáng vừa đồng thời hạn chế được chói loá.

Bảng 2-13

Tính chất của đèn	Góc bảo vệ của đèn	Độ cao theo số lượng bóng (m)	
		< 4 bóng	>4 bóng
Đèn ánh sáng trực tiếp phân xạ khuếch tán	15 – 20	4	4,5
	25 – 40	3	3,5
	> 40	Không hạn chế	
Đèn có ánh sáng tán xạ		2	3,2
		3	4

2.6. Phòng chống bụi trong sản xuất

2.6.1. Bụi và ảnh hưởng của bụi

Bụi là tập hợp của nhiều hạt có kích thước lớn nhỏ khác nhau tồn tại lâu trong không khí dưới dạng bụi bay hay bụi lắng, hơi khói mù. Bụi bay nằm lơ lửng trong không khí gọi là aerozon, còn khi chúng đọng lại trên bề mặt vật thể nào đó thì gọi là aerogen.



Hình 2-13. Bụi trong sản xuất

a, Phân loại bụi

- Theo nguồn gốc: như bụi hữu cơ từ lúa, len, dạ, tóc... bụi vô cơ như bụi kim loại, amiăng, bụi vôi... bụi nhân tạo từ nhựa hoá học, cao su.

- Theo kích thước hạt bụi: hạt bụi có kích thước nhỏ hơn $10\mu\text{m}$ gọi là bụi bay, hạt bụi có kích thước lớn hơn $10\mu\text{m}$ gọi là bụi lắng, hạt bụi có kích thước từ $0,1 - 10\mu\text{m}$ gọi là mù, hạt bụi có kích thước từ $0,001 - 0,1 \mu\text{m}$ gọi là khói.

Hạt bụi có kích thước lớn hơn $50\mu\text{m}$ chỉ bám ở lỗ mũi mà không gây tác hại cho phổi, hạt bụi từ $10 - 50\mu\text{m}$ vào sâu hơn, nhưng vào phổi không đáng kể, các hạt bụi có kích thước nhỏ hơn $10\mu\text{m}$ có tác hại nhiều nhất đối với phổi.

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

b, Tính chất của bụi

- Độ phân tán của bụi: Là trạng thái của bụi trong không khí, phụ thuộc vào kích thước, trọng lượng hạt bụi vào sức cản của không khí. Với hạt bụi có kích thước nhỏ hơn $0,1\mu\text{m}$ thì có chuyển động Brao trong không khí.

- Sự nhiễm điện của bụi: Dưới tác động của một điện trường mạnh các hạt bụi sẽ bị nhiễm điện và sẽ bị cực của điện trường hút với những vận tốc khác nhau phụ thuộc vào kích thước hạt bụi. Tính chất này của bụi được ứng dụng để lọc bụi bằng điện.

- Tính lắng trầm nhiệt của bụi: Cho một luồng khói bụi đi qua một ống dẫn từ vùng nóng chuyển sang vùng lạnh hơn, phần lớn khói bị lắng trên bề mặt ống lạnh, hiện tượng này là do các phân tử khí giảm vận tốc từ vùng nóng sang vùng lạnh. Sự lắng trầm của bụi được ứng dụng để lọc bụi.

c, Tác hại của bụi

Đối với da và niêm mạc: Bụi bám vào da làm sưng lỗ chân lông dẫn đến bệnh viêm da, còn bám vào niêm mạc gây ra viêm niêm mạc. Đặc biệt có 1 số loại bụi như len dạ, nhựa đường còn có thể gây dị ứng da.

Đối với mắt: Bụi bám vào mắt gây ra các bệnh về mắt như viêm màng tiếp hợp, viêm giác mạc. Nếu bụi nhiễm siêu vi trùng mắt hột sẽ gây bệnh mắt hột. Bụi kim loại có cạnh sắc nhọn khi bám vào mắt làm xây xát hoặc thủng giác mạc, làm giảm thị lực của mắt. Nếu là bụi vôi khi bắn vào mắt gây bỏng mắt.

Đối với tai: Bụi bám vào các ống tai gây viêm, nếu vào ống tai nhiều quá làm tắc ống tai.

Đối với bộ máy tiêu hoá: Bụi vào miệng gây viêm lợi và sâu răng. Các loại bụi hạt to nếu sắc nhọn gây ra xây xát niêm mạc dạ dày, viêm loét hoặc gây rối loạn tiêu hoá.

Đối với bộ máy hô hấp: Vì bụi thường bay lơ lửng trong không khí nên tác hại lên đường hô hấp là chủ yếu. Bụi trong không khí càng nhiều thì bụi vào trong phổi càng nhiều.

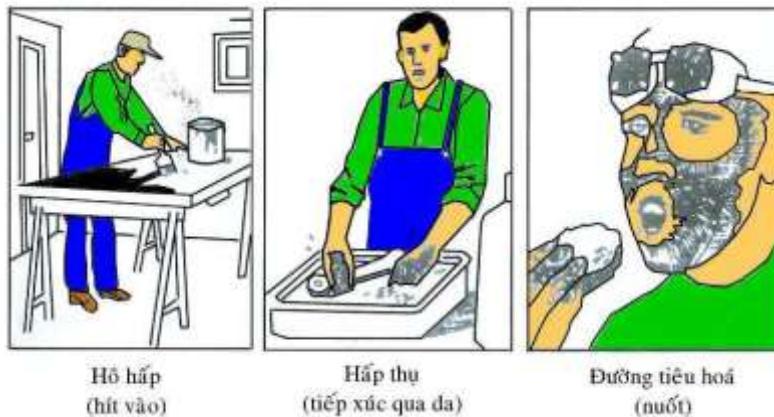
Bụi có thể gây ra viêm mũi, viêm khí phế quản, gây ra các loại bệnh bụi phổi như bệnh bụi silic (bụi có chứa SiO_2 trong vôi, xi măng,...), bệnh bụi than (bụi than), bệnh bụi nhôm (bụi nhôm).

Đối với toàn thân: Nếu bị nhiễm các loại bụi độc như hoá chất, chì, thuỷ ngân, thạch tín, ... khi vào cơ thể, bụi được hoà tan vào máu gây nhiễm độc cho toàn cơ thể. Bệnh nhiễm bụi phổi thường gặp ở những công nhân khai thác, vận chuyển quặng đá, kim loại, than...

Bệnh silicose là bệnh phổi do nhiễm bụi silic thường gặp ở những công nhân khoan đá, thợ mỏ... bệnh này chiếm 40 - 70% trong các bệnh về phổi, ngoài ra còn có bệnh asbestose (nhiễm bụi amiăng), athracose (nhiễm bụi than)...



Hình 2-14. Hút bụi



Hình 2-15. Phương thức lây nhiễm bụi vào cơ thể

2.6.2. Biện pháp phòng chống

- Cơ khí hoá và tự động hoá để có thể không tiếp xúc với bụi, như khi đóng bao gói xi măng, các băng tải trong ngành than, các máy hút bụi ở những khâu cần thiết trong gia công cơ khí.

- Áp dụng phương pháp công nghệ mới trong phân xưởng đúc làm sạch bằng nước thay cho làm sạch bằng cát, thay phương pháp trộn khô bằng phương pháp trộn ướt trong ngành luyện kim.

- Đề phòng bụi cháy nổ: Nồng độ bụi đến một giới hạn có thể gây nổ, những tác nhân kích thích như: tia lửa điện, diêm, tàn lửa cũng có thể gây ra nổ trong môi trường có bụi...

- Vệ sinh cá nhân: Phải có trang bị bảo hộ lao động để phòng chống bụi, nhiễm độc và phóng xạ. Chú ý khâu vệ sinh cá nhân, khám sức khỏe định kỳ cho người lao động.

Tại một số ngành sản xuất như ximăng, dẹt, luyện kim, đúc, rèn, hàn... lượng bụi sinh ra trong quá trình sản xuất rất lớn, vì vậy, cần phải tiến hành lọc bụi để làm sạch không khí trước khi thải ra môi trường. Để lọc bụi, người ta sử dụng các thiết bị lọc bụi, các thiết bị này được phân ra các nhóm chính sau đây:

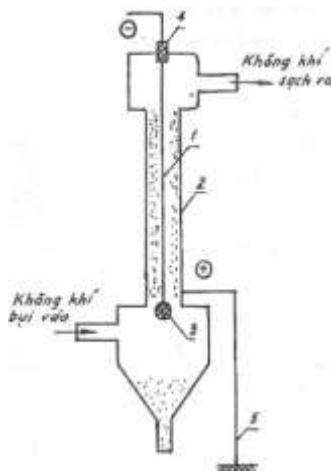
- Buồng lắng bụi: dựa vào tác dụng của trọng lực.

- Thiết bị lọc bụi kiểu quán tính: lợi dụng quán tính khi thay đổi chiều hướng chuyển động để tách bụi ra khỏi không khí.

- Thiết bị lọc bụi kiểu ly tâm xyclon: dùng lực ly tâm để đẩy các hạt bụi ra xa tâm quay chạm vào thành thiết bị, hạt bụi bị mất động năng và rơi xuống đáy.

- Lọc bụi bằng vải, lưới thép, giấy, vật liệu xốp... Trong các thiết bị lọc bụi này, các lực quán tính, lực trọng trường và cả lực khuếch tán đều phát huy tác dụng.

- Thiết bị lọc bụi bằng điện: dưới tác dụng của điện trường với điện áp cao, các hạt bụi được tích điện và bị hút vào các bản cực khác dấu.



Hình 2-16. Nguyên lý lọc bụi tĩnh điện

1. Dây kim loại nối với cực âm của nguồn điện một chiều

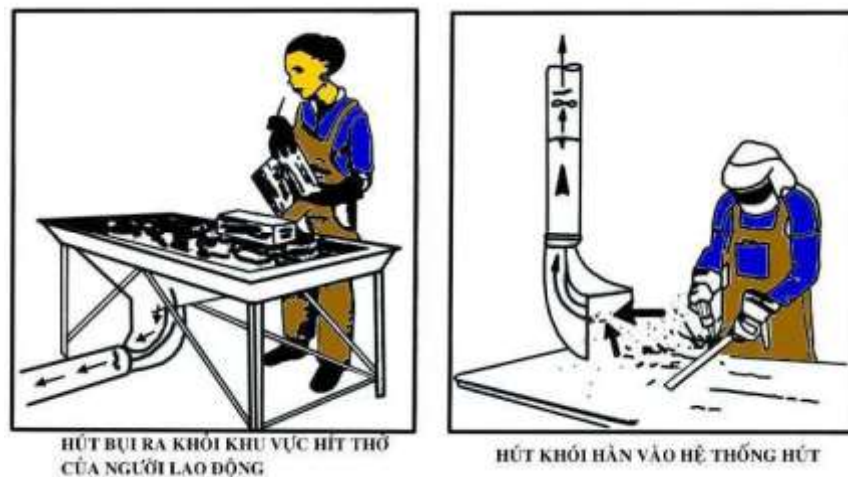
2. Ống kim loại của thiết bị lọc

3. Quả tạ căng dây 1

4. Cách điện

5. Nồi đất tiếp địa

Nguyên lý lọc bụi của vải trong xử lý khí thải như sau: cho không khí lẫn bụi đi qua 1 tấm vải lọc, ban đầu các hạt bụi lớn hơn khe giữa các sợi vải sẽ bị giữ lại trên bề mặt vải theo nguyên lý rây, các hạt nhỏ hơn bám dính trên bề mặt sợi vải lọc do va chạm, lực hấp dẫn và lực hút tĩnh điện, dần dần lớp bụi thu được dày lên tạo thành lớp màng trợ lọc, lớp màng này giữ được cả các hạt bụi có kích thước rất nhỏ. Hiệu quả lọc đạt tới 99,8% và lọc được cả các hạt rất nhỏ là nhờ có lớp trợ lọc. Sau 1 khoảng thời gian lớp bụi sẽ rất dày làm sức cản của màng lọc quá lớn, ta phải ngưng cho khí thải đi qua và tiến hành loại bỏ lớp bụi bám trên mặt vải. Thao tác này được gọi là hoàn nguyên khả năng lọc.



Hình 2-17. Phương pháp hút bụi ra khỏi khu vực hít thở của người lao động

2.7. Thông gió trong sản xuất

2.7.1. Mục đích thông gió

- Thông gió chống nóng: để trao đổi không khí bên trong và bên ngoài nhà, tạo ra điều kiện vi khí hậu tối ưu. Thông gió chống nóng để khử nhiệt thừa sinh ra trong nhà xưởng cơ khí do quá trình sản xuất tạo nên. Thông thường nếu dùng quạt thì tốc độ gió cho phép trong khoảng 2 - 5m/s để làm mát không khí.

- Thông gió khử bụi và hơi độc: nếu có nguồn bụi hay hơi độc trong sản xuất cơ khí thì cần bố trí hệ thống hút bụi và không khí ô nhiễm, đồng thời với việc xử lý trước khi thải ra môi trường.

2.7.2. Biện pháp thông gió

- Thông gió tự nhiên: tạo ra sự lưu thông không khí bên trong và bên ngoài nhà nhờ những yếu tố tự nhiên như gió, dòng đối lưu... phụ thuộc vào nhiều yếu tố, chẳng hạn như kết cấu của nhà xưởng và không gian xung quanh, điều kiện địa lý...

- Thông gió nhân tạo: có thể dùng quạt, các hệ thống hút gió, người ta có thể phân chia ra thông gió chung hay không thông gió cục bộ.

- Thông gió dự phòng sự cố: ở những phân xưởng sản xuất mà quá trình công nghệ liên quan đến chất độc, chất dễ cháy có khả năng gây ô nhiễm môi trường khi đó người ta bố trí hệ thống thông gió dự phòng. Hệ thống thông gió này là hệ thống thông gió hút ra, lưu lượng hút có thể bằng 7-15 lần thể tích của phòng trong mỗi giờ.



Hình 2-18. Thông gió cơ khí



Hình 2-19. Sử dụng kênh dẫn gió

- Có thể kết hợp thông gió tự nhiên và thông gió nhân tạo để tạo điều kiện không khí nhà xưởng tốt nhất.

2.8. Phòng chống nhiễm độc trong sản xuất

2.8.1. Đặc tính, phân loại

a, Đặc tính

Chất độc công nghiệp là những chất dùng trong sản xuất, khi xâm nhập vào cơ thể dù chỉ một lượng nhỏ cũng gây nên tình trạng bệnh lý. Bệnh do chất độc gây ra trong sản

xuất gọi là nhiễm độc nghề nghiệp. Khi độc tính chất độc vượt quá giới hạn cho phép, sức đề kháng của cơ thể yếu độc chất sẽ gây ra nhiễm độc nghề nghiệp.

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

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

Các chất độc càng dễ tan vào nước thì càng độc vì chúng dễ thấm vào các tổ chức thần kinh của người và gây tác hại.

Trong môi trường sản xuất có thể cùng tồn tại nhiều loại hoá chất độc hại. Nồng độ của từng chất có thể không đáng kể, chưa vượt quá giới hạn cho phép, nhưng nồng độ tổng cộng của các chất độc cùng tồn tại có thể vượt quá giới hạn cho phép và có thể gây trúng độc cấp tính hay mãn tính.

b, Phân loại

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

Nhóm 2: Các chất kích thích đường hô hấp trên và phế quản: hơi clo (Cl), NH₃, SO₃, NO, SO₂, hơi fluo, hơi crôm v.v... Các chất gây phù phổi: NO₂, NO₃, Các chất này thường là sản phẩm cháy các hơi đốt ở nhiệt độ trên 8000C.

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

Nhóm 4: Các chất độc đối với hệ thần kinh như các loại hydro cacbua, các loại rượu, xăng, H₂S, CS₂, v.v...

Nhóm 5: Các chất gây độc với cơ quan nội tạng như hydrocacbon, clorua metyl, bromua metyl v.v...Chất gây tổn thương cho hệ tạo máu: Benzen, phenol.

Các kim loại và á kim độc như chì, thủy ngân, mangan, hợp chất asen, v.v...

c, Tác hại của hóa chất độc

1. Tác hại cấp

Nhiễm trùng cấp thường xảy ra trong một thời gian ngắn tiếp xúc với hoá chất. Tác hại cấp có thể gây tử vong, có thể phục hồi được và cũng có trường hợp tổn thương vĩnh viễn. Ví dụ như các dung môi hữu cơ, asen, chì, thủy ngân, benzen ...

2. Tác hại mãn tính

Tác hại mãn tính thường xảy ra do tiếp xúc với hoá chất lặp đi lặp lại nhiều lần. Tác hại này thường phát hiện được sau thời gian dài khi đã thành bệnh. Ví dụ: amiăng, dung môi hữu cơ, chì đồng, mangan, silic...

- Cả hai trường hợp cấp và mạn đều có khả năng hồi phục nếu phát hiện sớm, điều trị kịp thời và không tiếp xúc nữa. Thế nhưng, cũng có hoá chất gây bệnh chưa chữa được để lại tổn thương vĩnh viễn hoặc để lại hậu quả cho đến thế hệ tương lai như: dioxin, dung môi hữu cơ, hợp chất acsinic, amiăng...

- Hoá chất khi xâm nhập vào cơ thể bị phá vỡ cấu trúc hoá học tạo ra chất mới ít độc. Nhưng cũng có khi tạo ra chất mới độc hơn chất ban đầu. Ví dụ: Asen khi vào cơ thể tạo thành chất acsin cực độc.



Hình 2-20. Nhiễm độc gan



Hình 2-21. Nhiễm độc da

- Những hoá chất thường gặp có nguy cơ cao gây tử vong hoặc tổn thương nặng: hợp chất cyanua, asen, hợp chất thủy ngân, chì, hợp chất nicotin, toluidine, cloroform maniline thiếc hữu cơ, cồn etylic, cadimi, fluo, thalli, các dung môi hữu cơ, amoniac, oxit cacbon, dioxit lưu huỳnh, photgen, clo, hydro sunphit, dydroxianit, đisulphit cacbon, metyl

isoxyanat, axit clohydric - Những hoá chất đòi hỏi quản lý nghiêm ngặt theo quy định tại thông tư 05 / 1999 / TT –BYT ngày 27 / 3 / 1999 của bộ y tế.

d, Các nhóm hoá chất thường gặp gây tác hại đến sức khoẻ

1. Bụi độc

Tính chất nguy hiểm của bụi phụ thuộc vào từng loại hoá chất, phụ thuộc vào số lượng hạt bụi kích thước của hạt bụi. Bụi càng nhỏ nguy cơ càng cao, bụi vào cơ thể gây nhiễm độc cấp tính hoặc mạn tính như : bụi chì, Asen, mangan, thuốc bảo vệ thực vật....

2. Hơi khí độc

Tiếp xúc với khói kim loại như kẽm, gây sốt kim loại, thường xuất hiện sau ngày tiếp xúc. Hít phải hơi khí độc, chúng thấm vào máu đi khắp cơ thể, tùy thuộc từng chất có thể gây tổn thương một cơ quan hoặc nhiều cơ quan trong cơ thể. Chẳng hạn như sulphur oxide, nitrogen oxide, etyl ete, chlorin và trong công nghiệp. Phosgen có thể gây độc chết người trước khi phát hiện thấy mùi của nó. Cacbon monoxit (CO) là khí độc, không mùi, không màu, nhẹ hơn không khí, phát sinh từ đốt cháy không hoàn toàn các chất hữu cơ. Khí này vào phổi, thấm qua phế nang vào máu kết hợp với hemoglobin(Hb) của hồng cầu tạo thành cacboxyl hemoglobin (COHb) bền vững khắp cơ thể, làm mất khả năng vận chuyển oxy tới tế bào. Nồng độ COHb trong máu tới 50% sẽ dẫn đến nạn nhân bị co giật, hôn mê, rối loạn nhịp thở, có thể gây ngừng thở. Hít phải CO ở nồng độ thấp, thường xuyên có nguy cơ nhiễm độc mạn tính, biểu hiện như da xanh, đau đầu, chóng mặt, buồn ngủ, mạch chậm, huyết áp giảm. Theo tài liệu nghiên cứu năm 1996 của Nguyễn Đức Dân, những người sản xuất gạch có hội chứng nhưc đầu 89.4%, mệt mỏi 82.7%, chóng mặt 85.9%, buồn ngủ 47.5% .

Clo được sử dụng rộng rãi trong sản xuất, dùng khử trùng nước sinh hoạt, xử lý nước thải. Trong công nghiệp sản xuất giấy, bột giấy, phẩm nhuộm dệt, xăng dầu, thuốc sát trùng, thuốc diệt côn trùng, dung môi, sơn, nhựa. Phần lớn dùng trong sản xuất hợp chất clorua, trong công nghiệp dệt và sản xuất thuốc bảo vệ thực vật .

Clo ở dạng khí, màu vàng lục có mùi hắc. Clo nặng hơn không khí dễ tạo thành đám mây trên mặt đất. Clo phản ứng mạnh với các hợp chất hữu cơ kể cả dầu mỏ và dầu nhờn. Hỗn hợp khí clo và hydro rất dễ nổ . Các dung môi cacbon hydro clorat đun nóng hoặc kết hợp với chất tương kỵ sẽ giải phóng clo dưới dạng khí, rất độc. Giới hạn cho phép là 1ppm.

Tiếp xúc trong thời gian ngắn là 3ppm Clo gây kích thích đường hô hấp, niêm mạc mắt, mũi, họng. Dung dịch clo gây bỏng lạnh, ăn mòn da, niêm mạc. Tiếp xúc 5 phút ở nồng độ trên 100 ppm gây tử vong.

3. Dung môi

Hầu hết các chất dung môi đều ở dạng lỏng, bay hơi nhanh trong không khí, dễ cháy nổ. Chúng thường được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật để hoà tan các chất dầu mỡ, pha sơn, pha nhựa, trong công nghiệp sản xuất mực in, keo dán, đồ nhựa, thuốc diệt sâu bệnh. Dung môi hỗn hợp tác hại mạnh hơn dung môi một chất. Một số dung môi có tác động phối hợp với các yếu tố khác. Chẳng hạn, người lao động tiếp xúc với một tiếng ồn cao, lại tiếp xúc với Trichloroethylene giảm thính lực nhanh hơn là người chỉ tiếp xúc với tiếng ồn. Đối với người nghiện rượu ảnh hưởng chức năng gan sớm hơn người không uống rượu.

Tiếp xúc trong một thời gian ngắn, hít phải liều cao đã có thể gây nhiễm độc cấp. Biểu hiện buồn ngủ, choáng váng, chóng mặt, cảm giác say. Nếu không cấp cứu nhanh có thể dẫn đến hôn mê tử vong. Nguy cơ này tùy thuộc vào tốc độ bay hơi, tính hoà tan trong mỡ hoặc nồng độ trong không khí, cường độ làm việc và thời gian tiếp xúc.

Dung môi thường gây tổn thương đến hệ thần kinh, cơ quan tạo máu, làm suy thận, mất khả năng sinh sản ở cả nam lẫn nữ như benzen, cacbon tetracloarit, cacbon disunfit. Những chất này cần phải thay thế vì nó rất nguy hiểm. Ngoài ra có một số chất gây ảnh hưởng mạnh đến gan, đến tim mạch và gây bệnh tâm thần Bezen là chất điển hình, có mùi thơm, đang sử dụng rộng rãi như một dung môi trong công nghiệp như: caosu, sản xuất giấy, chất tẩy, thuốc bảo vệ thực vật. Bezen có mặt trong sản phẩm những chất quan trọng như: styrene, phenol, xyclo hexan, trong nhiên liệu gasolene 5%. Bezen ở nồng độ thấp gây chóng mặt, đau đầu, ăn kém, rối loạn dạ dày kích thích mũi họng. Tiếp xúc liều cao gây rối loạn nhịp tim dẫn đến tử vong. Bezen gây ung thư bạch cầu. Có thể gây con khuyết tật khi mẹ tiếp xúc. Giới hạn cho phép trong không khí là 10ppm, trong thời gian tiếp xúc 8 giờ. Không nên dùng bezen mà thay thế toluen. Chất này không gây ung thư và phá huỷ tuỷ xương hoặc thay bằng xylen hay mesitylen có đặc điểm giống toluen. Còn gasolin không được thay thế vì có chứa bezen và tetræethyl chì Bezen phản ứng mạnh với chất oxi hoá như pemanganat, nitrat, peoxit, clorat và perlorat. Xăng là hỗn hợp của các cabua hydro từ C5 –C13 có thể lẫn cacbua hydro thơm và vòng, dễ bay hơi. Bezen là chất độc đối với hệ thần kinh trung ương, hệ hô hấp, da và mắt. Tiếp xúc với hơi xăng ở nồng độ cao, hơi xăng vào phổi thấm vào máu và mô thần kinh, gây tổn thương trung khu hô hấp. Nạn nhân vật vã, hôn mê, có thể tử vong. Ở nồng độ thấp hơn gây đau đầu, chóng mặt, mệt

mỏi, tim đập nhanh, rúm chân tay. Ở nồng độ thấp, tiếp xúc thời gian dài gây rối loạn chức năng thần kinh trung ương, suy nhược cơ thể, viêm đường hô hấp, gây sạm da, da khô.

4. Kim loại

Có tới trên 25 kim loại tác hại đến sức khoẻ. Một số kim loại chỉ cần tiếp xúc với một liều lượng nhỏ đã có thể gây tác hại cả cấp tính lẫn mãn tính. Kim loại xâm nhập vào cơ thể chủ yếu dưới dạng bụi, khói. Cũng có kim loại và hợp chất kim loại xâm nhập vào qua da. Tổn thương có thể gây rối loạn cấu tạo máu, hệ thống thần kinh, tổn thương gan, thận ... Ngoài ra còn có một số kim loại và hợp chất kim loại gây dị ứng. Những kim loại thường gặp trong công nghiệp như chì, thủy ngân, cadimi, niken, chromium, mangan, antimoan, kẽm, đồng, coban và vanadi

- Chì được sử dụng nhiều nhất trong sản xuất pin, bọc giấy cáp. Hợp chất sơn alkyl chì, mạ kẽm, đồng thau, kim loại chịu lực, nguyên liệu giảm âm thanh, tiếng ồn, dùng làm vật che thiết bị X quang. Chì có mặt ở cả trong sơn bảo vệ bề mặt kim loại, chất chì để ổn định, chì aresnat dùng sản xuất thuốc bảo vệ thực vật. Giới hạn cho phép tối đa với hợp chất chì acetat, chì arsenat, chì cacbonat và phosphat là 0.15mg/m³. Chì xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, qua đường tiêu hoá, một số hợp chất chì xâm nhập qua da. Chì vào cơ thể gây thiếu máu, tích lũy trong xương chiếm chỗ của canxi, chì gây ảnh hưởng đến gan, thận. Gây tổn thương hệ thần kinh, não. Chì có thể qua nhau thai người mẹ sang thai nhi, có thể thấy cả trong sữa của mẹ, khi người mẹ tiếp xúc với chì. Hít phải bụi, hơi khí, khói chì hoặc hợp chất chì vô cơ sẽ dẫn đến nhiễm độc. Biểu hiện sớm như đau bụng, mệt mỏi, mất ngủ, ăn kém. Nếu không phát hiện sớm, điều trị kịp thời mà vẫn tiếp xúc chì sẽ tích lũy trong cơ thể, làm giảm trí nhớ, thay đổi máu, đau cơ, đau khớp xương. Hệ thần kinh có thể bị tổn thương gây run tay, nhược cơ, có nguy cơ gây liệt cơ cẳng tay, cơ bàn tay. Hợp chất chì hữu cơ độc mạnh hơn hợp chất chì vô cơ. Ngày nay, người ta đã thay thế hợp chất chì bằng polysilicat trong công nghiệp gốm sứ.

- Thủy ngân có mặt trong thuốc bảo vệ thực vật, sản xuất clo, khai thác mỏ, đãi vàng, thuộc da (thuốc nhuộm), dung dịch tẩy bồn tắm Hợp chất thủy ngân có thể qua da vào cơ thể. Trong môi trường, thủy ngân chuyển thành hợp chất hữu cơ như methymercury. Hợp chất này ảnh hưởng đến thai nhi. Thủy ngân gây tổn thương hệ thần kinh là chính.

- Niken được sử dụng nhiều nhất trong các loại hợp kim, kể cả thép không gỉ, mạ kim loại. Niken và hợp chất niken gây dị ứng. Người mẫn cảm với niken có thể bị phản

ứng khi tiếp xúc với sản phẩm có lượng niken rất nhỏ, như da, ximăng, tay nắm cửa Hợp chất niken có nguy cơ gây ung thư.

- Hợp chất crom như cromat, bicromat, axit cromic... được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Ximăng có chứa lượng nhỏ crom. Crom là một phần thép không gỉ. Crom dùng trong công nghiệp mạ điện, công nghiệp dệt. Các hợp chất crom gây dị ứng, viêm da,ây tổn thương niêm mạc mũi, miệng, hít phải nhiều gây ung thư phổi. Hợp chất này có thể gây tổn thương thai nhi, nếu thời gian mang thai người mẹ hít phải.

- Mangan là thành phần của nhiều hợp kim, có trong điện cực hàn. Tiếp xúc với bụi, khói có thể nguy cơ phá hệ thần kinh, làm suy yếu hệ thống miễn dịch bảo vệ cơ thể chống nhiễm bệnh.

5. Axit và bazơ

Các axit và bazơ mạnh hầu hết dưới dạng dung dịch. Có tính ăn mòn da và niêm mạc. Axit gặp bazơ sẽ gây ra phản ứng trung hoà sinh nhiệt mạnh. Đặc biệt axit sulphuric đậm đặc gặp nước sinh nhiệt cực mạnh làm tung toé ra ngoài gây tai nạn.

- Axit có khả năng gây nổ khi tiếp xúc với chất hữu cơ, như mùn cưa chẳng hạn.

- Axit phosphoric tiếp xúc với bề mặt nóng, có thể giải phóng ra khí độc.

- Amononia, các hydroxit natri và kali là những bazơ được sử dụng phổ biến. Chúng ăn mòn da và niêm mạc sau một thời gian nhất định mới phát hiện thấy bazơ bắn vào gây tổn thương khá sâu, khó rửa sạch. Bazơ loãng gây kích thích.

2.8.2. Tác hại của hoá chất

a, Hệ thần kinh trung ương

- Hệ thần kinh trung ương là cơ quan nhạy cảm nhất đối với các hoá chất nhất là dung môi hữu cơ và kim loại nặng. Các dung môi hữu cơ gây suy nhược thần kinh, viêm dây thần kinh, rối loạn vận động, liệt cơ, mất trí giác.

- Các kim loại nặng ảnh hưởng đến thần kinh ngoại biên như chì, thủy ngân, mangan.

- Cacbon disulfua gây rối loạn tâm thần

b, Hệ tuần hoàn

- Các dung môi hữu cơ gây ảnh hưởng đến cơ quan tạo máu. Bezen ảnh hưởng đến tủy xương, dấu hiệu đầu tiên là sự liên đới tế bào lympho. Chỉ cản trở mọi hoạt động của enzym liên quan đến tạo ra hemoglobin ở hồng cầu, gây cản trở sự vận chuyển oxy trong máu, gây thiếu máu trong cơ thể

c, Hệ hô hấp

- Cơ quan hô hấp là đường xâm nhập chủ yếu của các hơi khí độc, bụi độc vào cơ thể. Ví dụ: khói kim loại, hơi dung môi và các khí ăn mòn.

- Người lao động làm việc trong môi trường có nhiều hạt bụi nhỏ bé, cường độ làm việc cao, hít thở mạnh sẽ đưa các hạt bụi vào sâu tới phế nang phổi. Chúng nằm chắc trong phổi gây bệnh bụi phổi nghề nghiệp. Thường gặp là bệnh bụi phổi silic, bệnh bụi phổi amiăng, bệnh bụi phổi –than Các chất như: Oxit nitơ, formaldehyde, sulphur dioxide, kiềm gây kích thích và làm giảm khả năng hô hấp.

- Hoá chất gây viêm phế quản, có thể phá huỷ đường hô hấp như sunfuadioxidit, bụi than

- Hoá chất gây phản ứng nhu mô phổi, gây phù phổi cấp, biểu hiện: khó thở, xanh xẫm, ho, khạc đờm. Thường gặp : dioxidit nitơ , ozon , phosgen ...

- Hoá chất này gây bệnh hen phế quản là toluen, focmaldehyt

- Hoá chất gây ung thư phổi : asen, amiăng, hợp chất crom, niken.

- Hoá chất gây ung thư mũi, xoang, thường gặp hợp chất crom.

d, Hoá chất gây ảnh hưởng đến gan

Gan có chức năng vô cùng quan trọng là phân huỷ các chất độc trong máu, làm sạch các chất bản có trong cơ thể, gan có khả năng hồi phục rất nhanh. Nhưng tiếp xúc với dung môi (cloroc, cacbon tetrachloride), ancol, vinyl chloride ... ở nồng độ cao, thời gian dài có nguy cơ phá huỷ nhu cầu mô gan gây xơ hoá gan dẫn đến tử vong. Chất gây ung thư gan thường gặp là vinyl chloruamonome...

e, Hoá chất gây ảnh hưởng đến cơ quan tiết niệu

- Thận có nhiệm vụ đào thải chất độc ra khỏi cơ thể , giữ cân bằng các dịch, duy trì độ axit của máu hằng định. Các dung môi có thể gây kích thích và tổn thương chức năng thận. Nguy hại nhất là cacbon tetrachloride, etylen, cacbon disulfua, turpentine, chì và cadimi, nhựa thông, etanol, toluen, xilin - Các chất gây ung thư bàng quang như: benxidit, các chất nhân thơm .

f, Hoá chất gây ảnh hưởng đến thai nhi (quái thai)

Tiếp xúc với thủy ngân ,khí gây mê, các dung môi hữu cơ, thalidomit đều có nguy cơ gây dị tật bẩm sinh cho thai nhi. Những chất này ảnh hưởng đến quá trình phân chia tế bào.

g, Hoá chất gây ảnh hưởng đến hệ tương lai

Có nhiều hoá chất gây ảnh hưởng đến di truyền. Người ta nhận thấy tới 80% chất gây ung thư đều có thể làm biến đổi gen. Chẳng hạn như dioxin, vinylchlorid, bezene...

h, Hoá chất gây kích thích

Rất nhiều hoá chất gây kích thích. Biểu hiện hắt hơi, sổ mũi, chảy nước mắt ... thường gặp Clo, SO₂, NO₂ axit, kiềm, các dung môi ...

i, Hoá chất ảnh hưởng đến da

- Những chất gây viêm loét da, như: axit, kiềm mạnh, ximăng, vôi, các dung môi hữu cơ, chì Tetraethyl ...

- Hoá chất gây bệnh da nghề nghiệp: crom, niken, xăng, dầu ..

- Hoá chất gây dị ứng trên da: epôxy, amiăng, nhựa than đá, các chất tẩy rửa, thuốc nhuộm, axit cromic.

- Hoá chất gây ung thư da: acsenic, amiăng, sản phẩm dầu mỏ, nhựa than đá.

j, Hoá chất gây tổn thương mắt

Thường gặp khi làm việc bắn vào mắt hoặc hơi bốc lên mắt: axit mạnh, kiềm mạnh, amoniac, các dung môi hữu cơ, epoxy, axit cromic...

k, Hoá chất gây ngạt thở

- Gây ngạt, do thiếu lượng oxy trong không khí thường xảy ra trong điều kiện làm việc chật hẹp, kín gió, nồng độ oxy giảm xuống dưới 17% trong không khí (bình thường 21%oxy), các khí khác tăng lên chiếm chỗ của oxy (tiêu chuẩn trên 19,5%) như : CO₂, hydro, etan, heli, nitơ... - Biểu hiện thiếu oxy: Hoa mắt, cảm giác khó thở, chóng mặt, nhức đầu, buồn nôn

- Ngạt do hoá chất như : CO có nồng độ cao trong không khí. Nếu nồng độ 0.05% vào cơ thể sẽ gây cản trở việc sử dụng oxy và đưa oxy của máu đến các tế bào, gây ngạt thở tế bào, có thể dẫn đến tử vong. Chất Hydroxyanua, hydro sulfur, amoniac, oxyt etylen, ethyl eter gây cản trở tiếp nhận oxy của tế bào, mặc dù lượng oxy trong máu rất nhiều. Trường hợp này cực kỳ nguy hiểm dễ dẫn đến tử vong do thiếu oxy trong tế bào.

- Tác hại khác:

+ Gây suy thoái môi trường sống

+ Một số hoá chất ăn mòn công nghệ sản xuất, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng thành phẩm.

2.8.3. Biện pháp phòng chống

a, Nguyên tắc cơ bản

1. Thay thế

Loại bỏ các chất độc hại, các quy trình sản xuất phát sinh chất độc hại bằng hoá chất, quy trình ít nguy hiểm hơn hoặc không còn nguy hiểm nữa. Ví dụ :Thay hoá chất nguy hiểm

- Sử dụng sơn hoặc keo tan trong nước thay thế cho sơn hoặc keo tan trong dung môi hữu cơ. Thay bezen bằng toluen. Ví dụ :Thay thế quy trình sản xuất.

- Thay thế phun sơn bằng phương pháp sơn tĩnh điện

- Náp hoá chất độc bằng máy thay thế nạp thủ công.

2. Che chắn hoặc cách ly

Che kín toàn bộ máy, thiết bị sản xuất phát sinh ra bụi độc, khí độc không để chúng khuếch tán ra môi trường làm việc của người lao động hoặc cách ly công đoạn này tới vị trí khác đảm bảo an toàn đối với người lao động. Ví dụ: Dùng ống kín để vận chuyển dung môi hoặc các chất lỏng không để chúng xâm nhập vào môi trường nơi làm việc

3. Thông gió

- Sử dụng hệ thống thông gió thích hợp vận chuyển hoặc làm giảm nồng độ độc hại trong không khí nơi làm việc ,chẳng hạn như:hơi , khí , bụi độc... Các chất này được đưa qua ống dẫn đến bộ phận xử lý (xyclo , thiết bị lắng động, thiết bị lọc tĩnh điện ...). Có hai hệ thống thông gió là: cục bộ và thông gió chung. Biện pháp này được đánh giá ưu việt nhất.

- Ngoài biện pháp trên còn thông gió bằng cách mở nhiều cửa đón gió trời hoặc dùng quạt hút đẩy cũng làm loãng khí độc, bụi độc nơi làm việc.

b, Biện pháp cá nhân

Người lao động tiếp xúc với hoá chất độc phải sử dụng phương tiện bảo hộ lao động thích hợp. Phương tiện bảo hộ phải đảm bảo 3 yêu cầu :

- Tính bảo vệ

- Tính chất sử dụng

- Đảm bảo an toàn

1. Mặt nạ phòng độc

Mặt nạ phòng độc phải che được mũi ,miệng ,phải phù hợp với chất tiếp xúc và khuôn mặt của người sử dụng mới ngăn chặn được chất độc lọt qua khe hở. Có hai loại mặt nạ lọc độc và mặt nạ cung cấp không khí.

- Mặt nạ lọc độc chỉ dùng khi nồng độ chất độc trong không khí dưới 2% và hàm lượng oxy trên 15%

- Mặt nạ cung cấp không khí là loại cung cấp liên tục không khí sạch cho người sử dụng. Không khí có thể bơm bằng máy nén khí từ xa hoặc bình khí nén đeo trên lưng hay xách tay (bình dưỡng khí)

2. Bảo vệ mắt

Mắt thường bị tổn thương do bụi, chất lỏng độc, hơi khí độc ... xâm nhập vào. Người lao động phải sử dụng các kính an toàn. Tùy theo tính chất công việc mà sử dụng cho thích hợp, chẳng hạn như kính che mắt, kính che cả mắt lẫn mặt.

3. Quần áo, găng tay, giày ủng, mũ

Sử dụng quần áo, găng tay, tạp dề, ủng ... để bảo vệ cơ thể người làm việc, ngăn chặn các yếu tố có hại xâm nhập vào da. Chất liệu trang bị bảo hộ phải bảo đảm an toàn, không thấm nước, không bị tác động xấu của chất tiếp xúc.

Chẳng hạn: găng tay phải chống được sự ăn mòn của hoá chất (axit, kiềm, các dung môi hữu cơ...). Trang bị phương tiện cá nhân phải giữ gìn, bảo quản chu đáo, làm việc xong phải tẩy hoặc giặt sạch hoá chất.

4. Vệ sinh thân thể

- Làm việc xong kể cả trước khi ăn uống đều phải tắm rửa bằng xà phòng, nhất là các lỗ tự nhiên (lỗ tai, lỗ mũi, miệng) thay quần áo sạch sẽ

- Cắt móng tay, móng chân ngắn

- Ăn uống đủ các chất dinh dưỡng như protit (đạm), hoa quả giàu vitamin

- Cấm ăn uống nơi sản xuất

c, Nhà xưởng, kho hoá chất

- Nhà xưởng: Có nhiều cửa sổ để thông thoáng, cửa rộng rãi để thoát hiểm đến nơi an toàn. Tường nhà, sàn nhà, trần nhà phải nhẵn hàng ngày phải tổ chức vệ sinh, lau chùi máy, thiết bị, sàn nhà, tường nhà sạch sẽ. Trước khi vào làm việc phải mở hết cửa, bật quạt cho thông thoáng. Không lưu giữ nhiều hóa chất trong nhà xưởng, chỉ để đủ dùng cho một ca làm việc.

- Kho hóa chất: Kho, bãi chứa phải đặt trên bãi đất cao ráo, bằng phẳng, thông thoáng, rộng rãi, thuận tiện giao thông, xa công sở, dân cư, nguồn nước. Đặt cuối chiều gió, thuận lợi cho việc ứng cứu khi sự cố xảy ra. Kho làm bằng vật liệu chịu lửa, vật liệu cách nhiệt. Tường kho, cửa kho chắc chắn đảm bảo an toàn an ninh, có đủ ánh sáng. Cửa sổ không được để ánh sáng mặt trời chiếu vào hóa chất, vì tia cực tím sẽ phân huỷ hoá chất. Đèn và công tắc điện bố trí ở nơi an toàn. Có hệ thống thông gió, hệ thống báo cháy tự động. Trong kho phải có đủ nội quy, bảng chỉ dẫn cụ thể từng loại hoá chất.

- Các hoá chất phải sắp xếp gọn gàng, ngăn nắp trên giá, đảm bảo an toàn, nhìn thấy nhãn dễ dàng. Hoá chất cách sàn 0,2 m- 0,3m, cách tường 0,5 m và không được cao quá 2m. Cấm để các hoá chất tương kỵ sát nhau. Những hoá chất dễ cháy phải được sắp xếp riêng biệt ở vị trí cách nhiệt, thoáng mát. Những hoá chất dễ oxy hoá cần cất giữ trong điều kiện khô ráo. Cấm để các chất khi xảy ra phản ứng tạo ra chất mới độc như: axit gyanua tạo ra hydro cyanua gây chết người ...

- Thùng chứa hoá chất, bình chứa hoá chất phải đảm bảo kín, không rò rỉ

d, Vận chuyển

- Nhất thiết phải có người áp tải đi theo, người đó phải hiểu biết chuyên môn và nghiệp vụ .

- Không vận chuyển phương tiện chứa hoá chất bị rò rỉ, hư hỏng. Hoá chất phải đầy đủ tài liệu, nhãn.

- Dụng cụ chứa hoá chất lỏng, chất dễ cháy phải sắp đặt cẩn thận, không được để va chạm vào nhau sẽ phát sinh lửa. Thùng chứa có dây tiếp đất, có đai có biển báo cấm lửa

- Các bình khí nén, khí hoá lỏng phải xếp thành từng ô, có giá đỡ , giằng buộc

- Cấm vận chuyển bình oxy cùng với bình khí cháy và chất dễ cháy

- Phương tiện vận chuyển (xe , tàu ...) phải có mui hoặc bạt che mưa, che nắng phải có biện pháp đảm bảo an toàn - Không vận chuyển chung với người, với gia súc thực phẩm.

- Vận chuyển qua đường ống phải có van an toàn, khoá hãm. Những ống dẫn khí, dẫn hơi, bụi phải có van một chiều, có bộ phận dập lửa, có mũi tên chỉ đường dẫn khí trên ống.

- Có đủ phương tiện dụng cụ cứu hoả

- Có đủ phương tiện cấp cứu tại chỗ

- Trước khi xếp dỡ, người áp tải và người bốc dỡ phải kiểm tra lại bao bì, nhãn hiệu.

- Nhãn gồm :

Tên thương mại

Nơi xuất xứ của hoá chất

Tên , địa chỉ của nhà máy cung cấp

Ký hiệu về nguy hiểm

Tính nguy hiểm của hoá chất

Các quy định về an toàn

Xác định các lô hàng

Phân loại hoá chất

e, Tuyên truyền huấn luyện

- Hình thức tuyên truyền, giáo dục phải đa dạng, phong phú như: loa, đài, video, phim, tranh, ảnh

- Định kỳ tổ chức tập huấn cho người tiếp xúc hoá chất biết cách nhận dạng, đánh giá mức độ tác hại để họ kiểm soát và đề ra biện pháp an toàn

f, Phòng cháy chữa cháy

- Nơi sản xuất nơi tàng trữ hoá chất và phương tiện vận chuyển phải có phương án phòng cháy, chữa cháy. Phương án phải được bổ sung kịp thời khi có sự thay đổi hoá chất hoặc công trình hay quy trình sản xuất

- Phương án phòng cháy, chữa cháy phải nêu chi tiết các nhiệm vụ cho mọi người thực hiện khi xảy ra cháy

- Có đủ phương tiện phòng cháy, chữa cháy đặt tại nơi làm việc, dễ ở nơi dễ thấy và dễ lấy .

- Hệ thống báo động cháy

- Kế hoạch sơ tán người không có nhiệm vụ đến nơi an toàn

- Thời gian tập luyện chữa cháy

- Tổ chức diễn tập chữa cháy và cứu nạn nhân- Có đủ phương tiện cứu hộ cho đội chữa cháy

- Có kế hoạch phối hợp với đội chữa cháy của cơ quan xung quanh hoặc lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp .

g, Biện pháp y tế

Tuỳ theo tính chất công việc, quy mô sản xuất mà tổ chức đội cấp cứu tại chỗ cho phù hợp Phải có phương án cấp cứu tại chỗ khi xảy ra sự cố. Phương án nêu đầy đủ nhiệm vụ của người cấp cứu. Trước khi sơ cứu phải đưa nạn nhân tới nơi an toàn. Có đủ phương tiện cấp cứu, phác đồ cấp cứu tại nơi làm việc. Phương tiện dễ thấy, dễ lấy khi cần thiết.

Đội cấp cứu kể cả người lao động định kỳ hàng năm phải được luyện tập các phương tiện cấp cứu tại chỗ.

2.8.4. Cấp cứu khi nhiễm hóa chất

a, Những dấu hiệu đầu tiên của người nhiễm độc

- Khó thở hoặc ngạt thở, hắt hơi, sổ mũi .

- Chảy nước mắt, chóng mặt, đồng tử co nhỏ.

- Đau đầu, vã mồ hôi, buồn nôn hoặc nôn mửa bọt xanh, bọt vàng.

- Đau vùng thượng vị, tiêu chảy .
- Mạch chậm, khó bắt, có trường hợp mạch nhanh, huyết áp hạ.
- Toàn thân mệt mỏi, khó chịu, mặt tím tái có khi vật vã.
- Nếu bị nhiễm độc nặng: bí đái, hôn mê, co giật ... có thể đến tử vong

b, Quy định chung

Khi có nhiễm độc cần tiến hành các bước sau:

- Đưa bệnh nhân ra khỏi nơi nhiễm độc, thay bỏ quần áo bị nhiễm độc, chú ý giữ yên tĩnh và ủ ấm cho nạn nhân.
- Cho ngay thuốc trợ tim, hay hô hấp nhân tạo sau khi bảo đảm khí quản thông suốt, nếu bị bông do nhiệt phải cấp cứu bông.
- Rửa sạch da bằng xà phòng nơi bị thấm chất độc kiềm, axit phải rửa ngay bằng nước sạch.
- Sử dụng chất giải độc đúng hoặc phương pháp giải độc đúng cách (gây nôn, xông cho uống 2 thìa than hoạt tính hoặc than gạo giã nhỏ với 1/3 bát nước rồi uống nước đường gluco hay nước mía, hoặc rửa dạ dày...)
- Nếu bệnh nhân bị nhiễm độc nặng đưa cấp cứu bệnh viện.

2.9. Phòng chống bức xạ ion hoá

2.9.1. Phân loại và ảnh hưởng

- Các nguyên tố phóng xạ tự nhiên và đồng vị phóng xạ nhân tạo là những chất mà hạt nhân nguyên tử có khả năng ion hoá vật chất và phát ra các tia phóng xạ.
- Phóng xạ là hiện tượng thay đổi bên trong hạt nhân không cần có tác động của các yếu tố bên ngoài, tự phát ra các bức xạ liên tục và khác nhau mà không có tác nhân nào làm tăng nhanh hoặc chậm lại các hiện tượng đó.
- Bức xạ ion hoá là các bức xạ điện từ và hạt, khi tương tác với môi trường tạo nên các ion. Có thể phân chia nguồn bức xạ ion hoá thành 2 loại: các chất phóng xạ và các thiết bị bức xạ.
- Các loại bức xạ ion hoá
 - + Bức xạ alpha (α): hạt Alpha là hạt nhân của nguyên tử Heli gồm 2 proton và 2 neutron có khối lượng lớn, khả năng ion hoá cao, do đó nó mất nhanh năng lượng trên đường đi nên khả năng đâm xuyên kém.
 - + Bức xạ beta (β): Hạt Beta có khối lượng như điện tử từ trong hạt nhân bắn ra, mang điện (-) hay (+). Năng lượng và tốc độ hạt beta rất lớn nên khả năng đâm xuyên lớn hơn hạt alpha.

+ Bức xạ Gamma (γ): là bức xạ điện từ (photon) sinh ra trong quá trình biến đổi hạt nhân hoặc huỷ biến các hạt.

+ Bức xạ Ronghen hay tia X: là một loại sóng điện từ giống như ánh sáng, nhưng bước sóng dài hơn, thông thường trong khoảng từ 0,006 đến $2,5 \times 10^{-8}$ cm. Cả hai loại bức xạ α và X đều là bước sóng điện từ, không có khối lượng, không có điện tích, khả năng đâm xuyên lớn và có khả năng ion hoá. Sự khác nhau giữa chúng là tia X phát ra từ vành điện tử còn tia α phát ra từ hạt nhân.

+ Bức xạ Neutron (trung tử): là những hạt không mang điện, nó được sinh ra trong các phản ứng hạt nhân.

a, Các nghề tiếp xúc với bức xạ ion hoá

- Sử dụng bức xạ ion hoá trong công nghiệp để kiểm tra chất lượng - cấu trúc vật liệu trong luyện kim, hàn, đúc; chất chỉ thị, hoạt hoá; trong sinh học và sinh hoá; trong y học: máy X quang để chẩn đoán, điều trị và thăm dò chức năng.

- Các thiết bị sử dụng đồng vị phóng xạ trong xác định thành phần dược phẩm trong nông nghiệp...

- Thăm dò địa chất, khai thác mỏ, chế biến quặng có chất phóng xạ.

- Các trung tâm nghiên cứu, lò phản ứng hạt nhân, nhà máy điện nguyên tử.

- Các trung tâm chiếu xạ

- Các phòng thí nghiệm hay xưởng sản xuất nguyên tố phóng xạ.

- Những đơn vị vận chuyển chất phóng xạ, nơi chứa chất thải phóng xạ.

b, Ảnh hưởng của bức xạ ion hoá tới cơ thể

1. Sự xâm nhập của bức xạ ion hoá tới cơ thể người Các bức xạ chiếu từ bên ngoài vào bề mặt cơ thể thì gọi là tác dụng chiếu ngoài. Tại nơi sản xuất, làm việc như khai mỏ có quặng phóng xạ, các bức xạ phát sinh từ lò phản ứng hạt nhân, phòng thí nghiệm có sử dụng nguồn phóng xạ. Khi kiểm tra mối hàn, kiểm tra vật đúc, đo độ dày thiết bị áp lực... Các tia tác động trực tiếp tới người lao động, nghiên cứu, gây tác dụng chiếu ngoài. Các chất phóng xạ xâm nhập vào cơ thể (qua đường hô hấp, đường tiêu hoá) gây tác dụng chiếu trong. Chiếu xạ ngoài và chiếu xạ trong đều gây nguy hiểm cho cơ thể. Nhưng chiếu xạ trong thường nguy hiểm hơn do thời gian bị chiếu xạ lâu hơn, diện chiếu xạ rộng hơn và việc đào thải chất phóng xạ ra khỏi cơ thể thường không đơn giản và phụ thuộc vào nhiều yếu tố.

Bệnh nhiễm xạ phụ thuộc vào các yếu tố như:

- Tổng liều chiếu xạ và liều chiếu xạ một lần

- Diện tích cơ thể bị chiếu xạ và cơ quan tổ chức trong cơ thể bị chiếu xạ.

Ví dụ: cơ quan sinh dục, cơ quan tạo máu, tế bào thai nhi mẫn cảm hơn khi bị chiếu xạ...

- Tích chứa trong cơ thể: khi mệt mỏi, đói, nhiễm độc, nhiễm trùng sẽ tăng thêm khả năng nhạy cảm với bức xạ.

- Bản chất vật lý của loại bức xạ và độc tính lý hoá của chất phóng xạ.

2. Những ảnh hưởng sớm - bệnh nhiễm xạ cấp tính

Nhiễm xạ cấp tính có thể xảy ra rất sớm sau vài giờ hoặc vài ngày khi cơ thể người bị nhiễm xạ một liều ≥ 300 Rem một lần, với các triệu chứng:

- Rối loạn chức phận hệ thần kinh trung ương: nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn, hờn hộp, cáu kỉnh, khó ngủ, chán ăn, mệt mỏi.

- Da bị bỏng hoặc tấy đỏ chỗ tia phóng xạ chiếu qua.

- Cơ quan tạo máu bị tổn thương nặng nề, bệnh nhân bị thiếu máu nặng, giảm khả năng chống bệnh nhiễm trùng.

- Gây, sút cân dẫn đến chết trong tình trạng suy nhược toàn thân hay bệnh nhiễm trùng nặng.

Bệnh nhiễm xạ cấp tính thường gặp trong những vụ nổ hạt nhân, sự cố lò phản ứng hạt nhân, mất hộp chì bảo vệ nguồn phóng xạ có hoạt độ lớn.

3. Những ảnh hưởng muộn - bệnh nhiễm xạ mãn tính

Nhiễm xạ mãn tính thường gây ra các triệu chứng bệnh muộn, lâu tới hàng năm hoặc hàng chục năm kể từ lúc bị chiếu tia hoặc nhiễm xạ. Bệnh xảy ra khi cơ thể bị nhiễm một liều 200 Rem một lần hoặc những liều nhỏ tia, chất phóng xạ trong một khoảng thời gian dài. Triệu chứng sớm nhất trong bệnh nhiễm xạ mãn tính là hội chứng suy nhược thần kinh, suy nhược cơ thể, rối loạn chức phận cơ quan tạo máu, rối loạn chuyển hoá đường, lipid, protit, muối khoáng và sau cùng là thoái hoá, suy sụp chức phận ở các cơ quan, hệ thống. Bệnh nhân có thể bị đục nhân mắt, ung thư da, ung thư xương...

2.9.2. Biện pháp phòng chống

a, Bảo vệ chống chiếu xạ ngoài

Đây là những công việc không phải tiếp xúc trực tiếp với các chất phóng xạ, chỉ sử dụng thiết bị chứa nguồn phóng xạ như dùng tia xạ để điều trị bệnh ung thư, dùng tia ó để kiểm tra các vết nứt, độ kín mối hàn, tia X quang để kiểm tra bệnh... Chú ý, khi dùng nguồn phóng xạ có hoạt tính trên 10 đương lượng gam Radi phải có hệ thống thông gió, hút khí bắt buộc nên có buồng riêng biệt. Về nguyên tắc, khi tiếp xúc với các nguồn phóng xạ

kín, để đảm bảo an toàn cho vùng tiếp xúc cần thực hiện tốt các yêu cầu sau: - Bảo quản các chất phóng xạ trong hộp chì kín, bao che bột bóng phát tia Ronghen bằng vỏ chì.

- Bảo đảm thời gian chiếu và khoảng cách từ nguồn đến cơ thể để phòng chống nguy hại cho cơ thể.

- Buồng sử dụng tia phóng xạ, buồng ronghen cần có kích thước đủ rộng, không để nhiều đồ đạc.

- Tuỳ theo tính chất công việc mà nhân viên khi làm việc phải đeo tạp dề cao su chì, mang găng tay, ủng cao su và đeo kính.

b, Bảo vệ chống chiếu xạ trong

Để bảo vệ người lao động khỏi bị tác động thường xuyên của bụi, hơi, khí phóng xạ,... cần thực hiện các yêu cầu bắt buộc sau:

- Các phòng thí nghiệm phóng xạ phải bố trí riêng biệt, có chu vi bảo vệ 50 ÷ 300m.

- Cấu trúc trang thiết bị của phòng thí nghiệm phóng xạ cần giảm bớt tính hấp thụ phóng xạ, dễ cọ rửa và tẩy sạch.

- Nhân viên phòng thí nghiệm được trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân chuyên dùng cần thiết như: găng tay cao su, tạp dề, giày tất, khẩu trang, tấm che mặt.

- Khi làm thí nghiệm, các nhân viên phải mặc đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân chuyên dụng; thực hiện các thao tác chuẩn xác với thời gian tối ưu; không được ăn uống khi làm việc; thay quần áo, tắm rửa và kiểm tra nhiễm xạ trước khi ra về.

- Có kế hoạch tẩy xạ hàng ngày, hàng tuần cho người lao động, quần áo, dụng cụ, thiết bị, bàn làm việc, tường, sàn, trần, cửa phòng thí nghiệm và kiểm tra kết quả bằng máy đếm.

- Đối với công tác khai thác, chế biến, vận chuyển quặng phóng xạ, cần phải tuân thủ các yêu cầu AT-VSLĐ nghiêm ngặt. Đặc biệt là công tác thông gió, công tác chống bụi, cũng như các nguyên tắc vệ sinh, sử dụng PTBVVN... để phòng chống có hiệu quả nguy cơ chiếu xạ bụi quặng do phóng xạ xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp và tiêu hoá.

- Để bảo vệ được sức khoẻ người lao động tiếp xúc với phóng xạ cần tuân thủ nghiêm ngặt công tác khám tuyển và khám sức khoẻ định kỳ để loại những người không đủ sức khoẻ và những người mắc các bệnh chống chỉ định làm việc với bức xạ ion hoá.

2.10. Ảnh hưởng của các điều kiện lao động khác

Tư thế làm việc không thuận lợi: khi ngồi ở ghế thấp mà tay phải với cao hơn, nơi làm việc chật hẹp tạo nên thế đứng không thuận lợi, làm việc ở tư thế luôn đứng, luôn vươn người về một phía nào đó, ...

Vị trí làm việc khó khăn: ở trên cao, dưới nước, trong những hầm sâu, không gian làm việc chật hẹp, vị trí làm việc gần nơi nguy hiểm nên bị khống chế tầm với, không chế các chuyển động,...

Các dạng sản xuất đặc biệt: ví dụ tiếp xúc với các máy truyền nhắn tin luôn chịu ảnh hưởng của sóng điện từ, làm việc lâu bên máy vi tính, tiếp xúc với các loại keo dán đặc biệt, làm việc ở những nơi có điện cao thế, có sóng vô tuyến v.v...

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Khái niệm vi khí hậu? Ảnh hưởng các yếu tố của VKH?

Câu 2: Biện pháp để nâng cao khả năng chiếu sáng trong sản xuất?

Câu 3: Vì sao nhiễm độc nghề nghiệp trở nên rất nguy hiểm với người lao động?

Câu 4: Biện pháp phòng trừ và giảm thiểu tiếng ồn phát tán ra môi trường xung quanh?

Câu 5: Các biện pháp dự phòng để giảm thiểu bệnh hô hấp nghề nghiệp?

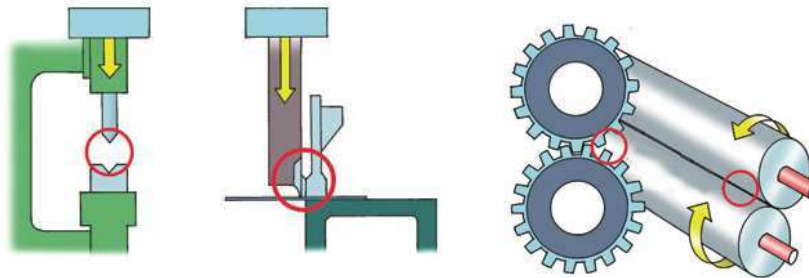
Chương 3 KỸ THUẬT AN TOÀN LAO ĐỘNG

3.1. Yếu tố nguy hiểm, vùng nguy hiểm

3.1.1. Nguyên nhân gây chấn thương

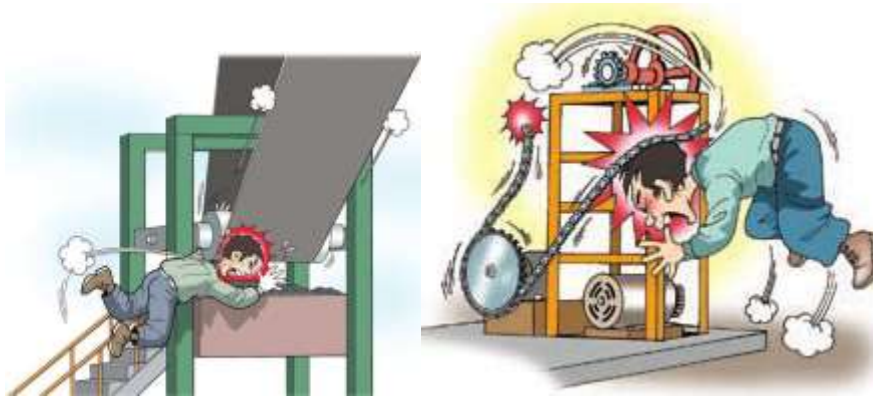
a, Yếu tố nguy hiểm

- Các bộ phận và cơ cấu của máy: cơ cấu chuyển động, trục, khớp nối, đồ gá, các kết cấu chịu lực... của máy công cụ và thiết bị cơ khí văng ra hoặc cuốn quần áo vào vùng nguy hiểm.



Hình 3-1. Cơ cấu nguy hiểm trên máy công cụ

- Các mảnh dụng cụ, vật liệu gia công bắn ra: mảnh công cụ cắt; đá mài, phoi, mảnh vật liệu khi làm sạch vật đúc, khi đập gang,...



Hình 3-2. Tai nạn khi vận hành trên máy

- Điện giật: do rò điện ra vỏ máy, thiết bị... và phụ thuộc vào các yếu tố như cường độ dòng điện, điện áp, đường đi của dòng điện qua cơ thể con người, thời gian tác động...

- Các yếu tố về nhiệt: bỏng điện do hồ quang điện gây ra. Kim loại nóng chảy khi đúc, khí nóng, vật liệu chi tiết được nung nóng khi gia công nóng đều có thể gây bỏng cho các bộ phận cơ thể của con người.

- Chất độc công nghiệp: được dùng trong quá trình xử lý nhiệt kim loại, có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người trong quá trình thao tác và tiếp xúc.
- Các chất lỏng hoạt tính như các hoá chất axit hay bazo khi mạ, sơn.
- Bụi công nghiệp gây ra tổn thương cơ học. Bụi độc gây ra bệnh nghề nghiệp khi làm khuôn đúc, bụi gây cháy nổ, hoặc bụi ẩm gây ngắn mạch điện.
- Các chất gây cháy nổ khi hàn hơi, khi rót kim loại lỏng vào khuôn có độ ẩm cao.
- Các yếu tố nguy hiểm khác: làm việc trên cao, vật rơi từ trên cao, trơn trượt, vấp ngã...

b, Các nguyên nhân gây chấn thương

1. Nguyên nhân kỹ thuật

- Các máy, thiết bị sản xuất, các quy trình công nghệ chứa đựng các yếu tố nguy hiểm, có hại như bụi độc, ồn, rung, bức xạ, điện áp nguy hiểm...
- Máy, thiết bị khi thiết kế không phù hợp với đặc điểm tâm sinh lý của người sử dụng (thuộc phạm trù nhân trắc học).
- Độ bền của chi tiết máy không đảm bảo khi sử dụng.
- Thiếu các thiết bị che chắn an toàn.
- Không có hệ thống phát tín hiệu an toàn, các cơ cấu phòng ngừa quá tải, như van an toàn, phanh hãm, cơ cấu khống chế hành trình...
- Không thực hiện hay thực hiện không đúng các quy tắc an toàn, ví dụ như thiết bị chịu áp lực không được kiểm nghiệm trước khi đưa vào sử dụng...
- Không thực hiện cơ khí hoá, tự động hoá những khâu lao động nặng nhọc, nguy hiểm, độc hại, vận chuyển vật nặng lên cao...
- Thiếu các phương tiện bảo vệ cá nhân phù hợp, ví dụ như: dùng thảm cách điện không đúng tiêu chuẩn, dùng nhàm mặt nạ phòng độc...

2. Các nguyên nhân về tổ chức sản xuất và quản lý

- Bố trí lao động chưa hợp lý. Tổ chức lao động không phù hợp với trình độ nghề, sức khỏe, trạng thái tâm, sinh lý người lao động nên không đảm bảo năng suất, chất lượng, an toàn và phòng tránh bệnh nghề nghiệp.
- Không xây dựng các quy trình, quy phạm, nội quy an toàn phù hợp với các quy định pháp luật chung, với từng máy, thiết bị và từng chỗ làm việc cũng như không thường xuyên bổ sung, sửa đổi cho phù hợp với thực tế sản xuất trong từng giai đoạn.
- Không tổ chức hoặc tổ chức huấn luyện phương pháp làm việc an toàn cho người lao động một cách hình thức, thiếu cụ thể, thiết thực.

- Không có kế hoạch theo dõi tình hình chấp hành nội quy lao động, theo dõi về an toàn vệ sinh lao động, bệnh nghề nghiệp từ tổ sản xuất trở lên. Không ghi lại kiến nghị của người lao động về an toàn vệ sinh lao động, ý kiến giải quyết của các cấp quản lý...
- Không có cán bộ chuyên trách về an toàn vệ sinh an toàn lao động theo quy định của Bộ luật Lao động. Cán bộ làm việc tặc trách, không có chuyên môn phù hợp.
- Không thực hiện khám sức khỏe ban đầu khi mới tuyển vào làm việc, khám sức khỏe định kỳ để bố trí lao động phù hợp với sức khỏe của người lao động. Không thực hiện các chính sách về bồi dưỡng bằng hiện vật, về giảm giờ làm việc... cho người lao động làm công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm và đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm theo quy định của pháp luật.
- Sử dụng lao động chưa thành niên, lao động nữ... ở những nơi nguy hiểm độc hại mà Bộ luật Lao động đã cấm.

3. Các nguyên nhân do không thực hiện các biện pháp về VSLĐ

- Các máy, thiết bị, khu vực sản xuất phát sinh nhiều yếu tố nguy hiểm độc hại như: bụi, hơi, khí độc, nhưng bố trí không phù hợp, thiếu thiết bị lọc bụi, thông gió, khử độc...
- Điều kiện vi khí hậu xấu, vi phạm các tiêu chuẩn vệ sinh lao động tại nơi làm việc.
- Chiếu sáng không hợp lý.
- ồn, rung, vượt quá tiêu chuẩn cho phép.
- Trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân không phù hợp.
- Không thực hiện các quy định pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn về đảm bảo vệ sinh cá nhân cho người lao động, nhất là nơi có nhiều lao động nữ, nơi làm việc có nhiều yếu tố độc hại nguy hiểm.

3.1.2. Biện pháp an toàn

a, Biện pháp dự phòng tính đến con người

Thao tác lao động, nâng và mang vác nặng đúng nguyên tắc an toàn, tránh các tư thế cúi, gập người, lom khom, vặn mình.. giữ cột sống thẳng, tránh vi chấn thương cột sống v.v.. Đảm bảo không gian thao tác vận động trong tầm với tối ưu: tư thế làm việc, điều kiện thuận lợi với các cơ cấu điều khiển, ghế ngồi phù hợp.

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

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

Đảm bảo tải trọng thể lực, tâm lý phù hợp, tránh quá tải hay đơn điệu.

b, Thiết bị che chắn an toàn

Thiết bị an toàn là những dụng cụ thiết bị nhằm phòng ngừa những tai nạn có thể xảy ra trong sản xuất. Nhờ có thiết bị an toàn mà công nhân được bảo vệ khỏi bị ảnh hưởng của các nhân tố có hại trong quá trình sản xuất: như phóng xạ, bức xạ,...

Thiết bị che chắn an toàn là thiết bị ngăn cách người lao động với vùng nguy hiểm, cách ly các bộ phận quay, chuyển động có thể gây nguy hiểm cho người lao động cũng như không cho công nhân tiếp xúc hoặc đi vào vùng nguy hiểm. Thiết bị che chắn có thể các tấm kín, lưới hoặc rào chắn. Có thể chia thành 2 loại: tạm thời và cố định:

- Thiết bị che chắn tạm thời được sử dụng ở những nơi làm việc không ổn định. Ví dụ ở những nơi đang sửa chữa, lắp đặt thiết bị, ...

- Che chắn cố định đối với các bộ phận chuyển động của máy như dây cua-roa, các bộ truyền bánh răng, xích, vít quay, trục truyền, các khớp truyền động,... Loại kín có các dạng hộp giảm tốc, hộp tốc độ, bàn xe dao,... Loại hở dùng cho những cơ cấu cần theo dõi, xem xét sự làm việc của các chi tiết phía bên trong và thường được làm bằng lưới sắt hoặc bằng thép tấm rồi bắt vít vào khung để che chắn bộ truyền đai, chắn xích và các cơ cấu con lăn cấp phôi, ...

c, Thiết bị và cơ cấu phòng ngừa

Đây là các cơ cấu đề phòng sự cố của thiết bị có liên quan đến điều kiện an toàn của công nhân. Sự cố và hỏng hóc của thiết bị có thể do các nguyên nhân kỹ thuật khác nhau. Nó có thể do quá tải, do bộ phận chuyển động đã đi quá vị trí giới hạn, do nhiệt độ, vận tốc chuyển động, cường độ dòng điện vượt quá giá trị giới hạn cho phép.

Nhiệm vụ của cơ cấu phòng ngừa là tự động ngắt máy, thiết bị, hoặc bộ phận của máy khi có một thông số nào đó vượt quá giá trị giới hạn cho phép.

Theo khả năng phục hồi lại sự làm việc của thiết bị cơ cấu phòng ngừa được chia ra làm 3 loại:

- Các hệ thống có thể tự động phục hồi khả năng làm việc khi thông số kiểm tra đã giảm đến mức quy định như ly hợp ma sát, rơ le nhiệt, ly hợp vấu, lò xo, van an toàn kiểu đối trọng hoặc lò xo, v.v... Ví dụ: Các loại ly hợp an toàn có tác dụng cắt chuyển động của xích truyền động, trục quay khi máy quá tải, rồi lại tự động đóng chuyển động của xích truyền động khi tải trọng trở về mức bình thường. Ly hợp an toàn có ưu điểm hơn các chốt cắt và then cắt quá tải vì chúng không bị phá hỏng mà chỉ bị trượt.

- Các hệ thống phục hồi khả năng làm việc bằng cách thay thế cái mới như cầu chì, chốt cắt, then cắt... Các bộ phận này hường yếu nhất của hệ thống.

- Các hệ thống phục hồi khả năng làm việc bằng tay: Rơ le đóng ngắt điện, cầu dao điện, v.v...

Không một máy móc thiết bị nào được coi là hoàn thiện và đưa vào hoạt động nếu không có các thiết bị phòng ngừa thích hợp.

d, Các cơ cấu điều khiển và phanh hãm

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

Đối với những nút quay có đường kính nhỏ hơn 20 mm, mômen lớn nhất không nên quá 1,5 N.m. Các tay quay cần quay nhanh, tải trọng đặt không nên quá 20 N. Các tay gạt ở các hộp tốc độ lực yêu cầu không nên quá 120 N. Các nút bấm điều khiển” nên sơn màu để phân biệt. Nút bấm “mở máy” nên sơn màu đen hoặc xanh và làm thụt vào thân hộp 3 mm, trái lại nút bấm “ngừng máy” nên sơn đỏ và làm dài ra 3-5 mm.

Phanh hãm là bộ phận dùng cho hãm nhanh những bộ phận đang chuyển động của máy để có thể ngăn chặn kịp thời những trường hợp hỏng hóc hoặc tai nạn. Yêu cầu cơ cấu phanh phải gọn, nhẹ, nhanh nhạy, không bị trượt, không bị kẹt,... Phanh không bị rạn nứt, không tự động đóng mở khi không có sự điều khiển.

Khoá liên động là cơ cấu tự động loại trừ khả năng gây ra nguy hiểm cho thiết bị và công nhân trong khi sử dụng máy nếu vì một lý do nào đó thao tác không đúng các nguyên tắc an toàn. Khoá liên động có thể dùng điện, cơ khí, thủy lực, điện-cơ kết hợp hoặc dùng tế bào quang điện. Ví dụ: máy hàn khi chưa đóng cửa che chắn, khi quạt làm mát chưa làm việc thì máy không làm việc được.

Điều khiển từ xa có tác dụng đưa người lao động ra khỏi vùng nguy hiểm đồng thời giảm nhẹ điều kiện lao động nặng nhọc như điều khiển đóng mở hoặc điều chỉnh các van trong công nghiệp hoá chất, điều khiển sản xuất từ phòng điều khiển trung tâm ở nhà máy điện...

e, Tín hiệu an toàn

Tín hiệu an toàn là các thiết bị phát ra tín hiệu nhằm báo trước nguy cơ hư hỏng máy, hay có sự trục trặc khi vận hành máy sắp xảy ra để công nhân kịp đề phòng và thời xử lý. Tín hiệu có thể bằng ánh sáng (màu sắc) và tín hiệu bằng âm thanh.

Tín hiệu bằng màu sắc thường dùng trong giao thông: đèn đỏ, xanh, vàng; thiết bị điện (đỏ là có điện nguy hiểm hay mức điện áp cao nguy hiểm, xanh là an toàn, nhiệt độ cao thì đèn sáng đỏ, ...).

Tín hiệu âm thanh thường sử dụng là còi, chuông dùng cho các xe nâng hạ qua lại, các phương tiện giao thông vận tải, chuông báo hiệu tàu sắp chạy qua, chuông báo động khi có sự cố, ...

f, Biển báo phòng ngừa

Là các bảng báo hiệu cho người lao động biết nơi nguy hiểm để cẩn thận khi đi quan lại hay cấm qua lại. Có 3 loại: Bảng biển báo hiệu: “Nguy hiểm chết người” “STOP “; Bảng cấm: “Khu vực cao áp, cấm đến gần”, “cấm đóng điện đang sửa chữa “, “Cấm hút thuốc lá “...Bảng hướng dẫn: “Khu vực làm việc”, “khu vực cấm hút thuốc lá”, “hướng dẫn đóng mở các thiết bị”, ...

i, Phương tiện bảo vệ cá nhân

Là những vật dụng dành cho công nhân để sử dụng nhằm bảo vệ cơ thể khỏi bị tác động của các yếu tố nguy hiểm và được phân theo các nhóm chính:

- Trang bị bảo vệ mắt: kính bảo hộ trong suốt, kính màu, kính hàn.
- Trang bị bảo vệ cơ quan hô hấp: khẩu trang, mặt nạ phòng độc, mặt nạ có phin lọc,... Bảo vệ thính giác: nút tai chống ồn, chụp tai chống ồn.
- Bảo vệ đầu: các loại mũ mềm, cứng, mũ cho công nhân hầm lò, mũ chống mưa nắng, mũ chống cháy, mũ chống va chạm mạnh, mũ vải, mũ nhựa, mũ sắt,...
- Bảo vệ tay: găng tay các loại, bảo vệ chân: dày, ủng, dép các loại, bảo vệ thân: áo quần bảo hộ loại thường, loại chống nóng, chống cháy,...

j, Kiểm nghiệm dự phòng thiết bị

Kiểm nghiệm độ bền độ tin cậy của máy, thiết bị, công trình, các bộ phận của chúng trước khi đưa vào sử dụng.

Mục đích của kiểm nghiệm dự phòng là đánh giá chất lượng của thiết bị về các mặt tính năng, độ bền và độ tin cậy để quyết định đưa thiết bị vào sử dụng hay không. Kiểm nghiệm dự phòng được tiến hành định kỳ, hoặc sau những kỳ sửa chữa, bảo dưỡng.

Ví dụ:

- Thử nghiệm độ tin cậy của phanh hãm.
- Thử nghiệm độ bền, độ kín khít của thiết bị áp lực, đường ống, van an toàn.
- Thử nghiệm cách điện của các dụng cụ kỹ thuật điện và phương tiện bảo vệ cá nhân.

3.1.2. Yêu cầu khi thiết kế cơ sở sản xuất

a, An toàn khi thiết kế tổng thể mặt bằng

1. Yêu cầu vệ sinh

Khi chọn vùng đất xí nghiệp, bố trí các ngôi nhà và công trình trên đó phải chú ý tới hướng mặt trời và hướng gió chính, đảm bảo điều kiện chiếu sáng tự nhiên, thông gió các phòng tốt và chống bức xạ mặt trời.

Các phân xưởng trong quá trình sản xuất làm thoát ra không khí các loại hơi khí độc phải bố trí về cuối hướng gió đối với vùng dân cư gần nhất và cách một khoảng từ 50 - 1000 m tùy loại xí nghiệp.

Khoảng cách vệ sinh từ các kho vật liệu nhiều bụi đến các nhà sinh hoạt không ít hơn 50 m. Đường giao thông đi lại trong xí nghiệp phải bố trí theo đường thẳng, có mũi tên chỉ đường, bảng hướng dẫn và tín hiệu an toàn.

Đường phải đủ rộng để cho các phương tiện vận chuyển. Dọc hai bên đường phải có vỉa hè cho người đi, chiều rộng tối thiểu là 1,5 m. Vỉa hè phải lát gạch hoặc đổ bê tông và vỉa hè phải cách đường tàu tối thiểu là 3m.

Cần bố trí các hệ thống cống thoát nước đi kèm các đường đi lại trong xí nghiệp. Miệng các cống hầm, hào thoát nước cần có nắp chắc chắn đậy hoặc cọc rào ngăn cách bảo vệ. Các phòng vệ sinh, hố xí không cách nơi sản xuất quá 100 m và phải đủ số lượng theo tiêu chuẩn. Nhà vệ sinh nam nữ xây riêng. Cũng cần có phòng hút thuốc riêng cho công nhân nghiện thuốc. Phòng hút thuốc bố trí không xa quá 100 m so với nơi sản xuất. Ngoài ra, cần bố trí phòng nghỉ cho phụ nữ. Phòng nghỉ đột xuất và tạm thời cho phụ nữ nên bố trí gần trạm y tế và có đủ tủ thuốc, giường ngủ, vòi nước và có cửa cách âm.

2. Yêu cầu an toàn phòng cháy nổ

Khoảng cách an toàn phòng cháy phải đảm bảo theo quy phạm ví dụ khoảng cách từ kho chứa xăng dầu đến các công trình hay phân xưởng từ 30-50 m; khoảng cách từ trạm để các bình chứa khí cháy dung tích 1000 m³ trở lên đến các phân xưởng từ 100 -150 m. Để bảo vệ các bể chứa, khu vực kho chứa các chất lỏng cháy, ngưỡng ta đào xung quanh các kênh rộng 2 m, sâu 1 m.

b, An toàn khi thiết kế các phân xưởng sản xuất

Khi thiết kế bất kỳ phân xưởng sản xuất nào cũng cần chú ý tới các yêu cầu sau: Kích thước, diện tích, thể tích, chiều cao phân xưởng, cấu tạo mặt bằng phân xưởng, bố trí diện tích làm việc, máy móc, thiết bị, dụng cụ, nguyên vật liệu, v.v...phải hợp lý đảm bảo an toàn. Chiều cao của phòng sản xuất không thấp hơn 3,2 m, tầng ngầm, phòng kho lớn hơn 2,2 m. Khoảng cách giữa các máy > 1m, giữa các thiết bị chuyển động và nguy hiểm lên đến 1,5-2 m. Khoảng cách giữa các hàng thiết bị phải chừa lối qua lại rộng ít nhất 2,5 m.

Cao ráo, sạch sẽ, sáng sủa, thông gió thoát hơi tốt, lợi dụng được ánh sáng tự nhiên tốt. Cách âm, cách rung động, cách nhiệt tốt.

Các kết cấu về xây dựng của phân xưởng phải bền chắc về mặt chịu lực. Cửa ra vào của các phân xưởng phải bố trí đủ rộng và thuận tiện để phân tán công nhân nhanh nhất phòng khi xảy ra các tai nạn cháy, nổ nguy hiểm. Trong việc bố trí hướng trục của gian nhà, để tránh chói nắng tốt nhất là bố trí đường trục nhà theo hướng Đông-Tây. Để thông gió được tốt thì đường trục nhà nên bố trí một góc 3500 với hướng gió chính trong năm của vùng đặt xưởng.

Các phân xưởng có độ ồn quá 90dB phải để riêng hoặc có lớp cách âm.

Các thiết bị kỹ thuật sinh hơi độc hại đặc biệt phải bố trí ngoài nhà sản xuất. Hành lang, đường hầm để cho người qua lại phải bố trí ngăn nhất, tránh các lối ngoặt và các bậc lên xuống để tránh va chạm bất ngờ, bước hụt gây tai nạn.

c, Cấp thoát nước và làm sạch nước thải

Nước sau khi sử dụng trong sản xuất, nước thải sinh hoạt, nước mưa rơi trên mặt đất thường bị nhiễm bẩn, chứa nhiều tạp chất hữu cơ, vô cơ và vi trùng, do đó phải được thải ra khỏi xí nghiệp, đồng thời phải làm sạch nước trước khi thải ra sông để đảm bảo vệ sinh cho nguồn nước và sức khỏe cho nhân dân.

3.2. Kỹ thuật an toàn cơ khí

3.2.1. Nguyên nhân

a, Trong gia công nguội

Hiện nay phần lớn các đối tượng gia công nguội được tiến hành sản xuất thủ công là chủ yếu. Một phần khác gia công trên các máy bán tự động và tự động. Các nguyên nhân chủ yếu có thể gây ra tai nạn lao động như sau: Các dụng cụ cầm tay như cưa sắt, dũa, đục, va chạm vào người lao động.

Một phần các máy đơn giản (máy ép cỡ nhỏ, máy khoan bàn, đá mài máy v.v...) có kết cấu không đảm bảo bền, thiếu đồng bộ, thiếu các cơ cấu an toàn v.v...

Do người lao động dùng ầu các dụng cụ cầm tay như búa long cán, chìa khoá không đúng cỡ, miệng chìa đã biến dạng không còn song song nhau. Gá kẹp chi tiết trên bàn cặp (ê tô) không cẩn thận, không đúng kỹ thuật, bố trí các bàn nguội không đúng kỹ thuật, giữa hai bàn cặp đối diện không có lưới bảo vệ. Đá mài được gá lắp vào máy không cân, không có kính chắn bảo vệ hoặc tư thế đứng mài chi tiết không né tránh được phương quay của đá

mài, mài các vật có khối lượng lớn lại tỳ mạnh v.v...Có thể gây ra các tai nạn. Tư thế đứng cưa, dũa, đục v.v...trong khi làm nguội cơ khí nói chung không đúng (như tư thế đứng thẳng chân có thể gây đau ở vùng thắt lưng và sau gáy do tác dụng của rung cộng hưởng đối với cơ thể. Nếu đứng không ngay lưng có thể dẫn tới bệnh vẹo cột sống).

Việc gõ tôn mỏng đi kèm các động tác cắt, đập trước khi đem gõ. ở dạng gia công này, tai nạn lao động thường xuất hiện dưới dạng chân tay bị cứa đứt.

Khi thao tác các máy đột, đập nếu vô ý có thể bị đập tay hoặc đứt cả vài ngón tay hoặc nghiền cả bàn tay, có thể bị suy nhược thể lực, giảm khả năng nghe, đau đầu, choáng v.v...

b, Trong gia công cắt gọt

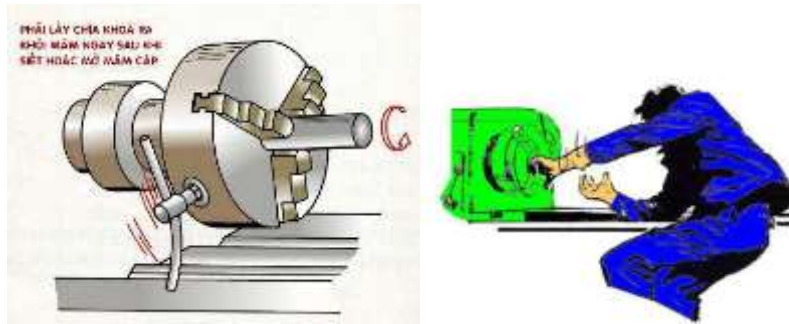
- Văng bắn vật liệu gia công, dao cắt gọt khi kẹp chặt không đảm bảo.
- Phoi kim loại nóng, sắc, chuyển động với tốc độ lớn có thể cứa đứt tay, chân... Bụi kim loại khi mài gây ra các bệnh về hô hấp và mắt.
- Phần lồi ra ở các cơ cấu quay của máy (mâm cặp, dao cắt, tốc) cuốn tay áo, tóc, vạt áo vào vùng nguy hiểm.
- Nguy cơ cháy nổ có thể tạo ra, nếu thiếu biện pháp đề phòng.
- Trượt ngã xảy ra khi mặt bàn sản xuất có dầu mỡ, không bằng phẳng.
- Máy thiếu cơ cấu phòng ngừa, cơ cấu hạn chế hành trình, cơ cấu che chắn, thiếu biển báo an toàn,...
- Máy không phù hợp với người sử dụng về kích thước, màu sắc, máy cao với tầm kích thước của người Việt Nam.



Hình 3-3. Tai nạn lao động khi gia công trên máy khoan

Máy tiện chiếm tỷ lệ cao (30%) vì máy tiện được sử dụng khá phổ biến, tốc độ cao, phoi ra nhiều và liên tục, phoi ra thành dây dài, quán và văng ra xung quanh, phoi có nhiệt độ cao, phoi vụn có thể bắn vào người đứng ở phía đối diện người đang gia công.

Do máy chuyển động quay nên nữ công nhân phải cuộn tóc gọn hoặc phải cắt ngắn. Các cơ cấu truyền động như bánh răng, dây cu roa,... cũng có thể gây ra tai nạn.



Hình 3-4. Tai nạn lao động trên máy tiện

Khi khoan có thể bị trượt, mũi khoan lắp không chặt có thể văng ra,... Bàn gá kẹp không chặt làm cho vật gia công bị rơi ra Khi mài, phoi kim loại nóng có thể bắn vào người nếu đứng không đúng vị trí, đá mài có thể vỡ, tay cầm không chắc hoặc khoảng cách ngắn làm cho đá mài có thể tiếp xúc vào tay công nhân.

c, Trong gia công áp lực

Khi đúc ở nhiệt độ cao như vậy ngoài bức xạ nhiệt, nước gang thép còn phát ra tia tử ngoại có năng lượng lớn, có thể gây viêm mắt, bỏng da.

- Luôn có vi khí hậu nóng trong môi trường gia công (lượng mồ hôi ra nhiều làm mất muối và các sinh tố C, B, PP cho người lao động).
- Vùng nguy hiểm trong máy rèn, cán, đập là vùng gia công dễ gây tai nạn lao động.
- Mức độ ồn, rung trong các phân xưởng gia công nóng cao:

Xưởng	rèn	98dB
Xưởng	gò	113 - 114dB
Xưởng	đúc	112dB
Xưởng	tán	117dB

- Khi hoá nhiệt luyện các khí độc CO, CN có nồng độ lớn trong môi trường làm việc của công nhân.

- Khi tôi cao tần người lao động làm việc trong môi trường có tần số cao... Tai nạn phổ biến của khâu đúc là bị bỏng do nước kim loại bắn toé vào cơ thể hoặc do các vật tiếp xúc với nước kim loại không được bong khô hoặc do khuôn đúc chưa sấy khô nên hơi ẩm bám trên các vật đó bị nước thép làm cho bốc hơi mạnh sẽ gây bắn toé làm bỏng người lao động. Trong việc xử lý các ba via của các vật đúc cũng dễ bị xay xát chân tay do mặt xù xì và sắc cạnh của vật đúc gây nên Khi rèn tai nạn lao động có thể xảy ra do nhiệt độ cao, do dụng cụ gia công và phôi rèn đập, ...Các vẩy sắt nóng bắn vào.

Do va chạm với vật rèn đang nóng ở nhiệt độ cao (có thể trên 1000 oC), nhiệt độ kết thúc gia công vẫn còn cao khoảng 700 oC nên công nhân dễ vô ý sờ vào.

Do cán búa tra vào không chặt nên búa dễ bị văng ra, va chạm khi quai búa. Do kim kẹp không chặt làm cho vật rèn bị rơi ra khi lấy ra khỏi lò.

1. Nổ vật lý Trong hàn kim loại

Các thiết bị dùng trong hàn hơi (chai O₂, C₂H₂, gas...) đều là thiết bị áp lực, có nhiều nguy cơ nổ do bình, chai không chịu được áp lực bên trong. Nguy cơ nổ vật lý là do:

- Gần nguồn nhiệt, tiếp xúc với ánh sáng mặt trời.
- Do va đập, rung động quá mạnh vào thân bình.
- Chai, bình được chế tạo không bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật, hoặc thiết bị quá cũ.
- Thiết bị an toàn bị hỏng hóc, hoặc hoạt động không ổn định.
- Bụi đất đá làm tắc van an toàn, áp kế.
- Hạt CaC₂ quá nhỏ làm tăng nhanh khí cháy khi điều chế C₂H₂.

2. Nổ hoá học

- Hỗn hợp hơi, khí cháy với không khí chỉ nổ được trong một khoảng nồng độ nhất định. Khoảng nồng độ đó gọi là giới hạn nổ. Các chất có giới hạn nổ càng rộng càng nguy hiểm về nổ.

- Một số giới hạn nổ tính theo % về thể tích với không khí:

- + Axetylen có giới hạn nổ 2,5 - 80% + Axeton có giới hạn nổ 1,6 - 11%
- + Butan có giới hạn nổ 1,86 - 8,4% + Propan có giới hạn nổ 1,27 - 6,75 %
- + Xăng có giới hạn nổ 0,7 - 8 %

Vậy Axetylen là chất dễ cháy nổ nhất vì giới hạn nổ từ 2,5% - 80%.

Nguyên nhân gây cháy nổ khí Axetylen (C₂H₂):

- + Thiết bị sinh khí C₂H₂ chế tạo không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật không khống chế được tốc độ tạo khí, không đảm bảo chế độ làm nguội khí.
- + Do lửa tạt lại bình C₂H₂ từ mỏ hàn vì thiết bị dập lửa hoạt động không tốt.

Do vận hành bình sinh khí C₂H₂ không đúng phương pháp còn để lại hỗn hợp C₂H₂ không khí trong bình.

- + Do thiết bị không kín (bình, chai, van, đường ống...) để rò khí gây hỗn hợp nổ.
- + Bảo quản CaC₂ (đất đèn) không đúng dễ gây nổ.

3. Nguy cơ cháy

- Do hàn, cắt kim loại phát sinh nhiệt độ lớn. Có nhiều tàn lửa nếu môi trường làm việc có các chất dễ cháy, hoặc các khí cháy dễ phát sinh cháy.
- Do chai O₂ bị rò rỉ, tiếp xúc với dầu, mỡ, bụi than...

4. Các tia bức xạ

- Do hàn tạo ra các tia hồng ngoại, tử ngoại tác hại đến da, mắt người lao động.

5. Do môi trường làm việc

- Hàn trong thùng kín mà trước đó thùng đựng khí cháy, khí độc và không được rửa, hong khô đúng tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn.

e, Trong nhiệt luyện, mạ điện

Dễ bị bỏng do tiếp xúc với vật đang ở nhiệt độ cao, dễ bị nhiễm độc do môi trường nhiệt luyện: Xianua NaCN, KCN chất hay dùng khi thấm cacbon và nitơ Khi mạ điện do tác dụng của các chất điện phân, ảnh hưởng của các dung dịch điện phân khi mạ: axit, xianua, xút (NaOH), CrO₃, có thể gây bỏng da, huỷ hoại da do xút hay axit, nước nóng,... Trong phân xưởng mạ cần chú ý tác dụng của dòng điện mạ và nguồn điện mạ, nguy cơ bị điện giật. Môi trường hoá chất có nhiều hoá chất độc hại : ôxit crôm, dung dịch điện phân,...

3.2.2. Biện pháp an toàn

Ngày nay máy móc hiện đại ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các ngành của nền kinh tế quốc dân. Tuy nhiên bên cạnh những mặt tích cực của nó thì máy móc cũng có thể là nguyên nhân của những tai nạn do: máy không hoàn chỉnh, chế tạo sai quy cách hoặc do máy được xây dựng ở những vị trí không phù hợp...

Để thực hiện thiết kế tốt, trước hết phải trang bị các kiến thức cần thiết về công tác an toàn lao động cho người thiết kế. Từ đó mà có các biện pháp trong khâu thiết kế các cơ cấu điều khiển cho máy, hay thực hiện những quy trình sản xuất đảm bảo an toàn. Đây là điều dự phòng và đảm bảo an toàn từ gốc.

a, Công tác an toàn trong khâu thiết kế máy

Khi thiết kế máy phải đảm bảo máy làm việc an toàn, tạo điều kiện thuận lợi cho người sử dụng, phải tuân theo các vấn đề sau:

Máy thiết kế phải phù hợp với thể lực và các đặc điểm của người sử dụng. Phải tính đến khả năng điều khiển của con người, phù hợp với tầm vóc người, tầm với tay, chiều cao, chân đứng, tầm nhìn quan sát xung quanh, khả năng nghe được v.v...

Máy thiết kế phải tạo được tư thế làm việc thoải mái, tránh gây cho người sử dụng ở tư thế gò bó, chóng mỏi mệt, ...

Hình thức, kết cấu máy, màu sơn cũng nên chọn cho có tính thẩm mỹ và phù hợp với tâm sinh lý người lao động, tạo cảm giác dễ chịu khi làm việc, dễ phân biệt khi dùng, ...

Các bộ phận máy phải dễ quan sát, kiểm tra, lắp ráp và sửa chữa, bảo dưỡng,... Phải chú ý bố trí trọng tâm của máy cho chuẩn, giá đỡ vững vàng, ... đảm bảo cho máy làm việc ổn định.

Phải thiết kế các cơ cấu bao che, cơ cấu tự ngắt, cơ cấu phanh, hãm. Phải có các cơ cấu an toàn như đèn hiệu, phát tín hiệu âm thanh (chuông reo,...) hay các đồng hồ báo các chỉ số trong phạm vi an toàn. Các cơ cấu phải bố trí thuận lợi cho thao tác, tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

b, Kỹ thuật an toàn khi lắp ráp sửa chữa máy, thử máy

Khi lắp ráp thì liên quan đến việc sử dụng các dụng cụ, thiết bị lắp ráp máy: máy ép, máy hàn, các loại búa, các loại dũa, đục sắt, cho nên cần thiết phải đảm bảo:

An toàn khi di chuyển, tháo lắp, chế độ kiểm tra sau khi lắp ráp.

Việc sửa chữa bảo dưỡng định kỳ hoặc đột xuất phải báo cho đốc công biết. Chỉ những công nhân cơ điện, được qua huấn luyện mới sửa chữa, điều chỉnh máy móc thiết bị. Trước khi sửa chữa, điều chỉnh phải ngắt nguồn điện, tháo đai truyền khỏi puli và treo bảng “Cấm mở máy” trên bộ phận mở máy. Khi sửa chữa, tháo dỡ hoặc lắp đặt thiết bị tuyệt đối không được dùng các vì kèo, cột, tường nhà để neo, kích kéo... để phòng quá tải đối với các kết cấu kiến trúc gây tai nạn sập mái, đổ cột, đổ tường v.v.. Sửa chữa những máy cao quá hai mét phải có giàn giáo, có sàn làm việc, cầu thang leo lên xuống và tay vịn chắc chắn.

Khi sử dụng các dụng cụ cầm tay bằng khí nén phải chú ý kiểm tra các đầu nối, không để rò khí, các chỗ nối phải chắc chắn, các van đóng mở phải dễ dàng. Cầm dụng cụ khí nén làm việc ở chế độ không tải. Khi sửa chữa, điều chỉnh xong, phải kiểm tra lại toàn bộ thiết bị lắp ráp toàn các thiết bị an toàn che chắn rồi mới được thử máy. Dò khuyết tật nếu cần thiết sau khi đã lắp ráp hay sửa chữa xong.

Thử máy khi đã kiểm tra việc lắp đặt máy: bao gồm chạy thử không tải, chạy non tải, chạy quá tải an toàn. Không sử dụng quá công suất máy, chú ý vận hành đúng chỉ dẫn vận hành và yêu cầu của quy trình công nghệ. Cấm dùng 2 chìa vặn nối đầu nhau hoặc dùng ống dài nối đầu chì vặn không đúng quy chuẩn. vì làm như vậy dễ bị trượt ngã, dễ bị mất thăng bằng hoặc không đảm bảo chắc chắn cho việc tháo mở máy. Để phòng công nhân bị vô tình chạm các nút điều khiển điện yêu cầu các nút điều khiển phải lắp đặt thấp hơn mép hộp bảo vệ và phải ghi rõ chức năng “ Hãm”, “ Mở ”; “ Tắt “,...

c, Kỹ thuật an toàn khi gia công cơ khí nguội

1. Quy tắc chung

Bàn nguội phải phù hợp với kích thước quy định: chiều rộng khu làm việc một phía không được nhỏ hơn 750 mm và khi làm việc hai phía phải > 1300mm. Chiều cao bàn nguội là (850-950) mm.

Bàn nguội làm việc hai phía, ở phía chính giữa phải có lưới chắn với kích thước quy định: chiều cao không thấp hơn 800 mm và lỗ mắt lưới không lớn hơn 3 x 3 mm. Khi bàn nguội làm việc một phía phải tránh hướng thổi bắn về phía chỗ làm việc của các công nhân khác. Êtô lắp trên bàn nguội phải chắc chắn, khoảng cách giữa hai êtô trên một bàn không được nhỏ hơn 100 mm. Khi mài các mũi khoan và dao tiện v.v.. phải mài theo đúng những góc độ kỹ thuật quy định. Việc mài các dụng cụ này chỉ có những công nhân đã được qua huấn luyện mới được phép làm.

Thiết bị phải được đặt trên nền có đủ độ cứng vững để chịu được tải trọng của bản thân thiết bị và lực động do thiết bị khi làm việc sinh ra.

Các thiết bị phải có đầy đủ các cơ cấu an toàn. Những thiết bị có chuyển động lui tới (như máy bào giường, bào ngang) phải bố trí vị trí vươn xa nhất của bộ phận di chuyển quay vào tường, cách tường tối thiểu 0,5 m hoặc cách mép đường vận chuyển tối thiểu 1 m.

Chỗ làm việc của công nhân cần có giá, tủ, ngăn bàn, để chứa dụng cụ và phải có chỗ để xếp phôi liệu và thành phẩm. Các bàn, giá, tủ phải bố trí gọn và không trở ngại đến các đường vận chuyển trong nội bộ phân xưởng. Tất cả các bộ truyền động của các máy đều phải che chắn kín phần chuyển động và phần điện.

Các bộ phận điều khiển máy phải bố trí vừa tầm tay cho công nhân thuận tiện thao tác, không phải với, không phải cúi. Các nút điều khiển phải nhạy và làm việc tin cậy. Đối với các máy có dung dịch nước tưới làm mát, xí nghiệp phải có công nhân sử dụng máy đó biết tính chất, đặc điểm và mức độ độc hại để ngừa trước những nguy hiểm có thể xảy ra. Khi hết ca, công nhân đứng máy phải ngắt nguồn điện lau chùi máy, thu dọn dụng cụ gọn gàng, bôi trơn những nơi quy định. Việc thu dọn phoi phải dùng các móc, cào, bàn chải, chổi. Cấm không được dùng tay trực tiếp thu dọn phoi.

Công nhân làm việc máy nào thì chỉ được phép lau chùi máy đó vì họ hiểu rõ máy mình đang làm việc khá tốt. Cấm dùng tay không lau chùi máy mà phải dùng giẻ, bàn chải sắt.

2. Các yêu cầu an toàn máy điện cầm tay

- Chỉ cho phép sử dụng máy đúng chức năng chỉ dẫn trong lý lịch máy.
- Mỗi máy phải có sổ kiểm kê, phải có sổ theo dõi, kiểm tra định kỳ và sửa chữa máy.
- Cấm vận hành máy, ở nơi có nguy cơ nổ, hoặc môi trường có chứa hoá chất làm hỏng cách điện của máy.
- Trước khi sử dụng máy điện cầm tay cần:
 - + Kiểm tra độ chắc chắn của các mối ghép, các bộ phận của máy.

- + Kiểm tra bên ngoài các bộ phận máy (dây dẫn điện, dây bảo vệ, phích cắm, cách điện của vỏ, tay cầm, nắp che chổi than...).
- + Kiểm tra công tắc.
- + Kiểm tra chạy không tải.
- Không sử dụng máy điện cầm tay khi:
 - + Hỏng phích cắm, dây điện bị hở.
 - + Hỏng nắp che chổi than.
 - + Công tắc làm việc không dứt khoát.
 - + Có hồ quang quanh cổ góp.
 - + Có dầu, mỡ cháy ở bộ đổi tốc độ.
 - + Có khói, có mùi khét do cách điện bị cháy...

d, Kỹ thuật an toàn khi gia công cơ khí nóng

1. Kỹ thuật an toàn khi đúc

- Khi đúc dễ xảy ra cháy nổ, do đó tất cả dụng cụ sử dụng trong đúc (gầu, khuôn, phiê liệu...) phải khô ráo. Nếu thiết bị dụng cụ bị ẩm, gặp kim loại lỏng ở nhiệt độ cao đến 1600oC, nước bị bốc hơi đột ngột tăng thể tích gây ra nổ bắn kim loại lỏng ra ngoài.
- Nơi tháo xỉ cũng phải khô ráo.
- Khuôn khô không những cho vật đúc có chất lượng mà còn đề phòng cháy nổ.
- Khi vỏ lò cháy xém, hay bị nung đỏ phải ngừng lò - Để lò nguội tự nhiên hoặc dùng khí nén làm nguội, cấm dùng nước làm nguội. Chỉ tiến hành sửa chữa khi nhiệt độ thấp hơn 40oC.
- Trong lúc lò đang nấu, nếu quạt gió bị ngừng, phải mở ngay các tấm chắn của ống gió,
- Dùng lò điện cảm ứng nấu thép chỉ được cấp thêm liệu, khuấy kim loại khi đã ngắt điện, nước làm nguội lò khi thải ra không quá 50oC.
- Lò kiểu quay phải cách xa bộ phận làm khuôn, sấy khuôn, dỡ vật đúc. Cơ cấu quay phải vững chắc, dễ điều khiển, phải có bộ phận quay tay dự phòng.
- Phía trên lò nấu phải có chụp hút bụi, khí nóng ra ngoài khu vực sản xuất.
- Mở đáy lò đứng nấu kim loại phải cơ giới hoá - tiếp liệu cho lò đứng phải có thang kim loại, có lan can chắc chắn cao 0,8m.
- Cửa đổ phiê liệu vào lò đứng phải cao hơn sàn thao tác 0,5 - 0,7m. Nếu đổ liệu bằng tay phải có máng nghiêng về phía lò.
- Máy đập gang phải che chắn cẩn thận, chiều cao che chắn ít nhất bằng 3/4 độ nâng lớn nhất của búa.

- Phôi liệu phải được sắp xếp sao cho không bị sụp đổ khi bốc dỡ, không chông cao quá 1,5m.
- Lượng kim loại lỏng rót vào gầu, thùng không quá 8/10 thể tích của chúng sao cho trọng tâm của gầu có chứa kim loại lỏng theo phương thẳng đứng thấp hơn trục quay 50 - 100mm.
- Khiêng kim loại bằng tay khi khối lượng cả gầu và kim loại không quá 50kg, nếu vượt quá phải dùng palăng, cầu trục...
- Lối đi khi vận chuyển kim loại lỏng bằng tay phải bằng phẳng, rộng không nhỏ hơn 2m. Lối đi giữa 2 dãy khuôn không nhỏ hơn 1m.
- Khi xỉ còn nóng, cấm vận chuyển và đổ ra bãi thải.
- Cửa nạp liệu máy trộn vật liệu làm khuôn cát phải có nắp đậy an toàn.
- Cấm dùng tay giữ gầu khi rót đổ kim loại từ lò ra.
- Cấm dùng khí nén làm sạch vật đúc, khi cần làm sạch thì phải làm sạch trong buồng kín, công nhân đứng ngoài buồng quan sát.
- Làm sạch vật đúc bằng phun bi, phun hạt công nhân phải đứng ở ngoài buồng theo dõi quá trình làm sạch qua cửa kiểm tra.

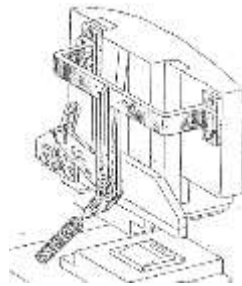
2. Kỹ thuật an toàn khi rèn dập

- Các máy rèn, dập, phải được bố trí ở nhà một tầng.
- Móng của búa máy cần làm chắc chắn, những búa máy lớn cần đặt trên bộ giảm chấn, cấm đặt búa máy trực tiếp trên nền đất.
- Đe của búa máy đặt cố định, đặt trên đế gỗ chắc chắn, thớ dọc, đế phải có đai xiết chặt, chôn sâu xuống đất tối thiểu 0,5m, cấm đặt đe trên nền đất, các đe phải cách nhau tối thiểu 2,5m.
- Mặt đe phải nhẵn, độ nghiêng không quá 2%, khoảng cách tối thiểu từ lò nung đến đe là 1,5m, giữa lò và đe không được bố trí đường vận chuyển. Cửa lò phải chắc chắn và đóng kín bằng đối trọng. Khi nung kim loại, nhiệt độ ở khu vực làm việc không quá 40oC. Ống khói lò nung cần đặt cao hơn các công trình xung quanh, phải có thiết bị chống sét, có chụp che mưa.
- Máy rèn dập phải được trang bị các thiết bị an toàn để loại trừ khả năng công nhân đưa tay vào vùng nguy hiểm như:
 - Che chắn di động cùng với khuôn trên (chày)
 - Cơ cấu gạt tay công nhân khỏi vùng nguy hiểm khi chày đi xuống.
 - Dùng hơi, khí ép thổi sản phẩm ra khỏi khuôn (hạn chế về khối lượng và sản phẩm phải có dạng tấm).

- Cơ giới hoá khâu đưa phôi tự động vào máy dập.
- Dùng tế bào quang điện để nếu tay công nhân còn trong vùng nguy hiểm thì máy không làm việc.
- Vỏ máy phải được nối đất, nối trung tính để đảm bảo an toàn khi có điện rò ra vỏ máy.
- Dùng thiết bị điện điều khiển có 2 tiếp điểm thường hở để công nhân phải dùng 2 tay điều khiển.
- Các máy ép thuỷ lực, máy chuyển động bằng trục khuỷu, bánh lệch tâm cần có bảo vệ quá tải bằng li hợp ma sát hoặc chốt cắt an toàn.
- Búa tạ, búa tay phải được chế tạo bằng thép dụng cụ, đầu búa phải lồi không có vết rạn nứt ở đầu búa hoặc ở lỗ tra cán. Cán búa tạ, cán búa bằng gỗ khô dẻo, không có mắt gỗ, không có vết nứt, không có thớ ngang. Cán búa phải thẳng nhẵn có chiều dài 0,3 - 0,45m với búa tay, và từ 0,6 - 0,8m với búa tạ. Búa phải được tra cán chắc chắn loại trừ khả năng búa văng khỏi cán khi sử dụng.



Hình 3-5. Tai nạn trên máy dập



Hình 3-6. Cơ cấu an toàn trên máy

- Máy rèn, dập phải có lý lịch máy, có đủ quy trình kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa thay thế các chi tiết của máy. Có nhật ký vận hành máy, và nội quy an toàn khi vận hành được niêm yết tại vị trí làm việc.

3. An toàn khi sử dụng máy rèn, dập

- Khi thao tác búa máy không được để búa đánh trực tiếp lên mặt đe, nếu búa đánh liền 2 lần của 1 lần đập bàn đập điều khiển phải ngưng làm việc để sửa chữa.

- Sau khi điều khiển, phải nhắc chân khỏi bàn đạp (bàn đạp cần che để tránh vật nặng rơi vào, máy tự khởi động rất nguy hiểm).
- Với máy đột dập phải kiểm tra các cơ cấu an toàn xem có hoạt động bình thường không. Không dùng một tay điều khiển các cơ cấu quy định điều khiển phải bằng hai tay.
- Chỉ những người đã được huấn luyện, được giao nhiệm vụ mới được sửa chữa, điều chỉnh, tháo lắp khuôn dập. Trước khi giao máy cho công nhân vận hành, người có trách nhiệm hiệu chỉnh máy phải kiểm tra toàn bộ hoạt động của máy. Khi có sự cố người vận hành phải dừng máy, báo ngay cho người quản lý máy để sửa chữa kịp thời, không tự ý sửa chữa, không sử dụng máy khi thiếu thiết bị an toàn.
- Khi lắp đặt, điều chỉnh khuôn phải ngắt điện và treo biển báo "đang thay khuôn, cấm đóng điện". Có biện pháp khoá chặt đầu búa ở vị trí trên cùng.
- Tư thế làm việc phải thoải mái, không tự động kê thêm ghế ngồi nếu quy định vận hành không cho phép.
- Máy vận hành cần 2 người, phải có người chỉ huy và hiệu lệnh phải thống nhất.
- Sử dụng đầy đủ trang bị phòng hộ cá nhân (quần áo BHLĐ, mũ, găng, giày, yếm, nút chống ồn...).
- Khi làm việc cần tập trung tư tưởng để đảm bảo có năng suất cao, chất lượng sản phẩm tốt và an toàn. Cấm đùa nghịch, nói chuyện riêng, đưa tay vào vùng nguy hiểm.
- Bố trí sản xuất cần có giờ giải lao xen kẽ, tránh căng thẳng vừa giảm năng suất vừa tiềm ẩn nguy cơ tai nạn lao động.

e, Kỹ thuật an toàn khi hàn điện và hàn hơi

1. An toàn lao động khi hàn điện

Hồ quang hàn thường có nhiệt độ rất cao (vài nghìn độ) , hồ quang hàn có độ bức xạ rất mạnh dễ làm cháy bỏng da, làm đau mắt,...Cần phải có mặt nạ che mặt khi hàn. Khi hàn kim loại lỏng bắn toé nhiều dễ gây bỏng da thợ hàn hay những người xung quanh, cho nên công nhân cần có áo quần bảo hộ lao động. Hồ quang hàn có thể gây cháy, nổ các vật xung quanh cho nên cần đặt nơi hàn xa những vật dễ bắt lửa, dễ cháy nổ. Cần phải bao che xung quanh khu vực hàn để khỏi ảnh hưởng đến những người làm việc lân cận.



Hình 3-7. Nổ bình hàn khí



Hình 3-8. Cháy khi hàn

Trong khi hàn bằng điện và bằng hơi ở các thùng kín và nhà kín phải thông gió tốt và phải có người canh chừng công nhân khi xảy ra tình trạng trúng độc hơi hàn.

Các vật hàn trước khi hàn phải cạo sạch các loại sơn, nhất là sơn có pha chì, lau sạch mỡ, cạo sạch vật hàn tối thiểu 50 mm hai bên đường hàn. Các nữ công nhân có bệnh tim, phổi không được hàn trong các thùng kín.

Tuyệt đối không được hàn các vật đang chứa các chất có áp lực như hơi nén, chất lỏng, cao áp v.v... Đối với các bình chứa các chất dễ cháy, nổ trước khi hàn phải súc sạch và khi hàn phải mở nắp để phòng cháy nổ.

Khi hàn trên cao, công nhân phải có dây bảo hiểm. Khi cắt các xà, dầm phải buộc chặt ở phần cắt để tránh các vật rơi xuống gây tai nạn.

Đối với hàn điện, khu vực hàn nên cách li các khu vực làm việc khác. trường hợp do quy trình công nghệ, không chế thì phải che chắn bằng các vật liệu không cháy.

Khu vực hàn cần có diện tích đủ để đặt máy, sản phẩm hàn và khoảng thao tác cho công nhân. Riêng diện tích thao tác cho một công nhân hàn không ít hơn 3 m². Nền nhà phải bằng phẳng, dẫn nhiệt kém và không cháy. Màu tường tránh dùng màu sáng để hạn chế sự phản xạ ánh sáng, gây chói mắt cho khu vực xung quanh.

Về nguồn điện phải đảm bảo an toàn, không xảy ra sự cố. Máy hàn nên đặt càng gần nguồn điện càng tốt bấy nhiêu. Hết sức tránh không thể để máy bị ướt do mưa hoặc nước bắn vào.

Máy hàn phải có bao che và được cách điện chắc chắn. Máy hàn phải cách điện tốt nhất là các máy phát điện một chiều, cần nối đất các loại máy hàn để tránh rò điện gây điện giật. Điện áp không tải của máy hàn điện phải < 80 vôn. Trước khi làm việc cần kiểm tra hệ thống điện nguồn, điện áp vào máy hàn đã đúng chưa, máy hàn có hoạt động bình thường không? các đường dây điện có cách điện tốt không? cầu dao có an toàn không. Kiểm tra và vặn chặt các ốc vít trên máy, đảm bảo máy chạy êm không rung động nhiều, không phóng điện do vặn không chặt,...Khi bố trí các dây cáp hàn phải gọn, không gây khó khăn cho người khác, không vướng đường đi lại để gây vấp ngã sinh ra tai nạn v.v...

Khi vận hành máy cần đặt các máy đúng vị trí, không bị vênh, nghiêng dễ bị đổ, ...Thổi sạch bụi, chất dầu mỡ bắn dính trên máy. Đây là những chất có thể sinh cháy, gây nổ. Làm sạch có thể bằng khí nén, lau giẻ khô,... Dây cáp hàn phải có cao su bao bọc.

Khi sửa chữa máy hoặc khi cần thay đổi dòng điện hàn bằng cách thay đổi số vòng dây, thay đổi điện áp, hay cần đấu lại dây thì nhất thiết phải cắt điện ở cầu dao, công nhân phải có gắng tay cách điện. Khi hết giờ làm việc nhất thiết phải đóng ngắt cầu dao máy hàn & cầu dao chính.

Môi trường làm việc của thợ hàn: có nhiều khí độc, hại và bụi sinh ra khi cháy que hàn như: CO, CO₂, NO₂, bụi mangan, bụi ôxit kẽm , ...rất có hại cho hệ hô hấp & cho sức khỏe của công nhân. Cho nên nơi làm việc phải thoáng, mát, hoặc phải có quạt thông gió.

Khi hàn ở các vị trí khó khăn: trong ống, những nơi chật chội, bụi nhiều thì cần có quạt thông gió. Khi hàn trên cao cần có dây an toàn.

2. Kỹ thuật an toàn lao động khi hàn hơi

*** Trước khi làm việc**

- Những người có đủ các điều kiện sau được làm công việc hàn hơi:
- + Trong độ tuổi lao động theo qui định của pháp luật.
- + Đã qua kiểm tra sức khỏe bởi cơ quan y tế.

+ Được đào tạo chuyên môn và có chứng chỉ kèm theo, được huấn luyện về công tác ATVSLĐ và được cấp thẻ an toàn lao động.

- Người thợ hàn, cắt phải sử dụng đúng và đầy đủ các phương tiện bảo vệ cá nhân gồm: quần áo vải bạt, mũ vải, ghệt vải bạt, giày da lộn cao cổ, mũ mềm hoặc cứng, khẩu trang, dây đai an toàn (khi làm việc trên cao ở chỗ chênh vênh).

- Sắp xếp nơi làm việc gọn gàng, kiểm tra tình trạng nước, cát, bình cứu hoả và khu vực hàn.

- Chuẩn bị nước để làm nguội mỏ hàn.

- Kiểm tra tình trạng hoàn hảo của:

+ Các chỗ nối ống cao su với mỏ hàn và bộ giảm áp (dùng nước xà phòng, không dùng lửa hơ).

+ Mỏ hàn, bộ giảm áp và các ống cao su dẫn khí (cấm sử dụng ống cao su đã hư hỏng hoặc dùng băng dính dán chỗ bị thủng trên ống).

+ Sự lưu thông của miệng phun mỏ hàn.

+ Sự lưu thông của ống dẫn ôxy và ống dẫn axetylen.

+ Không lắp ống cao su dẫn khí axetylen vào chai ôxy hoặc ngược lại (ống màu đỏ dẫn axetylen, ống màu đen dẫn ôxy) hoặc áp kế của chai axetylen vào chai ôxy hoặc ngược lại. Nếu phát hiện thấy các trường hợp này, phải loại trừ ngay.

- Chai ôxy và chai axetylen phải đặt ở tư thế đứng, dùng xích hoặc vòng kẹp gắn vào tường để giữ chai không đổ. Cấm không được để các chai chứa khí trên trục đường vận chuyển của xí nghiệp. ở những nơi để chai, phải treo biển "tránh dầu mỡ". Các chai này phải đặt xa đường dây điện, xa các thiết bị khác ít nhất 1m và cách xa các nguồn nhiệt như lò rèn, lò sấy ít nhất là 5m.

- Không dùng búa hoặc các dụng cụ phát ra tia lửa để gõ vào nắp chai chứa khí. Trường hợp không mở được nắp, thì phải gửi trả chai về nhà máy nạp khí. Không tự ý tìm cách mở.

Sau khi đã mở nắp chai, phải kiểm tra xem có vết dầu mỡ bám trên đầu chai không. Không được để dầu mỡ bám dính vào chai.

- Trước khi lắp bộ giảm áp vào chai phải:

+ Kiểm tra lại tình hình ren của ống cút lắp bộ giảm áp.

+ Mở van chia ra 1/4 hoặc 1/2 vòng quay của van để xìt thông các bụi bám bám ở van. Khi xìt thông, không được đứng đối diện với miệng thoát của van mà phải đứng tránh về một bên. Sau khi đã thông van thì chỉ dùng tay vặn khoá van mà không dùng chìa khoá nữa.

- Không sử dụng bộ giảm áp đã chèn ren hoặc trong tình trạng không hoàn hảo. Nghiêm cấm tiến hành hàn khi chai ôxy không có bộ giảm áp. Việc lắp bộ giảm áp vào chai phải do người thợ chính tiến hành làm. Chìa khoá vặn tháo phải luôn luôn ở trong túi người đó. Khi lắp xong bộ giảm áp vào chai, nếu thấy có khí xì ra thì phải dùng chìa vặn khoá van chai lại rồi mới được thay đệm lót.

- Khi mở van chai axetylen phải dùng loại chìa khoá vặn chuyên dùng. Trong thời gian làm việc, chìa khoá này phải thường xuyên treo ở ổ chai.

*** Trong khi làm việc**

- Khi đốt mỏ hàn, đầu tiên phải mở khoá dẫn ôxy ra 1/4 hoặc 1/2 vòng, sau đó mới mở khoá dẫn axetylen. Sau khi đã mở cả hai khoá cho xì thông ra chốc lát thì mới được châm lửa mỏ hàn.

- Khi châm lửa mỏ hàn, phải dùng diêm quẹt lửa chuyên dùng, cấm châm bằng cách dí mỏ hàn vào một chi tiết kim loại nào đó đang nóng đỏ.

- Khi tiến hành hàn, cắt không được quàng ống cao su dẫn khí vào cổ, vào vai, kẹp vào chân, cuộn tròn hoặc bẻ gập ống, xoắn ống; không được để ống dính dầu mỡ; không được để ống chạm đường dây điện hay ở gần các nguồn nhiệt.

- Chiều dài của ống dẫn khí không được dài quá 20m. Trong điều kiện làm công việc hàn sửa chữa, lắp ráp cho phép dùng ống dài đến 40m, nhưng khi cần nối ống thì ở chỗ nối đó phải dùng ống đệm lồng lót vào trong và hai đầu phải dùng kẹp cơ khí để kẹp chặt.

Chiều dài của van đoạn nối phải từ 3m trở lên và chỉ được nối hai mối mà thôi. Cấm sử dụng bất kỳ kiểu nối nào khác. Cấm gắn vào ống mềm các chạc hai, chạc ba, để phân nhánh cấp khí đồng thời cho một số mỏ hàn, mỏ cắt khi hàn thủ công (hàn bằng tay).

- Khi mỏ hàn, mỏ cắt đang cháy, không được mang chúng ra khỏi khu vực làm việc dành riêng cho thợ hàn - cắt khi tiến hành hàn, cắt trên cao, cấm mang mỏ hàn đang cháy leo lên thang.

- Khi nghỉ giải lao dù chỉ trong chốc lát, phải tắt lửa mỏ hàn, mỏ cắt và đóng công tắc cung cấp khí ở mỏ hàn, mỏ cắt để đề phòng hiện tượng "nuốt lửa" xảy ra khi người thợ bỏ đi nơi khác.

- Khi nghỉ lâu (giao ca, ăn trưa) ngoài việc tắt lửa mỏ hàn, mỏ hàn cắt như trên, còn phải khoá van ở chai ôxy và chai axetylen đồng thời công tắc van ở bộ phận giảm áp phải nói ra hết cỡ nén của lò xo trong bộ giảm áp.

- Khi thấy mỏ hàn nóng quá thì phải tắt lửa mỏ hàn, nhúng đầu mỏ hàn vào chậu nước sạch, chờ nguội hẳn mới được làm việc lại.

- *Nghiêm cấm các hành động sau:*

+ Tiến hành hàn khi vừa đốt mỏ hàn lên mà thấy ở đầu mỏ hàn có hoa đỏ hoặc khi ngọn lửa ở mỏ hàn tắt lại (nuốt lửa).

+ Dùng các sợi dây thép thay cho dây đồng đúng cỡ để thông miệng phun đầu mỏ hàn bị tắt.

+ Tiến hành sửa chữa mỏ hàn, mỏ cắt, van chai chứa khí cũng như những thiết bị khác ở khu đang hàn.

- Khi phát hiện thấy có khí xì ra ở van chai hoặc ở ống cao su thì phải báo cho quản đốc phân xưởng biết để đình chỉ các công việc có ngọn lửa trần ở các khu vực lân cận, đồng thời mang chai bị xì đó ra khu vực qui định.

- Khi mở van chai, điều chỉnh áp suất khí, cấm không được hút thuốc, quẹt diêm.

- Khi thấy bộ giảm áp ở chai ôxy có hiện tượng bị tắc thì phải dùng nước sạch đun nóng để hơ. Không dùng lửa để sấy nóng.

- Khi tiến hành hàn, cắt trong các thể tích kín, phải đốt mỏ hàn, mỏ cắt từ phía ngoài mang vào, không được vào trong đó rồi mới châm lửa.

- Khi tiến hành hàn, cắt trong các gian nhà có sàn bằng gỗ hoặc vật liệu dễ cháy thì phải dùng các tấm tôn, amiăng che phủ cẩn thận.

- Khi tiến hành hàn, cắt trên cao ở chỗ chênh vênh (trên 1,5m) phải sử dụng dây an toàn.

- Khi tiến hành hàn, cắt các thùng chứa xăng dầu và các chất lỏng dễ cháy khác phải được giám đốc nhà máy cho phép, đồng thời phải dùng dung dịch 5 - 10% xút ăn da để súc rửa.

Sau đó dùng nước nóng súc rửa lại, chờ bay hơi hết mới được thực hiện. Trường hợp hàn, cắt trong các thể tích kín có cửa, nắp thì cửa, nắp đó phải mở ra phía ngoài.

- Không được phép tiến hành hàn, cắt các thùng chứa, thiết bị đường ống... khi trong chúng còn tồn tại một áp suất hơi khí hoặc chất lỏng.

- Khi tiến hành hàn, cắt bên trong các thể tích kín phải đeo mặt nạ phòng độc và thực hiện thông gió trao đổi không khí. Nếu nhiệt độ ở nơi làm việc từ 40 - 50°C, thì phải làm việc luân phiên nhau mỗi người không quá 20 phút trong đó. Sau mỗi phiên, phải ra ngoài nghỉ ngơi ít nhất 20 phút mới tiếp tục vào làm việc.

- Các chai ôxy khi đem tới nhà máy nạp phải chứa lại một áp suất không nhỏ hơn 0,5kG/cm², còn các chai axetylen hoà tan chứa lại một áp suất nhỏ hơn trị số trong bảng sau:

Bảng 3-1

Nhiệt độ	Dưới 0°C	Từ 0 – 15°C	Từ 15- 25°C	Từ 25- 35°C
Áp suất tối thiểu phải chứa lại trong chai, kG/cm ²	0,5	1,0	2,0	3,0

- ở khoảng cách ngắn dưới 10m, cho phép dịch chuyển chai bằng cách vằn ở tư thế đứng bằng tay, không được mang găng tay. Khi vận chuyển nội bộ trong phân xưởng ở cự ly trên 10m, phải dùng xe chuyên dụng và chai phải được xích lại. Cấm khiêng vác chai ôxy trên vai.

*** Sau khi làm việc**

- Khi tắt mỏ hàn phải đóng khoá axêtylen trước rồi mới đóng van ôxy sau.
 - Sau khi đã tắt mỏ hàn, phải khoá van chai lại, xả hết khí trong ống dẫn, rồi nói hết cỡ nén lò xo cửa bộ giảm áp. ống cao su và mỏ hàn cuộn tròn lại cho gọn gàng và để vào chỗ qui định, còn bộ giảm áp thì tháo ra để ngăn kéo riêng.
 - Đối với máy cắt tự động và bán tự động thì phải ngắt nguồn điện, còn ống cao su và mỏ cắt thì không tháo ra mà chỉ việc tách chúng ra khỏi nguồn cung cấp khí.
 - Phải tắt hệ thống gió cục bộ (nếu có)
 - Làm vệ sinh nơi làm việc, sắp xếp lại chỗ làm việc trật tự gọn gàng.
- Những chi tiết mới hàn xong còn nóng đỏ hoặc còn nóng âm thì phải xếp lại một chỗ rồi treo bảng "Chú ý, vật đang nóng".
- Nếu ca làm việc trước phát hiện thấy những hiện tượng không an toàn hoặc một số chi tiết nào đó của thiết bị sắp hỏng cần thay thế thì phải báo lại cho ca sau biết (ghi vào sổ trực ca) để ca sau khắc phục kịp thời.

e, Kỹ thuật an toàn khi nhiệt luyện

- Khu vực nhiệt luyện, hoá nhiệt luyện cần bố trí cuối hướng gió, cách xa các khu vực khác tối thiểu 50m.
- Xưởng nhiệt luyện không được đặt ở nhà tầng, khoảng cách giữa các thiết bị phải đủ lớn:
 - + Lò đáy, lò băng tải cách nhau tối thiểu 3m.
 - + Lò vạn năng trung bình cách nhau tối thiểu 1 - 1,5m.
 - + Lò cao tần trung bình cách nhau tối thiểu 1,5m.
 - + Thùng tôi (dầu, nước) cách lò tối thiểu 1m.
- Phải bố trí hệ thống thông gió thu gom khí, bụi độc qua bộ lọc để đảm bảo an toàn.
- Lò xianuya, khu bảo quản xianuya phải bố trí riêng, thông gió tốt và có tường ngăn cách đến trần nhà. Cửa ra vào phải đóng kín không cho hơi khí độc toả ra khu vực xung quanh.

- Khi cần sửa chữa thiết bị hỏng phải hút hết khí độc trong lò, trong đường ống rồi mới được sửa chữa.
- Các dụng cụ dùng trong khi thấm xianuya để trong thùng kim loại kín có nắp đậy, sau mỗi ca làm việc, phải rửa sạch bằng nước nóng. Khi ngừng không dùng bể muối xianuya (CN), thiết bị thông gió vẫn phải hoạt động đến khi bể muối nguội hoàn toàn.
- Khi thấm C, nguy hiểm nhất là cháy nổ do bụi than. Các động cơ điện của thiết bị thông gió phải là loại phòng chống nổ. Phải loại trừ các nguyên nhân phát ra ngọn lửa trần khi thấm C.
- Để giảm sự cố do bụi than gây ra cửa sổ của gian thấm C phải có diện tích ít nhất bằng 1/8 diện tích sàn nhà.
- Khi nhiệt luyện trong bể muối KNO_3 , $NaNO_3$ cần không chế nhiệt độ KNO_3 , $NaNO_3$ không quá $550^{\circ}C$ (vì nếu quá $550^{\circ}C$ KNO_3 , $NaNO_3$ dễ cháy).
- Cắm tời trong bể muối KNO_3 , $NaNO_3$ các chi tiết máy có hàm lượng Mg vượt quá 10%, các sản phẩm có dính dầu, mỡ, xăng và các chất có nhiệt độ bốc cháy dưới $550^{\circ}C$. Khi muối trong bể Nitơ rất cháy, phải dùng cát dập lửa, cấm dùng bình chữa cháy các loại.
- Bể nước, bể dầu để tời phải có rào, lan can ngăn miệng bể, bể dầu phải có nắp đậy kín để kịp thời đậy khi dầu bốc cháy, các loại dầu dùng khi tời phải có nhiệt độ tự bốc cháy cao hơn $170^{\circ}C$, nhiệt độ cao nhất của dầu khi tời không được cao quá $85^{\circ}C$.

f, Kỹ thuật an toàn khi mạ và sơn máy

1. An toàn lao động khi mạ

- Đề phòng điện giật: Cách điện cơ thể với các vật dẫn điện bằng vật liệu cách điện như tay nắm, tay vịn bằng gỗ, nhựa, dùng giày ủng cách điện, lót nền bằng cao su, gỗ.
- Dùng bảng báo an toàn để công nhân không thể nhầm lẫn 2 loại điện 1 chiều và xoay chiều.
- Nơi dễ có rò điện cần có đồng hồ chỉ thị, đèn báo hiệu.
- Hạn chế nồng độ các hoá chất độc hại tại nơi mạ, nếu nồng độ vượt quá mức độ cho phép thì cần thông gió, mở cửa sổ, khử độc...

Bảng 3-2

Nồng độ cho phép của một số hoá chất

Hóa chất	Nồng độ tối đa cho phép(mg/l)
CrO ₃ , các muối crom	0,0001
HCl	0,01
CO	0,02
SO ₂	0,02

- Chiều cao của bể mạ tính từ sàn thao tác đến miệng bể không nhỏ hơn 1m. Những bể mạ có chiều cao thấp hơn phải có rào chắn lan can xung quanh là 1m tính từ sàn thao tác, khoảng cách giữa các thanh ngang không lớn hơn 0,1m.
 - Mức dung dịch trong bể mạ Crom phải thấp hơn miệng bể ít nhất 0,15m.
 - Cấm nhúng tay vào bể mạ để lấy chi tiết.
 - Phải ngắt điện trước khi lấy chi tiết ra khỏi bể mạ.
 - Xưởng mạ có sử dụng axit phải có sẵn cát và dung dịch Xô da 2% để xử lý axit rơi vãi ra nền nhà và bắn vào cơ thể.
 - Các bể mạ có sử dụng kiềm ôxy hoá phải được cách nhiệt tốt, dung dịch chứa trong bể phải thấp hơn miệng thành bể ít nhất là 0,3m.
 - Thanh dẫn điện, móc treo giá phải được làm sạch.
2. An toàn lao động khi sơn
- Phân xưởng sơn cần bố trí cách ly với các phân xưởng khác và phải có ít nhất 2 lối ra ngoài.
 - Đề phòng cháy nổ: môi trường sơn rất dễ bị cháy nổ vì vậy phải tránh mọi kích thích sinh ra tia lửa.
 - Các thiết bị điện dùng trong công việc sơn phải đảm bảo an toàn, không được phát ra các tia lửa khi vận hành.
 - Giữa các thiết bị phải có lối qua lại không nhỏ hơn 0,7m.
 - Phải thông gió thật tốt các gian sơn. Đặc biệt, khi sơn các gian kín như khoang tàu thủy, thùng kín... phải có thông gió cục bộ.
 - Khi sơn được tiến hành tại chỗ lắp ráp (không bố trí sơn riêng được) phải ngưng các công việc khác xung quanh.
 - Xung quanh nơi sơn không được để bình nước uống.
 - Công nhân phải mang đầy đủ trang bị bảo hộ lao động như mặt nạ phòng độc, kính số O, găng tay, quần áo bảo hộ lao động...

- Công nhân thường xuyên hít thở bụi sơn và dung môi đã bốc hơi dễ bị viêm nhiễm đường hô hấp. Cần kiểm tra thường xuyên nồng độ khí độc trong buồng sơn. Công nhân sơn phải được học tập về an toàn sơn, phải được khám sức khoẻ định kỳ.
- Không được dùng benzen làm dung môi pha sơn. Trường hợp đặc biệt, do yêu cầu công nghệ, nhất thiết phải dùng dung môi là benzen, thì lượng benzen chứa trong dung môi không được quá 10% phần chất lỏng của sơn.
- Cấm dùng các nguyên liệu sơn, dung môi và chất pha chế sơn mà trong thành phần của chúng có chứa hydro cacbon và metanol.
- Không cho phép xi sơn lót và sơn các bề mặt trong của các sản phẩm làm bằng nguyên liệu có chứa các gốc nhựa epôxit hoặc nguyên liệu có chứa các hợp chất chì và các dung môi thơm khi không có thông gió hợp lý và không có dụng cụ cách ly bảo vệ.
- Những bể chứa sơn bằng phương pháp nhúng có thể tích đến 0,5m³ phải được trang bị thiết bị hút ở mép bể và có nắp để đóng kín khi ngưng công việc.
- Những bể chứa sơn có thể tích lớn hơn 0,5m³ phải được lắp đặt trong buồng kín có trang bị thông gió. Phải lắp đặt một bể chứa ngầm nằm ngoài nhà xưởng để xả sơn từ bể công tác ra khi có sự cố, đường kính và độ nghiêng của ống xả sơn từ bể sơn công tác đến bể chứa, phải đảm bảo toàn bộ sơn chảy ra hết từ 3-5 phút. ống xả phải có van khoá, tự động mở khi nhiệt độ trong buồng sơn đến mức cho phép.
- Các bể sơn phải đặt cao hơn nền nhà không ít hơn 0,8m nếu bể sơn đặt thấp hơn thì phải có rào chắn xung quanh đến 0,8m tính từ sàn.
- Công việc sơn phải tiến hành ở buồng riêng có thông gió. Cho phép sơn ở các chỗ khác, nhưng phải đảm bảo:
 - Các công việc và thiết bị phát sinh tia lửa điện gần chỗ sơn phải ngừng làm việc.
 - Thông gió chỗ sơn và sản phẩm đã sơn xong.
 - Trang bị đầy đủ thiết bị chữa cháy.

g, Kỹ thuật an toàn trong gia công cắt gọt

1. Biện pháp phòng ngừa chung

Hướng dẫn cho công nhân cách sử dụng máy thành thạo. Phải chọn vị trí đứng gia công cho thích hợp với từng loại máy. Phải mang dụng cụ bảo hộ lao động, ăn mặc gọn gàng. Phải có kính bảo hộ.

Trước khi sử dụng máy phải kiểm tra hệ thống điện, tiếp đất, siết chặt các bu lông ốc vít, kiểm tra độ căng đai, kiểm tra các cơ cấu truyền dẫn động, tra dầu mỡ, trước khi gia công cần chạy thử máy để kiểm tra. Thiết bị phải được đặt trên nền có đủ độ cứng vững để chịu được tải trọng của bản thân thiết bị và lực động do thiết bị khi làm việc sinh ra như khi đột, dập, máy búa làm việc,... Những thiết bị trong khi sản xuất gây rung động lớn phải bố trí xa chỗ mật độ công nhân lớn và nền móng phải có hào chống rung.

Các thiết bị làm sạch phôi liệu phải bố trí ở buồng riêng, có thiết bị thông gió và có các thiết bị hút bụi cục bộ ở những nơi sinh bụi. Tất cả các bộ truyền động của các máy đều phải che chắn kín, có cửa cài chắc chắn kể cả các khớp nối ma sát, khớp trục các đăng. Các bộ phận điều khiển máy phải bố trí vừa tầm tay cho công nhân thuận tiện thao tác, không phải vói tay, không cúi. Các nút điều khiển phải nhạy và làm việc tin cậy.

2. Yêu cầu kỹ thuật an toàn đối với máy tiện

Yêu cầu các đồ gá chặt chi tiết gia công như mâm cặp, ụ động.v.v...phải được bắt chặt lên máy.

Khi tiện các chi tiết máy quay nhanh mũi tâm của ụ động phải là mũi tâm quay. Nếu chi tiết gia công có chiều dài lớn phải có luy-nét đỡ để phòng chi tiết văng ra do lực ly tâm. Trường hợp phôi quá dài và nhô ra phía sau của hộp số thì phải có giá đỡ để phòng phôi uốn.

Việc dùng dũa để rà các cạnh sắc của chi tiết khi đang tiện là không cho phép, bởi vì có thể trượt, mất đà làm tay tỳ dũa trượt vào vật đang quay và gây tai nạn. Để đảm bảo phôi tiện không đứt ra quá dài, dao tiện cần có góc thoát phoi thích hợp .

- Mâm cặp có khối lượng lớn, quay với tốc độ cao, lại có khả năng quay 2 chiều vậy cần có chốt hãm phòng lỏng.

- Khi tiện, các chi tiết cần quay nhanh phải dùng mũi tâm quay, nếu vật gia công quay chậm (≤ 120 vòng/phút) thì dùng mũi tâm cố định.

- Việc thu dọn phoi phải dùng móc, bàn chải, cấm dùng tay.

- Với máy tiện vạn năng, máy tiện Rovonve, máy tiện đứng ở tất cả các tốc độ quay của trục chính thời gian từ khi ngắt truyền động đến lúc trục chính dừng lại không quá:

+ 5s đối với máy tiện có đường kính gia công đến 500mm

+ 10s đối với máy tiện có đường kính gia công đến 630mm

+ 10s đối với máy tiện đứng có đường kính gia công đến 1000mm

Đối với nhóm máy lớn, không quy định thời gian từ khi ngắt truyền động đến lúc trục chính máy dừng lại.

Khi xác định thời gian dừng lại từ khi ngắt truyền động đến lúc trục chính dừng lại, trên trục chính phải lắp mâm cặp có đường kính lớn nhất, với tốc độ quay lớn nhất và không mang chi tiết gia công.

- Với máy tiện đứng, mâm cặp cần che chắn bảo vệ nhưng không trở ngại cho thao tác. Nếu mặt làm việc của mâm cặp đặt ở độ cao lớn hơn 700mm so với mặt sàn, che chắn bảo vệ cần có chiều cao hơn mặt mâm cặp là 50mm - 100mm và cần có tấm chắn phụ thêm, có thể tháo lắp được, với chiều cao 400 - 500mm.

Nếu mặt làm việc của mâm cặp đặt ở độ cao đến 700mm so với mặt sàn, che chắn bảo vệ cần có chiều cao không thấp hơn 1100mm so với mặt xưởng. Các che chắn bảo vệ cần có khả năng di chuyển dễ dàng thuận tiện và được kẹp chắc, tin cậy trong thời gian máy làm việc.

- Thân cơ cấu kẹp chi tiết gia công cần được giữ chắc trên mặt mâm cặp máy tiện đứng, nhờ vào lực tựa cứng, và nhờ lực ma sát giữa bề mặt đối tiếp tạo ra bởi vít có đầu chữ T.

- Nếu di dời nòng ụ động nhờ cơ giới hoá và kẹp chặt chi tiết gia công bằng cơ giới hoá thì phải có khoá liên động, có cơ cấu điều chỉnh, kiểm tra lực dọc trục nén ụ động vào chi tiết gia công.

- Máy tự động, máy ro-vôn-ve cần che chắn suốt chiều dài phôi thanh, vừa che phôi vừa giảm tiếng ồn...

- thợ tiện cần trang bị phòng hộ cá nhân: mũ, kính số không, quần áo, giày, khẩu trang...

- Vỏ máy tiện phải được tiếp đất, nối không - đèn chiếu sáng dùng điện áp thấp 24V - 36V.

- Khi giá lắp vật gia công lên máy nếu khối lượng quá 20kg phải dùng palăng, cầu.

- Sau khi làm việc:

Ngắt cầu dao điện.

+ Thu dọn dụng cụ, lau chùi máy, thiết bị, dụng cụ và bôi trơn.

+ Sắp xếp gọn gàng các chi tiết và phôi vào nơi quy định.

3. Yêu cầu kỹ thuật an toàn đối với máy phay

- Đối với máy phay, tốc độ cắt gọt nhỏ hơn máy tiện, song cũng cần hết sức lưu ý vấn đề an toàn.

- Các đầu vít trên bàn phay, đầu phân độ và những chỗ có thể vướng cần được che chắn tốt. Khi tháo lắp dao phay cần có giá kẹp chuyên dùng. Khi dao đang chạy không được đưa tay vào vùng dao hoạt động.

- Cơ cấu phanh hãm bánh đà của máy phay phải hoạt động tốt, nhạy và bảo đảm an toàn.
- Che chắn vùng nguy hiểm để tránh phoi văng ra bằng tấm chắn trong suốt để có thể vừa quan sát được vật gia công, vừa an toàn cho công nhân
- Phải chọn chiều quay của máy tùy thuộc hướng xoắn của dao để lực cắt gọt Px hướng vào trục chính ép trục gá vào lỗ côn để đảm bảo an toàn.
- Các cỡ hạn chế hành trình của bàn máy (lên xuống, sang phải, trái...) cần bắt chặt vào thân máy để không cho bàn máy chuyển động quá giới hạn cho phép.
- Trên các máy phay ngang, phay đứng có chiều cao không lớn hơn 2,5m, đầu phía sau trục chính và phần nhô ra của vít kẹp dụng cụ cắt cũng như phần nhô ra từ giá đỡ đuôi trục gá cần che chắn bằng bao che bảo vệ tháo lắp nhanh.
- Trên các máy phay vạn năng công xôn và không công xôn có chiều rộng bàn làm việc bằng và lớn hơn 500mm, cũng như tất cả các máy phay điều khiển theo chương trình, kẹp chặt dụng cụ cắt cần cơ giới hoá, bộ phận điều khiển truyền động của cơ cấu kẹp chặt cần bố trí thuận tiện.
- Đối với máy phay vạn năng công xôn và không công xôn có chiều rộng bàn làm việc đến 630mm, thời gian từ khi ngắt truyền động đến lúc dừng lại của trục chính (không mang dụng cụ cắt) không quá 6s.

Với máy phay giường, bàn máy có kích thước rất lớn (1000 - 5000mm) x (3000 x 6000mm) cần có tấm che di động để phoi không rơi vào rãnh trượt của máy làm mòn sống trượt của máy.

- Cần sử dụng êtô chuyên dùng, vấu kẹp vạn năng, khối thép hình V... để kẹp vật gia công vừa chắc chắn vừa tránh được siêu định vị.
- Vỏ máy phải nối đất, nối trung tính để phòng điện rò ra vỏ máy.
- Khi máy đang gia công cấm công nhân rời khỏi vị trí đang làm việc.
- Sau khi làm việc cần:
 - + Ngắt cầu dao điện
 - + Thu dọn dụng cụ, lau chùi máy, thiết bị dụng cụ và bôi trơn máy
 - Sắp xếp gọn gàng chi tiết đã gia công và phôi đúng nơi quy định.

4. Yêu cầu kỹ thuật an toàn đối với máy khoan

- Đối với máy khoan, gá mũi khoan phải kẹp chặt mũi khoan và đảm bảo đồng tâm với trục chủ động.

- Các chi tiết gia công phải được kẹp chặt trực tiếp hoặc qua gá đỡ với bàn khoan. Tuyệt đối không được dùng tay để giữ chi tiết gia công, cũng không được dùng găng tay khi khoan.

- Khi thổi ra bị quần vào mũi khoan và đồ gá mũi khoan thì không được dùng tay trực tiếp tháo gỡ thổi.

- Phải khoan mỗi trước để định vị mũi khoan cho chính xác.

- Mỗi loại máy khoan chỉ khoan được thép có đường kính nhất định, tùy theo công suất:

+ Khoan bàn: đường kính khoan lớn nhất $d \leq 10\text{mm}$

+ Khoan đứng: đường kính khoan lớn nhất $d \leq 50\text{mm}$

+ Khoan cần: dùng khoan các lỗ trên các phôi lớn (di chuyển phôi không thuận lợi) nên người ta di chuyển mũi khoan đến chỗ cần gia công.

Người ta thường dùng đường để khoan, vừa chính xác vừa an toàn và ít có khả năng gãy mũi khoan.

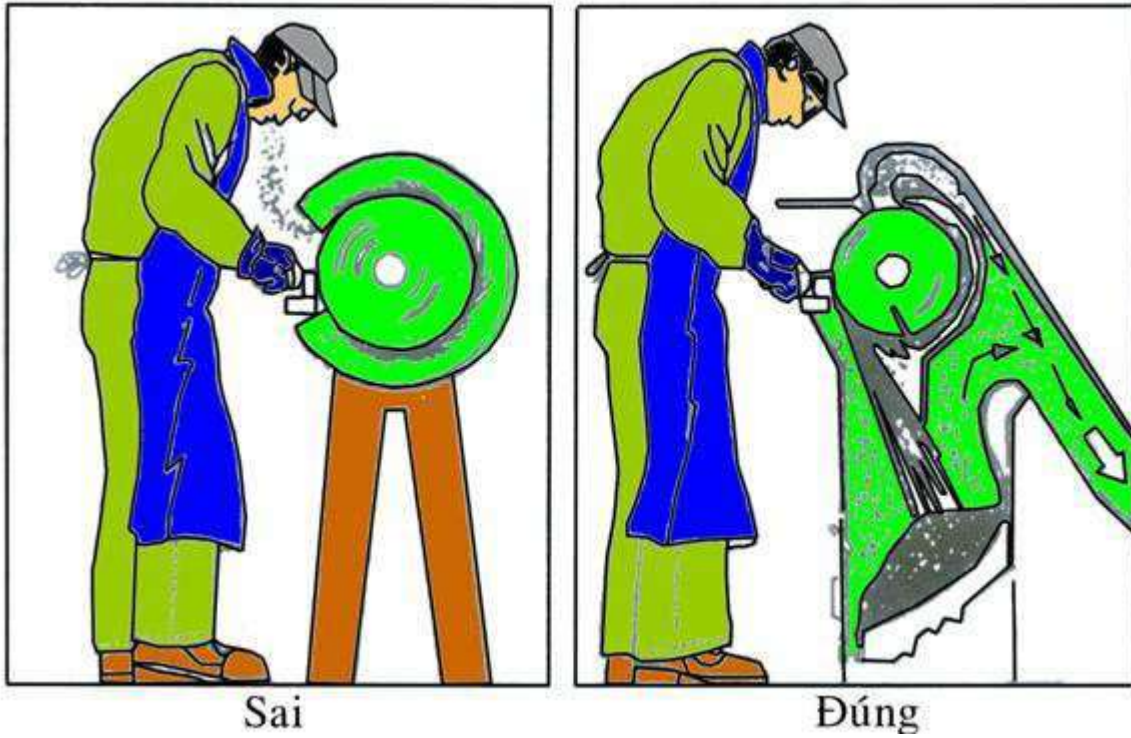
Công nhân cần được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân: kính số 0, mũ, khẩu trang, quần áo gọn, giày.

Vỏ thiết bị phải được nối đất, nối trung tính.

5. Yêu cầu kỹ thuật an toàn đối với máy mài

Đặc điểm chung của máy mài là tốc độ lớn (20-30) m/s. Nếu mài tốc độ cao có thể đạt 50 m/s. Khi mài phát sinh nhiều bụi. Đá mài là vật liệu cứng, được chế tạo từ bột mịn bằng cách ép dính, nhưng dễ bị vỡ, không chịu được rung động và tải trọng va đập. Độ ẩm cũng ảnh hưởng nhiều đến độ bền của đá. Bảo quản đá ở nơi khô ráo, không có hơi các hoá chất ăn mòn, chất dính kết. Không được chồng đá lên nhau vì dễ làm đá bị nứt ngấm. Mỗi viên đá phải có 1 ngăn để riêng. Đá mài có chất dính kết là Mg không được để lâu quá 1 năm. Cấm không được xếp đá chồng lên nhau hoặc chồng các vật nặng khác lên đá để tránh rạn nứt.

Khi vận chuyển đá không được lăn, phải có xe đẩy, phải có rom, rạ, vỏ bào... lót ở dưới, tránh đá bị va đập.



Hình 3-9. An toàn khi mài



Hình 3-10. Dụng cụ bị kẹt đá

Việc chọn đá mài phải căn cứ vào yêu cầu kỹ thuật của quy trình gia công để chọn đúng loại đá. Sau khi lắp đá phải cân bằng động và phải thử nghiệm độ bền cơ học của đá bằng cách cho đá quay không tải với tốc độ lớn hơn

1,2 tốc độ làm việc trong thời gian 5 phút, với đá có đường kính từ 150-175mm) và 7 phút, với đá có đường kính lớn hơn 300-375 mm là 10 phút, đối với đá có $D > 500$ mm). Nếu không biết tốc độ quay cho phép của đá thì phải thử với tốc độ lớn hơn 60% tốc độ làm việc trong 10 phút.

Khi lắp và điều chỉnh đá cầm dùng búa thép để gõ đá mài. Trước khi lắp đá mài phải kiểm tra đá, bằng cách treo đá và gõ bằng búa gỗ nặng 200 - 300gr và âm thanh phát ra phải trong. Những đá có vết nứt phải loại bỏ.

+ Thợ lắp đá mài phải được huấn luyện cẩn thận.

+ Phải có bích kẹp đủ tiêu chuẩn kỹ thuật, giữa bích kẹp và đá phải đệm mềm, khe hở giữa trục kim loại và lỗ đá phải bằng 2-5% đường kính lỗ đá để đề phòng trục kim loại dẫn nở nhiệt trong quá trình mài. Không được dùng búa bằng kim loại đen, dùng búa gỗ hay đồng. Phải có cơ cấu phòng lỏng cho đá: chiều ren bắt mũ ốc ngược với chiều quay của đá, dùng 2 êcu, dùng vòng đệm vênh hoặc chốt chẻ...

+ Vỏ che đá phải đủ dày theo tiêu chuẩn để ngăn không cho đá vỡ văng ra ngoài, khe hở giữa đá mài và mặt bên trong của che chắn 10 -15mm.

+ Phải cân bằng đá nhằm giảm xung động khi đá quay với tốc độ cao.



Hình 3-11. Đảm bảo an toàn khi gia công trên máy mài

Các loại đá mài dùng chất kết dính bằng magiê, nếu thời hạn bảo quản quá một năm thì không được sử dụng nữa vì chất kết dính không bảo đảm nữa. Đá mài khi lắp phải được kẹp đều giữa hai mặt bích kẹp bằng nhau. Giữa đá và mặt bích kẹp phải đệm một lớp vật liệu đàn hồi. Khi đường kính đá giảm và khoảng cách giữa đá và bích kẹp nhỏ hơn 3 mm thì phải thay đá mới. Đá mài khi làm việc phải có bao che chắn kín và công nhân đứng máy không được đứng ở

phía không có bao che chắn. Khi mài thô, mài nhẵn bằng phương pháp khô thì yêu cầu phải có máy hút bụi.

- Chọn đá mài phải phù hợp với vật liệu gia công, vật gia công đã tôi cứng cần chọn đá mềm để các hạt mài bị mòn bứt ra khỏi đá, hạt bên trong cứng hơn tiếp tục mài, với vật gia công chưa tôi cứng chọn đá cứng để lâu mòn, nếu chọn không đúng dễ gây ứng suất nhiệt lớn, dẫn đến vỡ đá. Góc mở cửa che chắn cần chọn nhỏ nhất để tránh tai nạn.

- Với máy mài 2 đá cần có bệ tỳ, bệ tỳ phải điều chỉnh được theo chiều ngang để khe hở giữa đá và bệ tỳ không quá 3mm, mặt bệ tỳ cho phép cao hơn tâm đá không quá 10mm. Phía trên bệ tỳ phải có kính chắn bụi.

- Vỏ máy phải nối đất và nối dây trung tính.

- Trước khi mài, phải kiểm tra lại các thiết bị che chắn đá mài, kiểm tra sự cân đối của đá, kẹp chặt đá, kẹp chặt vật mài nhất là bàn từ.

- Cho máy chạy không tải 3 - 5s để máy đạt tốc độ định mức rồi mới mài.

- Khi mài phải đưa chi tiết máy vào từ từ và đều tay, không được ấn mạnh.

- Tốc độ mài không được vượt quá tốc độ cho phép (ghi trên đá).

- Công nhân mài phải mang đầy đủ trang bị phòng hộ: kính số 0, khẩu trang, quần áo, mũ, giày... khi mài không được đối diện với đá, không được mài ở hai mặt bên của đá.

- Với máy mài 2 đá, đường kính 2 đá không được chênh nhau quá 10%, khi đá mòn đến cách mặt bích 2 - 3mm phải thay đá mới.

- Khi mài có sử dụng nước làm mát, phải xối nước trên khắp mặt công tác của đá, khi ngừng công việc phải ngừng làm mát và lau khô đá.

Các điều cấm đối với công nhân mài:

- Cấm dùng tay hãm đá.

- Cấm đứng đối diện với đá.

- Cấm làm bừa, làm ẩu.

- Cấm bỏ đi nơi khác khi máy mài đang làm việc tự động.

- Bất kỳ sự cố nào cũng cần hãm máy, kiểm tra cẩn thận, báo cáo cho người có trách nhiệm xử lý.

6. Yêu cầu kỹ thuật an toàn đối với máy bào, sọc, chuốt

- Tất cả các máy bào, sọc, chuốt cần khống chế khoảng chạy của dao.

Trong khi máy chạy, không được qua lại trước hành trình của máy. Phải bao che các bánh răng, thanh răng... Khi máy đang chạy, không được gá lắp, điều chỉnh vật gia công.

- Trên những máy bào giường cần có các thiết bị hãm, thiết bị giảm xung, thiết bị hạn chế (hành trình) để ngăn ngừa bàn máy tuột khỏi đường dẫn hướng.

- Trên máy bào ngang, máy sọc có hành trình đầu trượt (đầu bào, đầu sọc) lớn hơn 200mm cũng như máy bào giường, cần có cơ cấu tự động nâng đai dao lên một cách chắc chắn, tin cậy trong hành trình chạy không.

- Dao bào cần được làm cong để khi gia công không lẹm vào bề mặt gia công.

- Trên máy bào ngang cần lắp cố định trên bàn máy 1 tổ hợp gồm thùng gom, chứa phoi, tấm chắn phoi có dạng bản lề (gấp), tấm chắn này hạn chế phoi văng vượt qua thùng chứa. Thùng chứa phoi phải có kết cấu sao cho có thể tháo phoi một cách dễ dàng, thuận lợi.

- Trên máy chuốt đứng để chuốt trong, phải có che chắn an toàn để tránh gây chấn thương cho người thao tác trong trường hợp dao chuốt tuột khỏi đầu kẹp của cơ cấu lùi dao.

- Trên máy chuốt ngang, trên vùng dao thoát ra khỏi chi tiết gia công cần có tấm chắn dạng bản lề (dạng gấp) và có cửa quan sát.

- Trên những máy chuốt ngang có sử dụng dao chuốt có khối lượng lớn hơn 8kg. Cần có cơ cấu đỡ dao ở đầu vào, ra khỏi chi tiết gia công, trong trường hợp này máy cần có cơ cấu cơ khí hoá đưa dao về vị trí ban đầu sau hành trình làm việc.

- Công nhân bào, sọc, chuốt cần được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân: quần áo, kính, mũ, khẩu trang, giày.

- Vỏ máy cần nối đất, nối trung tính để đề phòng điện rò ra vỏ máy.

- Sau khi làm việc cần:

- Ngắt cầu dao điện

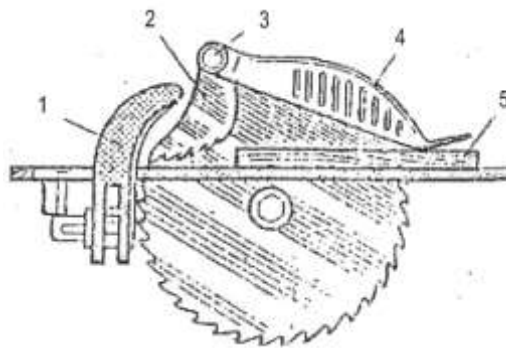
- Thu dọn dụng cụ, lau chùi máy, thiết bị dụng cụ và bôi trơn máy.

- Sắp xếp gọn gàng chi tiết đã gia công và phôi để đúng nơi quy định.

7. An toàn trên máy cưa đĩa

- Hình dáng, kích thước đĩa cưa phù hợp với loại gỗ cần gia công, mở lưới cưa sang 2 bên đều để giảm ma sát giữa lưỡi cưa và gỗ xẻ. Đường kính lưỡi cưa < 600mm, lượng mở 0,4 - 0,7mm, đường kính lưỡi cưa > 600mm, lượng mở 0,9 - 1,2mm.

- Khi lưỡi cưa có khuyết tật, rạn nứt biến dạng bề mặt, mài không đúng kích thước về góc độ, lượng mở lưỡi cưa không phù hợp, độ cứng không đảm bảo... thì không được sử dụng.
- Lắp đặt đĩa cưa phải đảm bảo: khe hở giữa lỗ đĩa cưa và trục máy 0,05 - 0,1mm. Lắp xong phải kiểm tra độ đảo hướng trục không quá 0,1mm, độ đảo hướng kính không quá 0,5mm. Cần có cơ cấu phòng lỏng để lưỡi cưa không tự lỏng ra khi gia công.
- Trang bị đầy đủ cơ cấu an toàn như dao tách mạch: Đặt phía sau lưỡi cưa, chiều dày dao tách mạch bằng 1,5 chiều dày đĩa cưa (hoặc lớn hơn chiều dày răng sau khi mở 0,2 - 0,3mm) dao tách mạch bằng thép uốn cong, lắp thấp hơn lưỡi cưa trên cùng 10 - 15mm, cách lưỡi cưa 10mm.
- Bao che lưỡi cưa: Hộp bao che chắc chắn có rãnh thoát phoi gỗ, có thể điều chỉnh theo chiều dày gỗ cần xẻ. Mặt ngoài bao che phải nhẵn, sơn xanh.
- Cơ cấu chống gỗ đánh ngược: khi đẩy gỗ vào mạch xẻ do nhiều nguyên nhân làm gỗ đánh ngược trở lại về phía người công nhân. Hiện tượng gỗ đánh ngược lại thường xuất hiện ở cuối mạch xẻ, lúc người công nhân có thể chủ quan nhất nên dễ gây tai nạn.



Hình 3-12. An toàn lao động trên máy cưa đĩa

1- Dao tách mạch, 2- Cơ cấu chống đánh ngược,
3- Tâm giá, 4- Bao che lưỡi cưa, 5- Gỗ gia công

Cơ cấu chống gỗ đánh ngược chỉ cho phép gỗ đi vào mạch xẻ khi có hiện tượng đánh ngược các răng của cơ cấu ép chặt gỗ xẻ xuống bàn.

- Hệ thống hút bụi gỗ cục bộ.
- Vỏ máy phải nối đất, nối trung tính bảo vệ.
- * Yêu cầu đối với công nhân điều khiển máy:
 - Chỉ những công nhân đủ sức khỏe, được huấn luyện về chuyên môn và an toàn sử dụng máy... mới được sử dụng máy.

- Chỉ sử dụng máy khi máy đủ thiết bị an toàn.
- Không được hãm máy bằng tay, không được lau chùi, bôi trơn khi máy đang làm việc.
- Khi máy đang làm việc, nếu có hiện tượng bất thường phải dừng máy, kiểm tra tìm nguyên nhân và báo cho người phụ trách để xử lý.
- Được trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân: mũ, kính số 0, khẩu trang, quần áo, giày..., đặc biệt là tạp dề bằng da chống gõ đánh ngược vào ngực.
- Tư thế làm việc thoải mái, không được dùng ngực đẩy gỗ vào mạch xẻ mà dùng một thanh gỗ khác để đẩy.
- Không đứng đối diện với cửa mà phải đứng lệch sang một bên.

8. Gia công trên máy CNC

*** Đặc điểm gia công trên máy CNC**

Khi gia công trên các máy công cụ thông thường, các bước gia công do người thợ thực hiện bằng tay như: gá chi tiết gia công, gá dao, thay đổi tốc độ, lượng chạy dao, kiểm tra...

Ngược lại, trên các máy công cụ điều khiển theo chương trình số, các quá trình gia công được thực hiện một cách tự động. Trước khi gia công, người ta phải đưa vào hệ thống điều khiển một chương trình gia công dưới dạng một chuỗi các lệnh điều khiển. Hệ thống điều khiển số cho khả năng thực hiện các lệnh này và kiểm tra chúng nhờ hệ thống dịch chuyển của các bàn trượt của máy.

Điều khiển số (NC) là hình thức mà các máy công cụ được lập trình để thực hiện các hoạt động ở một chế độ được xác lập trước nhằm tạo ra chi tiết có các kích thước và các thông số kỹ thuật có thể dự đoán được. Các máy công cụ điều khiển theo chương trình số gọi là máy NC, nếu hệ điều khiển NC có sự can thiệp của máy tính thì hệ điều khiển là CNC và máy công cụ điều khiển bằng hệ CNC gọi là máy CNC.

Điều khiển CNC là phương pháp tự động hoá quá trình công nghệ, cho phép can thiệp trực tiếp vào quá trình xử lý thông tin và hoạt động sản xuất, đảm bảo tính linh động, năng suất cao, chất lượng tốt, hạ giá thành... Quá trình tự động gồm: cấp dụng cụ, thay đổi dụng cụ, cấp phôi, chuyển phôi, bôi trơn, làm nguội, làm sạch...

Các chuyển động cơ bản để tạo hình, chuyển động cắt, chuyển động chạy dao được thực hiện bằng các động cơ riêng và điều khiển độc lập. Với chuỗi chuyển động ngắn hơn, các máy CNC được trang bị truyền động bánh răng không có khe hở, các ổ trượt chịu ma sát không có khe hở, đảm bảo độ chính xác truyền động nên các máy CNC gia công đạt độ chính xác cao 1 - 2 μ m. Các máy doa, máy mài, máy điện hoá ăn mòn độ chính xác là 0,5 - 1 μ m. Các máy tiện tinh, doa tinh, mài chính xác. Sai số là 0,1 μ m. Độ chính xác còn phụ thuộc vào sự đáp ứng kịp thời của các phanh hãm, li hợp điện từ, các động cơ điện...

Tất cả các máy công cụ khoan phay, tiện, mài... đều có thể điều khiển bằng hệ CNC.

Các máy công cụ hiện đại còn được trang bị hệ thống điều khiển thích nghi để cải thiện quá trình gia công.

Hệ thống điều khiển thích nghi (AC) là hệ thống điều khiển có khả năng cảm nhận các điều kiện cắt, rồi tự động điều chỉnh tốc độ và bước tiến của máy để có giá thành gia công thấp nhất. Ví dụ: Nếu cảm biến phát hiện nhiệt độ động cơ tăng tới mức dưới giá trị cực đại cho phép thì AC giảm dòng điện động cơ tới giá trị nhỏ hơn nhờ giảm lượng chạy dao để giảm công suất cắt. Khi động cơ nguội đi, công suất lớn nhất lại được tiếp tục. AC thích hợp với gia công thô khi dung sai của phôi (đúc, rèn...) hoặc độ cứng của vật gia công thay đổi làm thay đổi công suất cắt được bù lại nhanh chóng.

Trong trường hợp máy hay chi tiết gia công rung, thì hệ điều chỉnh thích nghi AC làm giảm lượng chạy dao, hay tốc độ trục chính để rung động trở lại bình thường. Các dao động được đo bởi một dao động kế lắp liền với máy.

*** An toàn khi gia công trên máy CNC**

- Các máy CNC là sự phát triển cao của tự động hoá, không những cho năng suất cao, chất lượng cao, giá thành hạ, mà còn đảm bảo an toàn tốt nhất cho người sử dụng.
- Việc điều khiển các máy CNC hoàn toàn tự động, loại trừ gần như toàn bộ các yếu tố nguy hiểm có hại trong sản xuất cơ khí.

- Người điều khiển không trực tiếp ở khu vực sản xuất, mọi tín hiệu trên màn hình cho phép biết chính xác chất lượng gia công cũng như các thay đổi mà người ta dễ dàng điều khiển nhanh chóng qua máy tính.
- Với các máy CNC nhỏ, khu vực sản xuất được che kín bằng các tấm nhựa trong, có khoá bảo hiểm, chỉ ngừng gia công mới mở được bảo hiểm ra.
- Bụi gia công được tự động hút, lọc, và chỉ thải ra môi trường không khí khi đã được lọc.
- Các dụng cụ cắt gọt trong máy CNC chỉ làm việc khi máy đã được che chắn bảo hiểm an toàn nhờ các khoá liên động.
- Vỏ các máy, thiết bị CNC cần nổi đất, nổi không như các máy thông thường khác.
- Công nhân điều khiển phải có trình độ, được huấn luyện cẩn thận, thành thạo trước khi sử dụng máy.
- Các quy định về huấn luyện an toàn cơ bản trong các phân xưởng cơ khí cũng áp dụng cho máy CNC.

3.3. Kỹ thuật an toàn điện

3.3.1. Yếu tố ảnh hưởng

Điện là nguồn năng lượng cơ bản trong các công xưởng, xí nghiệp, từ nông thôn đến thành thị. Số người tiếp xúc với điện ngày càng nhiều. Thiếu các hiểu biết về an toàn điện, không tuân theo các quy tắc về an toàn điện có thể gây ra tai nạn. Vì vậy vấn đề an toàn điện đang trở thành một trong những vấn đề quan trọng của công tác bảo hộ lao động. Dòng điện đi qua cơ thể con người gây nên phản ứng sinh lý phức tạp như làm huỷ hoại bộ phận thần kinh điều khiển các giác quan bên trong của người làm tê liệt cơ thịt, sưng màng phổi, huỷ hoại cơ quan hô hấp và tuần hoàn máu.

Trường hợp chung thì dòng điện có thể làm chết người có trị số khoảng 100 mA. Tuy vậy có trường hợp trị số dòng điện chỉ khoảng 5 - 10 mA đã làm chết người tùy thuộc điều kiện nơi xảy ra tai nạn và trạng thái sức khoẻ của nạn nhân.

a, Điện trở của người

Thân thể người gồm có da thịt xương, thần kinh, máu.v.v.. tạo thành. Lớp da có điện trở lớn nhất mà điện trở của da lại do điện trở của lớp sừng trên da (dày khoảng 0,05-0,2 mm) quyết định, xương và da có điện trở tương đối lớn còn thịt và máu có điện trở bé. Điện trở của người rất không ổn định và không chỉ phụ thuộc vào trạng thái sức khoẻ của cơ thể từng lúc mà còn phụ thuộc vào môi trường xung quanh, điều kiện tổn thương..

Khi khô ráo điện trở của người là 10.000 - 100.000 Ω . Nếu mất lớp sừng trên da thì điện trở người còn khoảng 800- 1000 Ω . Điện trở người phụ thuộc vào chiều dày lớp sừng da, trạng thái thần kinh của người. Mặt khác nếu da người bị dí mạnh trên các cực điện, điện trở da cũng giảm đi. Với điện áp bé 50 - 60 V có thể xem điện trở tỷ lệ nghịch với diện tích tiếp xúc.

146

Khi có dòng điện đi qua người, da bị đốt nóng, mồ hôi thoát ra và làm điện trở người giảm xuống. Thí nghiệm cho thấy:

- Với dòng điện 0,1 mA điện trở người $R_{ng} = 500.000 \Omega$.
- Với dòng điện 10 mA điện trở người $R_{ng} = 8.000 \Omega$. Điện trở người giảm tỷ lệ với thời gian tác dụng của dòng điện, vì da bị đốt nóng và có sự thay đổi về điện phân. Ngoài ra còn có hiện tượng chọc thủng khi $U > 250 \text{ V}$ (có khi chỉ cần 10 - 30 V) lúc này điện trở người xem như tương đương bị bóc hết lớp da ngoài.

b, Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người

Khi con người tiếp xúc với mạng điện, sẽ có dòng điện chạy qua người và dòng điện sẽ tác dụng vào cơ thể con người. Dòng điện là yếu tố vật lý trực tiếp gây ra tổn thương khi bị điện giật. Điện trở của thân người, điện áp đặt vào người chỉ là những đại lượng làm biến đổi trị số dòng điện nói trên mà thôi. Tuy theo trị số dòng điện, hoàn cảnh xảy ra tai nạn và sức phản xạ của nạn nhân mà xác định mức độ nguy hiểm của điện giật.

Hiện nay với dòng điện xoay chiều tần số 50 - 60 Hz trị số dòng điện an toàn lấy bằng 10 mA. Với dòng một chiều trị số này lấy bằng 50 mA.

c, Ảnh hưởng của thời gian điện giật

Thời gian điện giật càng lâu, điện trở người càng bị giảm xuống vì lớp da bị nóng dần lên và lớp sừng trên da bị chọc thủng ngày càng tăng dần. Và như vậy tác hại của dòng điện với cơ thể người càng tăng lên.

Khi dòng điện tác động trong thời gian ngắn, thì tính chất nguy hiểm phụ thuộc vào nhịp tim đập. Mỗi chu kỳ giãn của tim kéo dài độ 1 giây. Trong chu kỳ có khoảng 0,1 sec tim nghỉ làm việc (giữa trạng thái co và giãn) và ở thời điểm này tim rất nhạy cảm với dòng điện đi qua nó.

Nếu thời gian dòng điện qua người lớn hơn 1 giây thế nào cũng trùng với thời điểm nói trên của tim. Thí nghiệm cho thấy rằng dù dòng điện lớn (gần bằng 10 mA) đi qua người mà không gặp thời điểm nghỉ của tim cũng không có nguy hiểm gì.

Căn cứ vào lý luận trên, ở các mạng cao áp 110 kV, 35 kV, 10 kV, và 6 kV.. tai nạn do điện gây ra ít dẫn đến trường hợp tim ngừng đập hay ngừng hô hấp. Với điện áp cao dòng điện xuất hiện trước khi người chạm vào vật mang điện, dòng điện này tác động rất mạnh vào người và gây cho cơ thể người một phản xạ tức thời.

Kết quả là hồ quang điện bị dập tắt ngay (hoặc chuyển qua bộ phận bên cạnh), dòng điện chỉ tồn tại trong khoảng vài phần của giây. Với thời gian ngắn như vậy rất ít khi làm tim ngừng đập hay hô hấp bị tê liệt. Tuy nhiên không nên kết luận điện áp cao không nguy hiểm vì dòng điện lớn này qua cơ thể trong thời gian ngắn nhưng có thể đốt cháy nghiêm trọng và làm chết người. Hơn nữa khi làm việc trên cao do phản xạ mà dễ bị rơi xuống đất rất nguy hiểm.

Thời gian và điện áp người bị điện giật. Theo Ủy ban điện quốc tế (IEC) quy định điện áp và thời gian tiếp xúc cho phép:

Bảng 3-3

Điện áp tiếp xúc(V)		Thời gian tiếp xúc (s)
Dòng điện xoay chiều	Dòng điện một chiều	
<50	<120	
50	120	5
75	140	1
90	160	0,5
110	175	0,2
150	200	0,1
220	250	0,05
280	310	0,03

d, Đường đi của dòng điện

Đường đi của dòng điện qua người: người ta đo phân lượng dòng điện qua tim người để đánh giá mức độ nguy hiểm của các con đường dòng điện qua người. Qua thí nghiệm nhiều lần và có kết quả sau:

Từ tay qua tay, dòng điện đi từ tay qua tay sẽ có 3,3% của dòng điện tổng đi qua tim. Dòng điện đi từ tay phải qua chân sẽ có 6,7% của dòng điện tổng đi qua tim.

Dòng điện đi từ chân qua chân sẽ có 0,3% của dòng điện tổng đi qua tim.

Dòng điện đi từ tay trái qua chân sẽ có 3,7% của dòng điện tổng đi qua tim.

e, Ảnh hưởng của tần số dòng điện

Tổng trở của cơ thể con người giảm xuống lúc tần số tăng lên. Tuy nhiên trong thực tế thì ngược lại tần số càng tăng thì mức độ nguy hiểm càng giảm. Tần số từ 50 - 60 Hz là nguy hiểm hơn cả. Khi trị số của tần số bé hoặc lớn hơn trị số nói trên mức độ nguy hiểm sẽ giảm xuống.

f, Điện áp cho phép

Dự đoán trị số dòng điện qua người trong nhiều trường hợp không làm được. Xác định giới hạn an toàn cho người không dựa vào “dòng điện an toàn” mà phải theo “điện áp cho phép”. Dùng “điện áp cho phép” rất có lợi vì với mỗi mạng điện có một điện áp tương đối ổn định. Tiêu chuẩn điện áp cho phép mỗi nước một khác:

ở Ba lan, Thụy sỹ, điện áp cho phép là 50 V.

ở Hà lan, Thụy điển, điện áp cho phép là 23 V.

ở Pháp, điện áp xoay chiều cho phép là 23 V.

ở Nga, tùy theo môi trường làm việc điện áp cho phép có thể có các trị số khác nhau: 65 V, 36 V, 12 V.

Theo TCVN điện áp cho phép được quy định 42 V (xoay chiều), 110 V (một chiều).

g, Dạng tai nạn điện

Tai nạn điện được phân thành 2 dạng: chấn thương do điện và điện giật 1. Các chấn thương do điện Chấn thương do điện là sự phá huỷ cục bộ các mô của cơ thể do dòng điện hoặc hồ quang điện. Chấn thương do điện có các dạng sau:

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

2. Điện giật

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

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

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



Hình 3-13. *Tai nạn khi điện giật*

3.3.3. Biện pháp an toàn

a, Các quy tắc chung để đảm bảo an toàn điện

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

- Nhân viên phục vụ điện phải hiểu biết về kỹ thuật điện, hiểu rõ các thiết bị, sơ đồ và các bộ phận có thể gây ra nguy hiểm, biết và có khả năng ứng dụng các quy phạm về kỹ thuật an toàn điện, biết cấp cứu người bị điện giật.

- Khi tiếp xúc với mạng điện, cần trèo cao, trong phòng kín ít nhất phải có 2 người, một người thực hiện công việc còn một người theo dõi và kiểm tra và là người lãnh đạo chỉ huy toàn bộ công việc.

- Phải che chắn các thiết bị và bộ phận của mạng điện để tránh nguy hiểm khi tiếp xúc bất ngờ vào vật dẫn điện.

Phải chọn đúng điện áp sử dụng và thực hiện nối đất hoặc nối dây trung tính các thiết bị điện cũng như thấp sáng theo đúng quy chuẩn.

- Nghiêm chỉnh sử dụng các thiết bị, dụng cụ an toàn và bảo vệ khi làm việc.

- Tổ chức kiểm tra vận hành theo đúng các quy tắc an toàn.

- Phải thường xuyên kiểm tra dự phòng cách điện của các thiết bị cũng như của hệ thống điện.

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

b, Các biện pháp kỹ thuật an toàn điện

Trước khi sử dụng các thiết bị điện cần kiểm tra cách điện giữa các pha với nhau, giữa pha và vỏ. Trị số điện trở cách điện cho phép phụ thuộc vào điện áp của mạng điện. Đối với mạng điện dưới 1000 V thì điện trở cách điện phải lớn

hơn 1000Ω.V. Ví dụ với mạng điện áp 220 vôn, điện trở cách điện ít nhất phải là: $R_{cd} = 1000 \times 220 = 220.000 \Omega = 0,22 \text{ M}\Omega$. Nhưng để đảm bảo an toàn, quy phạm an toàn điện quy định điện trở cách điện của các thiết bị điện có điện áp tới 500V là 0,5 MΩ.V.

Những nơi có điện nguy hiểm để đề phòng người vô tình tiếp xúc vào cần sử dụng tín hiệu, khoá liên động và phải có hàng rào bằng lưới, có biển báo nguy hiểm.

Sử dụng điện áp thấp, máy biến áp cách ly.

Sử dụng máy cắt điện an toàn.

Hành lang bảo vệ đường dây điện cao áp trên không giới hạn bởi hai mặt đứng song song với đường dây, có khoảng cách đến dây ngoài cùng khi không có gió: Trong tất cả các thiết bị đóng mở điện như cầu dao, công tắc, biến trở của các máy công cụ phải che kín những bộ phận dẫn điện. Các bảng phân phối điện và cầu dao điện phải đặt trong các hộp tủ kín, bằng kim loại, có dây tiếp đất và phải có khoá hoặc then cài chắc chắn. Phải ghi rõ điện áp sử dụng ở các cửa tủ chứa phân phối điện.

Bảng 3-4

Điện áp	Đến 20 KV		35-66	110	220/230	500
KV	Dây bọc	Dây trần	KV	KV	KV	KV
Khoảng cách(m)	0,6	1	2	3	4	7

Bảng 3-5

Khoảng cách thẳng đứng tại mọi vị trí tới dây cuối cùng tối thiểu

Điện áp(KV)	1-20	35,66,110	220(230)	500
Khoảng cách	3	4	5	8
Tối thiểu(m)				

Khi đóng mở cầu dao ở bảng phân phối điện phải đi ủng cách điện. Các cần gạt cầu dao phải làm bằng vật liệu cách điện và khô ráo. Tay ướt hoặc có nhiều mồ hôi cầm không được đóng mở cầu dao bảng phân phối điện. Chỗ đứng của công nhân thao tác công cụ phải có bục gỗ thoáng và chắc chắn. Đề phòng điện rò ra các bộ phận khác và để tản dòng điện vào trong đất và giữ mức điện thế thấp trên các vật ta nổi không bảo vệ, nổi đất an toàn và cân bằng thế. Nổi đất nhằm bảo vệ cho người khi chạm phải vỏ các thiết bị điện trong trường hợp cách điện của thiết bị đã hỏng.

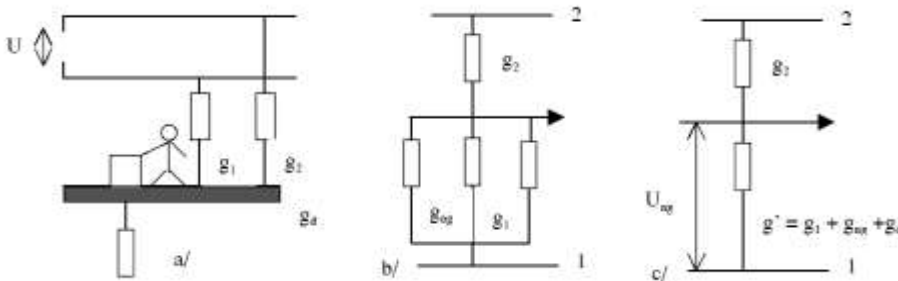
1. Bảo vệ nổi đất

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

Khi cách điện bị hư hỏng những phần kim loại của thiết bị điện hay các máy móc khác thường trước kia không có điện bây giờ có mang hoàn toàn điện áp làm việc. Khi chạm vào chúng người có thể bị tổn thương do dòng điện gây nên. Nối đất là để giảm điện áp đối với đất của những bộ phận kim loại của thiết bị điện đến một trị số an toàn đối với người, đó là nối đất an toàn. Những bộ phận này bình thường không mang điện áp nhưng có thể do cách điện bị chọc thủng nên có điện áp xuất hiện trên chúng. Như vậy nối đất là sự chủ định nối điện các bộ phận của thiết bị điện với hệ thống nối đất. Hệ thống nối đất bao gồm các thanh nối đất và dây dẫn để nối đất. Ngoài những nối đất để đảm bảo an toàn cho người còn có loại nối đất với mục đích xác định chế độ làm việc của thiết bị điện. Ví dụ: nối đất trung tính máy biến áp, máy phát điện, nối đất chống sét..

Nối đất riêng lẻ cho từng thiết bị là rất nguy hiểm mà phải nối chung lại thành một hệ thống nối đất.

Giả thiết thiết bị điện được nối vào mạch điện một pha hay mạch điện một chiều, vỏ thiết bị được nối vào mạch điện và được nối đất.



Hình 3-14. Bảo vệ nối đất

Người có điện dẫn g_{ng} khi chạm vào vỏ thiết bị có dòng điện bị chọc thủng sẽ mắc song song với điện dẫn của nối đất $g_{đ}$ và điện dẫn của dây dẫn 1 g_1 và đồng thời nối tiếp với điện dẫn g_2 của dây dẫn 2 đối với đất. Ký hiệu $g' = g_1 + g_{ng} + g_{đ}$.

Điện dẫn tổng mạch điện:

$$\frac{g'g_2 - (g_1 + g_{ng} + g_d)g_2}{g' + g_2 - g_1 + g_{ng} + g_d + g_2}$$

Điện áp đặt vào người được xác định:

$$U_{ng} = \frac{U_{g2}}{g_1 + g_{ng} + g_d + g_2}$$

Dòng điện đi qua người (bỏ qua g_1 , g_{ng} , g_2 vì giá trị rất bé):

$$I_{ng} = U_{ng}g_{ng} = \frac{U_{g2}g_{ng}}{g_d}$$

Kết luận:

Muốn giảm trị số dòng điện qua người thì có thể hoặc hoặc giảm điện dẫn của người g_{ng} hoặc giảm điện dẫn cách điện của dây dẫn g_2 , hoặc tăng điện dẫn của vật nối đất g_d . Việc tăng điện dẫn của vật nối đất là dễ dàng đơn giản ta có thể làm được.

Ý nghĩa của nối đất ở đây là tạo nên giữa vỏ thiết bị và đất một mạch điện có mạch độ dẫn điện lớn để cho dòng điện đi qua người khi chạm vào vỏ thiết bị có cách điện bị chọc thủng trở nên không nguy hiểm đối với người. Từ H chúng ta thấy là bảo vệ nối đất tập trung đạt yêu cầu khi:

$$U_{ng} = \frac{I_d}{g_d} = I_d \cdot r_d \leq U_{txcp}$$

Khi trị số g_d bé, hệ thống nối đất chỉ đem lại nguy hiểm khi một trong các thiết bị bị chọc thủng cách điện qua vỏ thì toàn bộ thế hiệu nguy hiểm sẽ đặt vào hệ thống nối đất. Điều kiện an toàn có thể thực hiện bằng 2 cách:

- Giảm dòng điện I_d bằng cách tăng cách điện của mạng điện.
- Giảm điện trở nối đất r_d bằng cách dùng nhiều cực nối đất cắm trong đất có điện dẫn lớn.

2. Bảo vệ nối dây trung tính

- ý nghĩa của bảo vệ nối dây trung tính Bảo vệ nối dây trung tính tức là nối các bộ phận không mang điện (vỏ thiết bị điện) với dây trung tính, dây trung tính này được nối đất ở nhiều chỗ.

Trong lưới điện 3 pha 3 dây điện áp thấp 380,220 V và 220,110 V thì sử dụng nối dây trung tính thay cho bảo vệ nối đất và nếu dây trung tính của các mạng điện này trực tiếp nối đất. ý nghĩa của việc thay thế này là xuất phát từ chỗ bảo vệ nối đất dùng cho mạng điện dưới 1000 V khi trung tính có nối đất không đảm bảo điều kiện an

toàn.

Hình 3-16 vẽ sơ đồ bảo vệ nối đất cho mạng điện dưới 1000 V. Lúc cách điện của thiết bị bị chọc thủng ra, vỏ sẽ cho dòng điện đi vào đất tính theo biểu thức gần đúng:

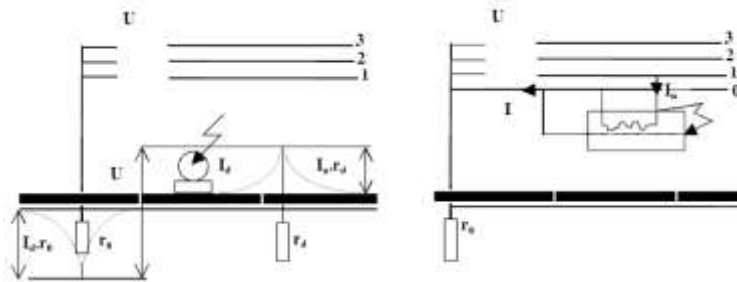
$$I_d = \frac{U}{r_d + r_0}$$

U: điện áp pha mạng điện

r_d: Điện trở thanh nối đất

r₀: điện trở nối đất làm việc.

Trị số dòng điện này lúc điện áp dưới 1000 V không phải lúc nào cũng đủ để cho dây cháy của cầu chì bị cháy hay làm cho bảo vệ tác động cắt chỗ bị hư hỏng. Ví dụ ta có mạng điện 380,220 V, r₀ = r_d = 3 Ω.



Hình 3-15. Bảo vệ dây nối trung tính

Như vậy dòng điện đi qua đất:

$$I_d = \frac{220}{4 + 4} = 27,5A$$

Với trị số dòng điện như vậy chỉ làm cháy được dây cháy cầu chì bé hơn dòng điện định mức:

$$I_{cđđm} = \frac{27,5}{2 + 2,5} = (14 - 11)A$$

Nếu dòng điện trên tồn tại lâu trên vỏ thiết bị có điện áp:

$$U_d = I_d \cdot r_d = \frac{U_{rd}}{r_d + r_0}$$

Nếu r₀ = r_d điện áp có trị số bằng nửa điện áp pha và ở điều kiện khác còn có thể có trị số lớn hơn. Giảm điện áp này đến mức độ an toàn bằng cách chọn đúng sự tương quan giữa r₀ và r_d :

$$\frac{r_0}{r_d} = \frac{U - 40}{40}$$

Trị số 40 V là điện áp giáng trên vỏ thiết bị nếu xảy ra chạm vỏ. Theo quy trình điện trở r_d = 3 Ω cho mạng điện có điện áp bé hơn 1000 V. Dòng điện

đi qua vỏ thiết bị vào đất, trị số lớn nhất là 10 A. Vì thế $U_d = 10.3 = 30$ V. Tuy nhiên cần phải chú ý là khi xảy ra chạm vỏ thiết bị một pha, điện áp của 2 pha còn lại đối với đất có thể tăng lên đến trị số không cho phép. Với mạng điện 380,220 V điện áp này bằng 337 V. Nếu chúng ta có thể tăng dòng điện Id đến trị số nào đấy để bảo vệ có thể cắt nhanh chỗ sự cố thì mới đảm bảo được an toàn. Biện pháp đơn giản nhất là dùng dây dẫn nối vỏ thiết bị với dây trung tính. Mục đích nối dây trung tính là biến sự chạm vỏ thiết bị thành ngắn mạch một pha để bảo vệ làm việc cắt nhanh chỗ bị hư hỏng.

3. Phạm vi ứng dụng bảo vệ nối dây trung tính

- Bảo vệ nối dây trung tính dùng cho mạng điện 3 dây điện áp bé hơn 1000V có trung tính nối đất không phụ thuộc vào môi trường xung quanh.
- Với mạng điện 3 dây cấp điện áp 220,127 V việc bảo vệ nối dây trung tính chỉ cần thiết trong các trường hợp: xưởng đặc biệt về mặt an toàn; thiết bị đặt ngoài trời.
- Ngoài ra với điện áp 220,127 V cũng dùng bảo vệ nối dây trung tính cho các chi tiết bằng kim loại mà người hay chạm đến như tay cầm, tay quay, vỏ động cơ điện nếu chúng nối trực tiếp với các máy phay, bào, tiện.

c, Bảo vệ chống sét

Sét là hiện tượng phóng điện trong khí quyển giữa đám mây dông mang điện tích với đất hoặc giữa các đám mây dông mang điện tích trái dấu nhau. Điện áp giữa mây dông và đất có thể đạt tới trị số hàng vạn vôn thậm chí hàng triệu vôn, còn dòng điện sét từ hàng chục ngàn ampe đến hàng trăm ngàn ampe, trị số cực đại của dòng điện sét đạt đến 200 kA - 300 kA. Khoảng cách phóng điện thay đổi trong phạm vi một vài tới hàng chục Km. ở nước ta, số ngày có giông sét, mật sét như sau:

- Số ngày giông trung bình (ngày, năm) là 33 - 61,6
- Mật độ sét trung bình (lần, km², năm) là 3,3 - 6,37
- Những vùng sét hoạt động là: đồng bằng ven biển miền Bắc, miền Núi và Trung du miền Bắc, đồng bằng miền Nam, ven biển và cao nguyên miền Trung.

Để bảo vệ chống sét người ta sử dụng các hệ thống chống sét bằng cột thu lôi hoặc lưới chống sét. Nội dung chống sét bao gồm:

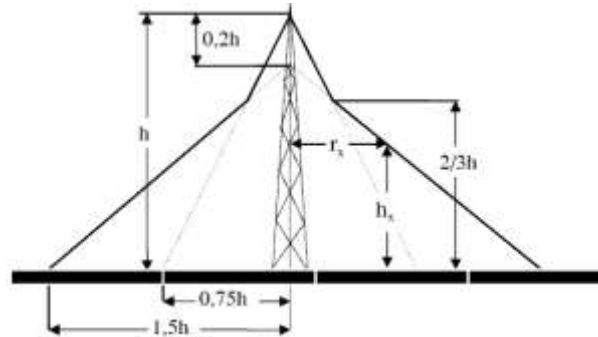
- Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp (đánh thẳng).
- Bảo vệ chống sét cảm ứng (cảm ứng tĩnh điện và cảm ứng điện từ).

- Bảo vệ chống sét lan truyền

Để bảo vệ chống sét đánh trực tiếp vào các công trình thường dùng các tháp hoặc cột thu lôi có chiều cao lớn hơn độ cao của công trình cần bảo vệ. Trên đỉnh cột có gắn mũi nhọn kim loại gọi là kim thu sét. Kim này được nối với dây

156

dẫn sét xuống đất để đi vào vật nối đất. Không gian chung quanh cột thu lôi được được bảo vệ bằng cách thu sét vào cột được gọi là phạm vi bảo vệ.



Hình 3-16. Kích thước cột thu lôi

Cột thu lôi có thể đặt độc lập hoặc đặt ngay trên các thiết bị cần bảo vệ có tiết diện của dây dẫn không được nhỏ hơn 50 mm². Những mái nhà lợp bằng tôn không cần có thu lôi mà chỉ cần nối đất với mái tốt. Những mái nhà không dẫn điện được bảo vệ bằng lưới thép với ô kích thước 5 x 5 m, mạng lưới phải nối đất tốt và dây dùng làm lưới phải có $\Phi 7,8$ m. Điện trở tiếp đất $< 4 \Omega$.

$$\text{Khi } h_x < 2h/3 \text{ thì : } r_x = 1,5 \cdot h \left(1 - \frac{h_x}{0,8h}\right)$$

$$\text{Khi } h > 2h/3 \text{ thì : } r_x = 0,75 \cdot h \left(1 - \frac{h_x}{h}\right)$$

Khi h

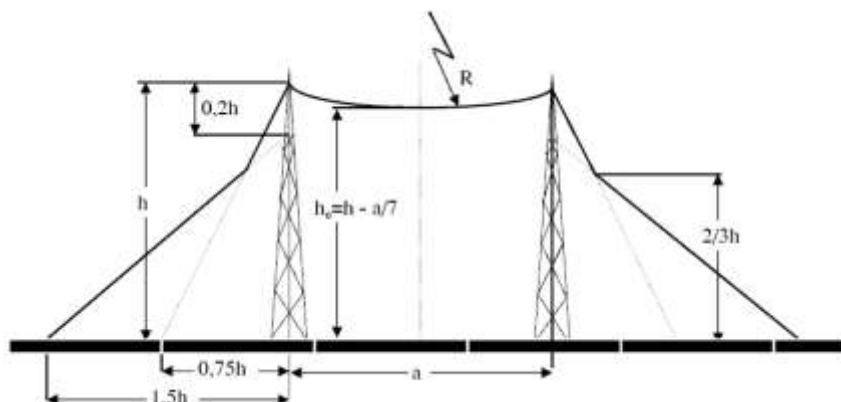
$$x < 2h/3 \text{ thì : } r_x = 1,5 \cdot h \left(1 - \frac{h_x}{0,8h}\right)$$

$$\text{Khi } h > 2h/3 \text{ thì : } r_x = 0,75 \cdot h \left(1 - \frac{h_x}{h}\right)$$

Thực tế cho thấy nên dùng nhiều cột có độ cao không quá lớn để thay thế cho một cột có độ cao không lớn.

Bảo vệ chống sét lan truyền người ta kết hợp các giải pháp:

- + Các đoạn đường cáp điện, đường ống khi dẫn vào công trình thì đặt dưới đất.
- + Nối đất các kết cấu kim loại, vỏ cáp, dây trung tính.
- + Đặt các khe hở phóng điện ở đầu vào để kết hợp bảo vệ các thiết bị điện.



Hình 3-17. Dùng nhiều cột thay thế cột độ cao lớn

3.4. Kỹ thuật an toàn đối với thiết bị chịu áp lực

3.4.1. Yếu tố nguy hiểm và nguyên nhân

Thiết bị chịu áp lực là những thiết bị dùng để tiến hành các quá trình nhiệt học, hoá học, sinh học cũng như dùng để bảo quản, vận chuyển...các môi chất ở trạng thái có áp suất như khí nén, khí hoá lỏng và các chất lỏng khác. Thiết bị áp lực gồm nhiều loại khác nhau và có tên gọi riêng (Ví dụ: nồi hơi, máy nén khí, máy lạnh, chai, bình điều chế C₂H₂, thùng chứa, bình hấp...) Nồi hơi là thiết bị chịu áp lực dùng để thu nhận hơi có áp suất lớn hơn áp suất khí quyển để phục vụ các mục đích khác nhau ngoài bản thân nó nhờ năng lượng được tạo ra do đốt nhiên liệu trong các buồng đốt.

Phân loại các loại thiết bị chịu áp lực: theo quan điểm an toàn người ta phân các thiết bị áp lực thành các loại: hạ áp, trung áp, cao áp và siêu áp. Việc phân loại theo áp suất còn tùy thuộc vào môi chất khác nhau ví dụ: Đối với bình điều chế C₂H₂ thì hạ áp là thiết bị có áp suất nhỏ hơn 0,1at, trung áp từ 0,1 đến 1,5at, cao áp từ 1,5at trở lên nhưng với bình chứa ôxy thì hạ áp có áp suất tới 16 at, trung áp có áp suất từ 16 đến 64 at còn cao áp có áp suất trên 64at.

a, Những yếu tố nguy hiểm đặc trưng của thiết bị chịu áp lực

1. Nguy cơ nổ

Do thiết bị chịu áp lực luôn chứa áp suất lớn hơn áp suất khí quyển nên luôn có xu hướng cân bằng áp suất kèm theo sự giải phóng năng lượng khi điều kiện thuận lợi (chẳng hạn khi thiết bị không đảm bảo đủ bền). Hiện tượng nổ xảy ra có thể đơn thuần là nổ vật lý nhưng trong một số trường hợp có thể là sự kết hợp của hiện tượng nổ vật lý và nổ hóa học.

Nổ vật lý là hiện tượng phá huỷ thiết bị để cân bằng áp giữa trong và ngoài khi áp suất môi chất trong thiết bị vượt quá trị số cho phép đã được tính trước đối với thiết bị đã chọn hoặc do vật liệu chọn không đúng, cũng như vật liệu làm thành bị lão hoá, ăn mòn, khi đó ứng suất do áp lực môi chất chứa trong thiết bị gây nên trong thành bình vượt quá trị số ứng suất cho phép của vật liệu làm thành bình.



Hình 3-18. Bình chịu áp lực



Hình 3-19. Bình tích áp

Hiện tượng gia tăng ứng suất và áp suất này xảy ra do nhiều nguyên nhân:

- Áp suất tăng không kiểm soát được do van an toàn không tác động hoặc việc tác động van an toàn không đảm bảo làm giảm áp suất trong thiết bị .
- Tăng nhiệt độ do bị đốt nóng quá mức, do ngọn lửa trần, bức xạ nhiệt, bị va đập, nạp quá nhanh , phản ứng hoá học .
- Tính chất vật liệu thay đổi do tác động hoá học, nhiệt học .
- Chiều dày thành thiết bị thay đổi do hiện tượng mài mòn cơ học và mài mòn hoá học. Khi nổ vật lý xảy ra, thông thường thiết bị phá huỷ ở điểm yếu nhất. Đặc điểm của nổ hoá học là áp suất do nổ tạo ra là rất lớn và phá huỷ thiết bị thành nhiều mảnh nhỏ. Công sinh do nổ hoá học rất lớn và phụ thuộc chủ yếu vào bản thân chất nổ, tốc độ cháy của hỗn hợp, phương thức lan truyền của sóng nổ, bên cạnh đó nó còn phụ thuộc kết cấu của thiết bị .

2. Nguy cơ bùng

Thiết bị làm việc có với môi chất có nhiệt độ cao (thấp) đều gây ra nguy cơ bỏng. Hiện tượng bỏng nhiệt xảy ra do nhiều nguyên nhân như xì hở môi chất, nổ vỡ thiết bị, tiếp xúc với thiết bị có nhiệt độ cao không được bọc hoặc bị hư hỏng cách nhiệt, do vi phạm chế độ vận hành, vi phạm quy trình xử lý sự cố, do cháy

Bên cạnh đó ta còn gặp hiện tượng bỏng do nhiệt độ thấp ở các thiết bị mà môi chất làm lạnh lâu ở áp suất lớn, một hiện tượng bỏng không kém phần nguy hiểm.

Hiện tượng bỏng nhiệt ở các thiết bị áp lực thường gây chấn thương rất nặng do áp suất môi chất thường rất lớn.

3. Các chất nguy hiểm có hại

Các thiết bị áp lực sử dụng trong công nghiệp, trong nghiên cứu khoa học, đặc biệt là trong công nghiệp hoá chất thường có yếu tố nguy hiểm do các chất hoặc sản phẩm có tính nguy hiểm độc hại như : bụi , hơi , khí được sử dụng hay tỏa ra trong quá trình sử dụng, khai thác thiết bị. Bản thân các chất độc hại nguy hiểm này có thể gây ra các hiện tượng ngộ độc cấp tính, mãn tính bệnh nghề nghiệp, cũng có thể gây nên cháy, nổ làm vỡ thiết bị và gây nên sự cố nghiêm trọng hơn .

Hiện tượng xuất hiện các chất nguy hiểm, có hại thường xảy ra do hiện tượng rò rỉ thiết bị, đường ống, phụ tùng đường ống, tại các van, do nổ vỡ thiết bị, do vi phạm chế độ làm việc, vi phạm quy trình vận hành và xử lý sự cố.

b, Những nguyên nhân gây ra sự cố của thiết bị chịu áp lực

1. Nguyên nhân kỹ thuật

- Thiết bị được thiết kế và chế tạo không đảm bảo quy cách, tiêu chuẩn kỹ thuật, kết cấu không phù hợp, không đáp ứng tính toán an toàn hoặc thiết bị làm việc ở chế độ lâu dài dưới tác động của các thông số vận hành.
- Thiết bị quá cũ, hư hỏng nặng, không được sửa chữa kịp thời, chất lượng sửa chữa kém.
- Không có thiết bị đo lường hoặc thiết bị kiểm tra không đủ độ tin cậy.
- Không có cơ cấu an toàn, hoặc cơ cấu an toàn không làm việc theo chức năng yêu cầu.
- Đường ống và thiết bị phụ trợ không đảm bảo đúng quy định.
- Tình trạng nhà xưởng, hệ thống chiếu sáng, thông tin không đảm bảo khả năng kiểm tra theo dõi, vận hành, xử lý sự cố một cách kịp thời.

2. Nguyên nhân tổ chức

- Người quản lý thiếu quan tâm đến vấn đề an toàn trong khai thác, sử dụng thiết bị chịu áp lực, đặc biệt là thiết bị làm việc với áp lực thấp, công suất và dung tích nhỏ dẫn tới tình trạng quản lý lỏng lẻo, nhiều khi không đăng kiểm vẫn đưa vào sử dụng.
- Trình độ vận hành của công nhân yếu, thao tác sai quy trình hoặc nhầm lẫn...

3.4.2. Biện pháp an toàn

a, Biện pháp tổ chức

- Quản lý thiết bị theo các quy định trong hồ sơ kỹ thuật thiết bị.
- Đào tạo, huấn luyện người quản lý và công nhân vận hành.
- Xây dựng các tài liệu kỹ thuật.

b, Biện pháp kỹ thuật

- Thiết kế, chế tạo: Các giải pháp kỹ thuật nhằm ngăn ngừa sự cố các thiết bị chịu áp lực thường bắt đầu từ khâu thiết kế chế tạo. Các giải pháp đó bao gồm việc chọn kết cấu, tính độ bền, chọn lựa vật liệu và giải pháp gia công chế tạo...
- Kiểm nghiệm dự phòng: Bao gồm công tác kiểm nghiệm kỹ thuật như xem xét thiết bị để xác định tình trạng, thử nghiệm độ bền bằng áp lực nước, thử nghiệm độ kín bằng khí nén, kiểm tra chiều dày thành thiết bị, khuyết tật các mối hàn...

c, Sửa chữa phòng ngừa

Bao gồm các dạng sửa chữa sự cố và sửa chữa định kỳ.

d, Những yêu cầu an toàn đối với thiết bị chịu áp lực

1. Yêu cầu về mặt quản lý thiết bị

- Nồi hơi và thiết bị chịu áp lực phải được đăng ký tại cơ quan thanh tra kỹ thuật an toàn nồi hơi và chịu trách nhiệm khám nghiệm thiết bị đó.
- Nồi hơi và thiết bị chịu áp lực được đăng kiểm phải là những thiết bị có đủ hồ sơ theo quy định trong các tiêu chuẩn quy phạm, sau khi đăng ký phải được ghi vào sổ theo dõi.
- Không được phép đưa vào vận hành các nồi hơi và thiết bị chịu áp lực chưa được đăng kiểm.
- Nồi hơi và thiết bị chịu áp lực phải được kiểm tra định kỳ theo quy định (bình áp lực 3 năm khám nghiệm toàn bộ 1 lần, 1 năm thử áp lực 1 lần). Thanh tra an toàn lao động có quyền đình chỉ sự hoạt động của nồi hơi và thiết bị

chịu áp lực khi phát hiện thấy những trục trặc, hư hỏng, hành vi vi phạm...có thể gây sự cố và tai nạn lao động.

2. Yêu cầu thiết kế, chế tạo, lắp đặt và sửa chữa

Yêu cầu đối với công tác thiết kế

- Việc thiết kế, chọn kết cấu của thiết bị phải xuất phát từ đặc tính của môi chất công tác, của quá trình hoạt động thiết bị.
- Kết cấu của thiết bị phải đảm bảo độ cứng vững, ổn định, thao tác thuận tiện, đủ độ tin cậy, tháo lắp và kiểm tra dễ dàng.
- Kết cấu, kích thước của thiết bị phải đảm bảo độ bền cơ học, hóa học và nhiệt học.

Yêu cầu về chế tạo, lắp đặt và sửa chữa

- Việc chế tạo và sửa chữa nồi hơi và thiết bị chịu áp lực chỉ được phép tiến hành ở những nơi có đầy đủ các điều kiện về con người, máy móc, thiết bị gia công, công nghệ và điều kiện kiểm tra thử nghiệm đảm bảo như các quy định trong tiêu chuẩn, quy phạm và phải được cấp có thẩm quyền cho phép.
- Chế tạo và sửa chữa phải đảm bảo dung sai cho phép, thợ hàn phải có bằng hàn áp lực mới được tiến hành hàn, phải kiểm tra đánh giá mỗi hàn theo các tiêu chuẩn, quy phạm.
- Khi lắp đặt các thiết bị cần phải đảm bảo kích thước khoảng cách giữa các thiết bị với nhau, giữa các thiết bị với tường xây và các kết cấu khác của nhà xưởng.

3. Yêu cầu đối với dụng cụ kiểm tra đo lường và cơ cấu an toàn

Việc trang bị các dụng cụ kiểm tra, đo lường là bắt buộc đối với nồi hơi và thiết bị chịu áp lực để giúp người vận hành theo dõi các thông số làm việc của thiết bị nhằm loại trừ những thay đổi có khả năng gây sự cố thiết bị. Các dụng cụ đo lường và kiểm tra gồm các loại như: dụng cụ đo áp suất, đo độ chân không, đo nhiệt độ, đo mức, đo biến dạng và kiểm tra các tác động của áp suất và nhiệt độ...

Các cơ cấu an toàn có rất nhiều loại và hoạt động theo nhiều nguyên lý khác nhau vì vậy khi chọn phải đáp ứng với yêu cầu và chất lượng của cơ cấu an toàn, không được sử dụng các cơ cấu an toàn khi chưa kiểm định, chưa có kẹp chì...và khi lắp phải theo đúng quy trình quy phạm kỹ thuật lắp đặt của các cơ cấu an toàn.

3.5. Kỹ thuật an toàn đối với thiết bị nâng chuyên

3.5.1. Phân loại và thông số

a, Phân loại thiết bị nâng chuyển

Thiết bị nâng là những thiết bị dùng để nâng hạ tải. Theo TCVN 4244-86 về quy phạm an toàn thì thiết bị nâng hạ bao gồm những thiết bị sau: Máy trục, xe tời chạy trên đường ray ở trên cao, pa lăng điện, thủ công, tời điện, tời thủ công, máy nâng.

- Máy trục: là những thiết bị nâng hoạt động theo chu kỳ dùng để nâng, chuyển tải(được giữ bằng móc hoặc các bộ phận mang tải khác nhau) trong không gian. Có nhiều loại máy trục khác nhau như: Máy trục kiểu cần, máy trục kiểu cầu, máy trục kiểu đường cáp.

- Xe tời chạy trên đường ray ở trên cao.

- Pa lăng: là thiết bị nâng được treo vào kết cấu cố định hoặc treo vào xe con. Pa lăng dẫn động bằng điện gọi là Palăng điện, Palăng có dẫn động bằng tay gọi là Palăng thủ công.

- Tời: là thiết bị nâng dùng để nâng hạ và kéo tải.

- Máy nâng: là máy có bộ phận mang tải được nâng hạ theo khung dẫn hướng. Máy nâng dùng nâng những vật có khối lượng lớn, công kênh nên dễ gây nguy hiểm.

b, Các thông số cơ bản

Các thông số cơ bản của thiết bị nâng: là những thông số xác định đặc tính và kích thước, động học và động lực học cũng như tính chất làm việc của thiết bị nâng.

Bao gồm các thông số sau:

- Trọng tải Q: là trọng lượng cho phép lớn nhất của tải được tính toán trong điều kiện làm việc cụ thể.

- Mô men tải: là tích số giữa trọng tải và tầm với tương ứng và chỉ có ở các máy trục kiểu cần.

- Tầm với: là khoảng cách từ trục quay của phần quay của máy trục đến trục quay của móc tải.

- Độ dài của cần: là khoảng cách giữa các ác cần lắc và ác ròng rọc ở đầu cần

- Độ cao nâng móc: là khoảng cách tính từ mức đường thiết bị nâng xuống tâm của móc.

- Độ sâu hạ móc: là khoảng cách tính từ đường mức thiết bị nâng xuống tâm của móc.

- Vận tốc nâng (hạ): là vận tốc di chuyển tải theo phương thẳng đứng.

- Vận tốc quay: là số vòng quay trong một phút của phần quay.



Hình 3-20. Máy nâng



Modification with trolley, low headroom

Hình 3-21. Pa lăng

c, Độ ổn định của thiết bị nâng chuyển

Độ ổn định là khả năng đảm bảo cân bằng và chống lật của thiết bị nâng. Mức độ ổn định của thiết bị nâng được xác định bởi biểu thức của tỷ số giữa các mô men chống lật và lật:

$$K = \frac{M_{cl}}{M_l}$$

Trong đó:

K là hệ số ổn định

M_{cl} là mô men chống lật

M_l là mô men lật.

Mức độ ổn định của cần trục luôn luôn thay đổi tùy theo vị trí của cần, tầm với, tải trọng, mặt bằng đặt cần trục. Độ ổn định của cần trục phải bảo đảm trong mọi trường hợp

và mọi điều kiện. Để đảm bảo các yêu cầu trên, cần trực thường được trang bị các thiết bị ổn định như: ổn trọng, đối trọng cần, đối trọng cần trục, chân chống phụ, chằng buộc... Nguyên nhân của sự mất ổn định là quá tải ở tầm với tương ứng, do chân chống không có hoặc kê kích không hợp lý, mặt bằng làm việc dốc qua mức, phanh đột ngột khi nâng, không sử dụng kẹp ray...

d, Những sự cố, tai nạn thường xảy ra của thiết bị nâng chuyển

- Rơi tải trọng: Do nâng quá tải làm đứt cáp nâng tải, nâng cần, móc buộc tải. Do công nhân lái khi nâng hoặc lúc quay cần tải bị vướng vào các vật xung quanh. Do phanh của cơ cấu nâng bị hỏng, má phanh mòn quá mức quy định, mô men phanh quá bé, dây cáp bị mòn hoặc bị đứt, mối nối cáp không đảm bảo...



Hình 3-22. Tai nạn do va chạm với vật nâng

- Sập cần: Là sự cố thường xảy ra và gây chết người do nối cáp không đúng kỹ thuật, khóa cáp mất, hỏng phanh, cầu quá tải ở tầm với xa nhất làm đứt cáp.

- Đổ cầu: Do vùng đất mặt bằng làm việc không ổn định (đất lún, góc nghiêng quá quy định...), cầu quá tải, vướng vào vật xung quanh.

- Tai nạn về điện: do thiết bị điện chạm vỏ, cần cầu chạm vào mạng điện, hay bị phóng điện hồ quang, thiết bị đề lên dây cáp mang.



Hình 3-23. Tai nạn do đổ cần

3.5.2. Biện pháp an toàn

a, Yêu cầu an toàn đối với một số chi tiết, cơ cấu quan trọng

1. Cáp

Cáp là chi tiết quan trọng trong máy trục. Vì vậy khi chọn cáp cần chú ý:

- Cáp sử dụng phải có khả năng chịu lực phù hợp với lực tác dụng lên cáp.
- Cáp phải có cấu tạo phù hợp với tính năng sử dụng.
- Cáp phải có đủ chiều dài cần thiết. Đối với cáp dùng để buộc thì phải đảm bảo góc tạo thành giữa các nhánh cáp không lớn hơn 90°. Đối với cáp sử dụng ở các cơ cấu nâng, hạ tải thì cáp phải có độ dài sao cho khi tải hoặc cần ở vị trí thấp nhất thì trên tang cuộn cáp vẫn còn lại một số vòng dự trữ cần thiết phụ thuộc vào cách cố định đầu cáp.
- Sau một thời gian sử dụng, cáp sẽ bị mòn do ma sát, rỉ, gãy, đứt các sợi do bị cuốn vào tang và qua ròng rọc, hiện tượng đó phát triển dần đến khi quá tải bị đứt. Ngoài ra sợi cáp còn bị thắt nút, bị kẹt...do đó cần phải kiểm tra tình trạng dây cáp thường xuyên để cần thiết loại bỏ khi thấy không đảm bảo an toàn.

2. Xích

Xích dùng trong máy nâng thường là loại xích lá và xích hàn. Khi chọn xích có khả năng phù hợp với lực tác dụng lên dây. Khi mắt xích đã mòn quá 10% kích thước ban đầu thì phải thay xích.

3. Tang và ròng rọc

Tang dùng cuộn cáp hay cuộn xích. Cần phải bảo đảm đúng đường kính yêu cầu và có cấu tạo phù hợp với yêu cầu làm việc. Khi bị rạn nứt cần phải thay thế.

Ròng rọc dùng thay đổi hướng chuyển động của cáp hay xích để làm lợi về lực hay tốc độ. Ròng rọc cũng cần phải đảm bảo đường kính puli theo yêu cầu, có cấu tạo phù hợp với chế độ làm việc. Khi bị rạn, hay mòn sâu quá 0,5mm đường kính cáp cần phải thay thế.

4. Phan

Được sử dụng ở tất cả các loại máy trục và ở hầu hết các cơ cấu của chúng. Tác dụng của phanh là dùng để ngừng chuyển động của một cơ cấu nào đó hoặc thay đổi tốc độ của nó.

Theo nguyên tắc hoạt động, phanh được chia ra hai loại: Phanh thường đóng và phanh thường mở. Theo cấu tạo, phanh được chia thành các loại như: phanh má, phanh đai, phanh đĩa, phanh côn.

Khi chọn phanh cần phải tính toán theo yêu cầu:

$$\frac{M_p}{M_t} > K_p$$

Trong đó: M_p là mô men do phanh sinh ra, M_t là mô men ô trục truyền động, K_p là hệ số dự trữ của phanh (phụ thuộc dạng truyền động và chế độ làm việc của máy).

Cần phải loại bỏ phanh trong các trường hợp sau: Khi má phanh mòn không đều, má phanh mở không đều, má mòn tới đỉnh vít giữ má phanh, bánh phanh bị mòn sâu quá 1mm, phanh có vết rạn nứt, độ hở của má phanh và bánh phanh lớn hơn 0,5 mm khi đường kính bánh phanh 150-200mm và lớn hơn 1- 2mm khi đường kính bánh phanh 300mm, bánh phanh bị mòn từ 30% trở lên, độ dày của má phanh mòn quá 50%.

b, Các yêu cầu đối với thiết bị an toàn trên máy

Để nâng ngừa sự cố và tai nạn lao động trong quá trình sử dụng thiết bị nâng , thì mỗi thiết bị nâng phải được trang bị một hệ thống an toàn phù hợp .

- Danh mục các thiết bị an toàn của thiết bị nâng gồm :

+ Thiết bị khống chế quá tải

+ Thiết bị hạn chế góc nâng cần

+ Thiết bị hạn chế hành trình xe con , máy trục

+ Thiết bị hạn chế góc quay

+ Thiết bị chống máy trục di chuyển tự do

+ Thiết bị hạn chế độ cao nâng tải

+ Thiết bị đo góc nghiêng của mặt bằng đài trục đứng và báo hiệu khi góc nghiêng lớn hơn góc nghiêng cho phép

+ Thiết bị báo hiệu máy trục đi vào vùng nguy hiểm của đường dây tải điện

+ Thiết bị đo độ gió và tín hiệu thông báo bằng âm thanh và ánh sáng khi gió đạt tới giới hạn quy định

+ Thiết bị chỉ tầm với và tải trọng cho phép tương ứng

- Tính năng của một số thiết bị an toàn

+ Thiết bị khống chế quá tải : là thiết bị dùng để tự động ngắt ngắt dẫn động của cơ cấu khi tải trọng vượt quá 110%

+ Thiết bị hạn chế độ cao nâng tải : thiết bị này nhằm mục đích ngăn ngừa trường hợp nâng tải lên đến đỉnh cần hoặc đến đầu dầm cầu + thiết bị hạn chế góc nâng , hạ cần : nhằm mục đích ngắt dẫn của cơ cấu nâng , hạ khi góc tạo nên giữa cần và phương nằm ngang đạt trị số giới hạn.

+ Thiết bị hạn chế góc quay của thiết bị nâng : những thiết bị nâng có cơ cấu quay với một góc cho phép tùy theo đặc điểm từng thiết bị + Thiết bị nâng khi làm việc phải có đầy đủ các thiết bị an toàn làm việc chính xác , người thao tác phải nắm vững các yêu cầu vận hành , sử dụng theo đúng yêu cầu quy định theo tiêu chuẩn, quy định.

c, Những yêu cầu về an toàn khi lắp đặt, vận hành và sửa chữa thiết bị nâng chuyên

1. Yêu cầu về an toàn khi lắp đặt

- Phải lắp đặt thiết bị nâng ở vị trí tránh được sự cản thiết phải kéo lê tải trước khi nâng và có thể nâng tải cao hơn chướng ngại vật 0,5m.
- Nếu là thiết bị nâng dùng nam châm điện để mang tải, thì cấm đặt chung làm việc trên nhà, trên các công trình thiết bị.
- Đối với cầu trục, khoảng cách từ phần cao nhất của cầu trục và phần thấp nhất các kết cấu ở trên phải lớn hơn 1800mm. Khoảng cách từ mặt đất, mặt sàn thao tác đến phần thấp nhất của cầu trục phải lớn hơn 200mm. Khoảng cách theo phương nằm ngang từ điểm biên của máy đến các dầm xưởng hay chi tiết của kết cấu xưởng không nhỏ hơn 60mm.
- Khoảng cách theo phương nằm ngang từ máy trục di chuyển theo phương đường ray đến các kết cấu xung quanh, ở độ cao < 2m phải >700mm, ở độ cao >2m phải >400mm
- Những máy trục đứng làm việc cạnh nhau, đặt cách xa nhau một khoảng cách lớn hơn tổng tầm với lớn nhất của chúng và bảo đảm khi làm việc không va đập vào nhau.
- Những máy trục lắp gần hào hố phải đảm bảo khoảng cách từ điểm tựa gần nhất của máy trục đến miệng hào.

Bảng 3-6 Khoảng cách tối thiểu từ điểm tựa gần nhất của máy trục đến miệng hố

Chiều sâu (m)	Khoảng cách các loại chất đất(m)				
	Cát và mùn	Pha cát	Pha sét	Sét	Đất rùng
1	1,5	1,25	1,0	1,0	1,0
2	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

Bảng 3-6

Khoảng cách tối thiểu từ điểm tựa gần nhất của máy trục đến miệng hố

Chiều sâu (m)	Khoảng cách các loại chất đất(m)				
	Cát và mùn	Pha cát	Pha sét	Sét	Đất rùng
1	1,5	1,25	1,0	1,0	1,0
2	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

- Khi máy trực lắp gần đường dây điện phải đảm bảo khoảng cách từ máy trực đến đường điện gần nhất.

2. Yêu cầu khi vận hành

- Trước khi vận hành, cần phải kiểm tra kỹ tình trạng kỹ thuật của các cơ cấu và chi tiết quan trọng. Nếu phát hiện có hư hỏng phải khắc phục xong mới đưa vào sử dụng.
- Phát tín hiệu cho những người xung quanh biết trước khi cho cơ cấu hoạt động.
- Tải được nâng không được lớn hơn trọng tải của thiết bị nâng. Tải phải được giữ chắc chắn, không bị rơi, trượt trong quá trình nâng chuyển tải.
- Cấm để người đứng trên tải khi nâng chuyển hoặc dùng người để cân bằng tải.
- Tải phải nâng cao hơn các chướng ngại vật ít nhất 500mm.
- Cấm đưa tải qua đầu người.
- Không được vừa nâng tải, vừa quay hoặc di chuyển thiết bị nâng, khi nhà máy chế tạo không quy định trong hồ sơ kỹ thuật.
- Chỉ được phép đón và điều chỉnh tải ở cách bề mặt người móc tải đứng một khoảng cách không lớn hơn 200mm và ở độ cao không lớn hơn 1m tính từ mặt sàn công nhân đứng.
- Tải phải được hạ xuống ở nơi quy định, đảm bảo sao cho tải không bị đổ, trượt, rơi. Các bộ phận giữ tải chỉ được phép tháo ra khi tải đã ở tình trạng ổn định.
- Cấm dùng thiết bị nâng để tháo dây đang bị dè nặng.

169

- Khi xếp dỡ tải lên các phương tiện vận tải phải tiến hành sao cho không làm mất ổn định của phương tiện.
- Cấm kéo hoặc đẩy tải khi đang treo.
- Đảm bảo an toàn điện như nối đất hoặc nối “không” để đề phòng điện chạm vỏ.

3. Yêu cầu khi sửa chữa

Công tác sửa chữa được chia ra 4 loại sau:

- Bảo quản trong từng ca làm việc: Phải xem xét tình trạng thiết bị, các sơ đồ điện theo quy định. Thời gian kiểm tra khoảng 15 - 20 phút.
- Kiểm tra định kỳ theo quy phạm.
- Sửa chữa nhỏ, chủ yếu để sửa các chi tiết dễ bị ăn mòn và hư hỏng hoặc thay thế định kỳ các chi tiết có thời gian sử dụng nhất định.
- Sửa chữa toàn bộ (đại tu).

4. An toàn điện trong thiết bị nâng hạ

- Ngoài quy tắc vận hành an toàn, cần đảm bảo an toàn điện cho thiết bị nâng chuyển như đối với đất hoặc nổi không để đề phòng chạm vỏ:

+ Trong trường hợp mạng điện có điểm trung tính nguồn nối đất thì thực hiện nối đất bảo vệ.

+ Trong trường hợp mạng điện có điểm trung tính nguồn nối đất thì thực hiện nổi không bảo vệ.

d, Khám nghiệm thiết bị nâng chuyển

Nội dung khám nghiệm máy nâng bao gồm bao gồm:

- Kiểm tra bên ngoài: chủ yếu dùng mắt để phát hiện các khuyết tật hư hỏng biểu hiện bên ngoài máy trục.

- Thử không tải: Thử tất cả các cơ cấu, các thiết bị an toàn (trừ thiết bị không chế quá tải), các thiết bị điện, thiết bị điều khiển, chiếu sáng, thiết bị chỉ báo...

- Thử tải tĩnh: Nhằm mục đích kiểm tra khả năng chịu đựng của các kết cấu thép, tình trạng làm việc của các chi tiết và cơ cấu nâng tải, nâng cần, hãm phanh... Trong máy trục có tầm với thay đổi còn phải kiểm tra tình trạng ổn định của máy. Phương pháp thử tĩnh bằng cách treo tải bằng 125% trọng tải quy định (ở vị trí bất lợi cho máy) trong thời gian 10 phút, ở độ cao 100-200mm đối với cần trục và từ 200-300mm cho cầu trục hoặc cần trục công xôn. Sau đó hạ tải và kiểm tra máy trục để phát hiện các vết rạn nứt, biến dạng hoặc hư hỏng.

- Thử tải động: Bao gồm thử tải động cho cơ cấu nâng cũng như cho tất cả các cơ cấu khác của máy trục. Phương pháp thử tải động bằng cách cho máy trục mang tải thử bằng 110% trọng tải và tạo ra các động lực để thử từng cơ cấu của máy trục:

+ Thử cơ cấu nâng tải: Nâng tải lên độ cao 1000mm, sau đó hạ phanh đột ngột, làm đi làm lại 3 lần sau đó kiểm tra tình trạng máy.

+ Thử cơ cấu nâng cần: Nếu trong lý lịch máy có cho phép hạ cần khi nâng tải thì phải thử động cho cơ cấu nâng cần và tải thử lấy bằng 110% trọng tải ở tầm với lớn nhất.

+ Thử cơ cấu quay: Đối với các máy trục có cơ cấu quay thì cho máy nâng tải thử và cho cơ cấu quay hoạt động rồi phanh đột ngột cơ cấu quay.

+ Thử cơ cấu di chuyển: Các thiết bị nâng vừa có cơ cấu di chuyển máy trục vừa có cơ cấu di chuyển xe con thì phải thử tải trọng cho từng cơ cấu (nếu

cóp chức năng quay cho phép) bằng cách cho máy mang tải thử lên độ cao 500mm rồi cho cơ cấu đó di chuyển, phanh đột ngột, dùng máy kiểm tra...

e, Quản lý và thanh tra việc quản lý, sử dụng thiết bị nâng chuyên

1. Quản lý thiết bị nâng chuyên

Nội dung công tác quản lý thiết bị nâng ở cơ sở bao gồm:

- Lập hồ sơ kỹ thuật từng thiết bị nâng như lý lịch thiết bị nâng (theo mẫu quy định), thuyết minh hướng dẫn kỹ thuật lắp đặt, bảo quản, và sử dụng...

- Tổ chức bảo dưỡng và sửa chữa định kỳ

- Tổ chức khám nghiệm thiết bị nâng.

2. Thanh tra việc quản lý, sử dụng thiết bị nâng chuyên

** Nghe báo cáo*

- Đề nắm được số lượng, chủng loại thiết bị nâng.

- Tình hình đăng ký, khám nghiệm thiết bị nâng.

- Tình trạng kỹ thuật của thiết bị nâng...

- Tình hình bảo dưỡng và sửa chữa định kỳ.

- Tình hình đào tạo và huấn luyện công nhân.

- Tình hình sự cố và tai nạn thiết bị nâng.

** Kiểm tra hồ sơ tài liệu*

- Các văn bản về phân công trách nhiệm.

- Các hồ sơ kỹ thuật (lý lịch, biên bản khám nghiệm, tài liệu hướng dẫn kỹ thuật về lắp đặt, bảo dưỡng sử dụng...).

- Sổ giao ca.

- Tài liệu về huấn luyện công nhân.

- Số liệt kê các bộ phận mang tải.

- Các biên bản nghiệm thu.

** Kiểm tra thực tế hiện trường*

- Vị trí lắp đặt thiết bị nâng.

- Tình trạng kỹ thuật.

- Trình độ thợ.

- Các biện pháp an toàn.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Thể hiện tính pháp lý (pháp luật) của công tác BHLĐ trong nghiên cứu đề phòng tai nạn khi sử dụng các thiết bị có áp lực cao?

Câu 2: Thể hiện tính pháp lý (pháp luật) của công tác BHLĐ khi sử dụng các thiết bị nâng - vận chuyển?

Câu 3: Dạng TNLĐ khi mất an toàn điện? Các nguyên nhân gây nên mất an toàn về điện trong sản xuất cơ khí?

Câu 4: Dạng tai nạn lao động thường xảy ra khi gia công cắt gọt? Trên cương vị người cán bộ kỹ thuật, cần thực hành các chức trách gì?

Chương 4. KỸ THUẬT AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

4.1. Khái niệm về cháy, nổ

4.1.1. Quá trình cháy

Quá trình cháy là quá trình hoá lý phức tạp, trong đó xảy ra các phản ứng hoá học có toả nhiệt và phát sáng. Cháy chỉ xảy ra khi có 3 yếu tố: Chất cháy (Than, gỗ tre nứa, xăng, dầu, khí mê tan, hydrô, ôxit cacbon CO), ôxy trong không khí > 14-14% và nguồn nhiệt thích ứng (ngọn lửa, thuốc lá hút dở, chập điện,...).

a, Nhiệt độ chớp cháy, nhiệt độ bốc cháy, nhiệt độ tự bốc cháy

1. Nhiệt độ chớp cháy

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

2. Nhiệt độ bốc cháy

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

3. Nhiệt độ tự bốc cháy

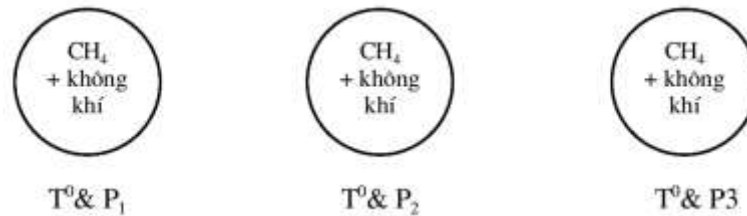
Nung nóng bình có chứa metan và không khí từ từ ta sẽ thấy ở nhiệt độ nhất định thì hỗn hợp khí trong bình sẽ tự bốc cháy mà không cần có sự tiếp xúc với ngọn lửa trần. Vậy nhiệt độ tối thiểu tại đó hỗn hợp khí tự bốc cháy không cần tiếp xúc với ngọn lửa trần gọi là nhiệt độ tự bốc cháy của nó.

b, Áp suất tự bốc cháy

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

Giả sử có một hỗn hợp khí gồm một chất cháy và một chất ôxy hóa (như metan và không khí) được pha trộn theo một tỷ lệ phù hợp với phản ứng cháy. Hỗn hợp khí được giữ trong ba bình phản ứng giống nhau, nhiệt độ nung nóng T0

ban đầu của ba bình giống nhau, nhưng áp suất P trong ba bình khác nhau theo thứ tự tăng dần: $P_1 < P_2 < P_3$. Quan sát ba bình phản ứng trên, người ta nhận thấy: ở bình có áp suất P_1 , quá trình cháy không xảy ra, ở bình có áp suất P_2 cháy đã xảy ra và ở bình có áp suất P_3 sự cháy xảy ra rất dễ dàng.



Hình 4-1. Thí nghiệm áp suất tự bốc cháy

c, Thời gian cảm ứng của quá trình tự bốc cháy

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

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

4.1.2. Nguyên nhân gây cháy, nổ

Nghiên cứu bản chất của sự cháy, những yếu tố cần thiết và những điều kiện cần thiết cho sự cháy ta đã phần nào xác định được nguyên nhân của hiện tượng cháy, nổ. Từ những nghiên cứu trên, kết luận chung về nguyên nhân gây ra các đám cháy có thể do vi phạm các qui định an toàn về phòng cháy trong các khâu that kế, lắp đặt, vận hành, sử dụng các thiết bị máy móc, dây chuyền công nghệ, các hệ thống cung cấp năng lượng (điện, nhiệt, hơi, khí đốt), các hệ thống thiết bị vệ sinh (thông gió, chiếu sáng, điều hòa nhiệt độ, chống bụi...), các nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu cháy nổ. Trong các ngành sản xuất nói chung nguyên nhân gây ra các đám cháy thường xảy do các trường hợp sau:

a, Không thận trọng khi sử dụng lửa

Nguyên nhân cháy do dùng lửa không thận trọng bao gồm:

- Bố trí dây chuyền sản xuất có lửa như hàn điện, hàn hơi, lò đốt, lò sấy, lò nung, lò nấu chảy (trong các công nghệ đúc, hấp vật liệu xây dựng, gia công chế biến gỗ, nhựa...) ở môi trường không an toàn cháy nổ hoặc ở gần nơi có vật liệu (chất) cháy dưới khoảng cách an toàn.

- Dùng lửa để kiểm tra sự rò rỉ hơi khí cháy hoặc xem xét các chất lỏng cháy ở trong thiết bị, đường ống, bình chứa.

- Bỏ không theo dõi các thiết bị sử dụng hơi đốt với ngọn lửa quá to làm bốc tạt lửa ra cháy những vật xung quanh, hoặc ủ các lò không cẩn thận.

- Hong, sấy các vật liệu, đồ dùng trên các bếp than, bếp điện.

- Ném, vứt tàn diêm, tàn thuốc lá cháy dở vào nơi có vật liệu cháy hoặc nơi cấm lửa.

b, Sử dụng, dự trữ, bảo quản nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu

Nguyên nhân cháy do các yếu tố trên gồm:

- Các chất khí, lỏng cháy, các chất rắn có khả năng tự cháy trong không khí (phốtpho trắng...) không chứa đựng trong bình kín.

- Xếp đặt lẫn lộn hoặc quá gần nhau giữa các chất có khả năng gây phản ứng hóa học tỏa nhiệt khi tiếp xúc.

- Bố trí, xếp đặt các bình chứa khí ở gần những nơi có nhiệt độ cao (bếp, lò) hoặc phơi ngoài nắng to có thể gây nổ, cháy.

- Vòi sổng để nơi ẩm ướt, hắt, đột bị nóng lên đến nhiệt độ cao gây cháy các vật tiếp xúc.

c, Cháy nổ từ nguyên nhân do điện

Nguyên nhân cháy do điện chiếm tỷ lệ khá cao trong sản xuất và trong sinh hoạt, các trường hợp cháy do điện phổ biến là:

- Sử dụng thiết bị điện quá tải: thiết bị không đúng với điện áp qui định, chọn tiết diện dây dẫn, cầu chì không đúng với công suất phụ tải, ngắt mạch do chập điện. Khi thiết bị quá tải, thiết bị bị đốt quá nóng làm bốc cháy hỗn hợp cháy bên trong, cháy chất cách điện, vỏ bị nóng quá làm cháy bụi bám vào hoặc cháy vật tiếp xúc.

- Do các mối nối dây, ổ cắm, cầu dao... tiếp xúc kém, phát sinh tia lửa điện gây cháy trong môi trường cháy nổ.

- Khi sử dụng thiết bị điện trong sinh hoạt như bếp điện, bàn là, que đun nước... quên không để ý đến khi các thiết bị trên nóng đỏ làm cháy vỏ thiết bị và cháy lan sang các vật tiếp xúc khác.

d, Cháy xảy ra do ma sát, va đập

Nguyên nhân cháy do khi thao tác cắt, tiện, phay, bào, mài dũa, đục đẽo... do ma sát va đập biến cơ năng thành nhiệt năng. Dùng que hàn sắt cạy nắp thùng xăng gây phát sinh tia lửa làm xăng bốc cháy.

e, Cháy nổ xảy ra do tĩnh điện

Tĩnh điện có thể phát sinh do đai chuyền (dây curoa) ma sát lên bánh quay, khi chuyền rót, vận chuyển các chất lỏng không dẫn điện trong các thùng (stec), đường ống bằng kim loại bị cách ly với đất, khi vận chuyển các hỗn hợp bụi không khí trong đường ống v.v... Để hạn chế tĩnh điện người ta phải dùng các biện pháp như ô tô stec chờ xăng phải có dây xích thả quệt xuống đất.

f, Cháy nổ xảy ra do sét đánh

Sét đánh vào các công trình, nhà cửa không được bảo vệ chống sét làm bốc cháy nếu như nhà làm bằng vật liệu cháy hoặc làm cháy vật liệu cháy chứa trong nó.

g, Cháy xảy ra do lưu giữ, bảo quản các chất có khả năng tự cháy không đúng qui định
Nguyên nhân cháy này là do khi lưu giữ, bảo quản các chất tự cháy không đúng qui định gây ra hiện tượng tỏa nhiệt, phản ứng từ các chất trên như:

- Các chất có nguồn gốc là thực vật (rom, rạ, mùn cưa...); dầu mỡ động thực vật, đặc biệt khi chúng ngấm vào vật liệu xốp cháy được như vải, giẻ lau, các loại than bùn, than nâu, than đá, than gỗ mới và nhiều chất khác như bụi kẽm, bụi nhôm, mỏ hóng, hợp chất kim loại hữu cơ, phốt pho trắng... là các chất có khả năng tự cháy trong không khí khi gặp điều kiện thích hợp.

- Các chất cháy do tiếp xúc với nước như kim loại kiềm (natri, kali...), cacbua canxi, hydro sunfit natri..., khi đó sẽ tạo thành những khí cháy.

- Các chất hóa học tự cháy khi trộn với nhau như các chất oxy hóa dưới dạng khí lỏng và rắn (oxy nén, halôit, axit nitric, perôxit natri, bari, anhyrit crôm, clorat, perclorat...) hoặc nhiều trường hợp gây tự cháy các chất hữu cơ khi tiếp xúc với chúng.

h, Cháy xảy ra do tàn lửa, đóm lửa

Nguyên nhân cháy này do tàn lửa hoặc đóm lửa bắn vào từ các trạm năng lượng lưu động, các phương tiện giao thông (đầu máy xe lửa. ô tô, máy kéo...) và từ các đám cháy lân cận.

i, Cháy do các nguyên nhân khác

Trong những điều kiện thuận lợi như: con người khi hút thuốc ném tàn thuốc ra môi trường, ném các phế thải như mảnh chai...dưới tác động của ánh nắng mặt trời chúng tạo ra các thấu kính, khi sử dụng các chất có men và đổ ra môi trường, trong quá trình lên men phát sinh nhiệt độ cao v.v... đó là những nguyên nhân rất dễ gây ra cháy. Trong công nghiệp hay dùng các thiết bị có nhiệt độ cao như lò đốt, lò nung, các đường ống dẫn khí cháy, các bể chứa nhiên liệu dễ cháy gặp lửa hay tia lửa điện có thể gây cháy, nổ.

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

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

4.2. Phòng và chống cháy, nổ

Nổ thường có tính cơ học và tạo ra môi trường xung quanh áp lực lớn làm phá huỷ nhiều thiết bị, công trình,... Cháy nhà máy, cháy chợ, các nhà kho ...Gây thiệt hại về người và của, tài sản của nhà nước, doanh nghiệp và của tư nhân. ảnh hưởng đến an ninh trật tự và an toàn xã hội . Vì vậy cần phải có biện pháp phòng chống cháy, nổ một cách hữu hiệu.

4.2.1. Biện pháp

a, Biện pháp hành chính, pháp lý

Điều 1 pháp lệnh phòng cháy chữa cháy 4/10/1961 đã quy định rõ: “Việc phòng cháy và chữa cháy là nghĩa vụ của mỗi công dân” và “ trong các cơ quan xí nghiệp, kho tàng, công trường, nông trường, việc PCCC là nghĩa vụ của toàn thể cán bộ viên chức và trước hết là trách nhiệm của thủ trưởng đơn vị ấy”. Ngày 31/4/1991 Chủ tịch HĐBT nay là thủ tướng chính phủ đã ra chỉ thị về tăng cường công tác PCCC. Điều 192, 194 của bộ luật hình sự nước CHXHCNVN quy định trách nhiệm hình sự đối với mọi hành vi vi phạm chế độ, quy định về PCCC.

b, Biện pháp kỹ thuật

- Nguyên lý phòng cháy, nổ là tách rời 3 yếu tố là chất cháy, chất ôxy hoá và môi bắt lửa thì cháy nổ không thể xảy ra được.

- Nguyên lý chống cháy, nổ là hạ thấp tốc độ cháy của vật liệu đang cháy đến mức tối thiểu và phân tán nhanh nhiệt lượng của đám cháy ra ngoài.

- Để thực hiện 2 nguyên lý này trong thực tế có thể sử dụng các giải pháp khác nhau:
+ Hạn chế khối lượng của chất cháy (hoặc chất ôxy hoá) đến mức tối thiểu cho phép về phương diện kỹ thuật.

+ Ngăn cách sự tiếp xúc của chất cháy và chất ôxy hoá khi chúng chưa tham gia vào quá trình sản xuất. Các kho chứa phải riêng biệt và cách xa các nơi phát nhiệt. Xung quanh các bể chứa, kho chứa có tường ngăn cách bằng vật liệu không cháy.

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

- + Cơ khí và tự động hoá quá trình sản xuất có tính nguy hiểm về cháy, nổ.
- + Thiết bị phải đảm bảo kín, để hạn chế thoát hơi, khí cháy ra khu vực sản xuất.
- + Dùng thêm các chất phụ gia trợ, các chất ức chế, các chất chống nổ để giảm tính cháy nổ của hỗn hợp cháy.
- + Cách ly hoặc đặt các thiết bị hay công đoạn dễ cháy nổ ra xa các thiết bị khác và những nơi thoáng gió hay đặt hẳn ngoài trời.
- + Loại trừ mọi khả năng phát sinh ra môi lửa tại những chỗ sản xuất có liên quan đến các chất dễ cháy nổ.

4.2.2. Phương tiện chữa cháy

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

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

Bụi nước: Phun nước thành dạng bụi làm tăng đáng kể bề mặt tiếp xúc của nó với đám cháy. Sự bay hơi nhanh các hạt nước làm nhiệt độ đám cháy giảm nhanh và pha loãng nồng độ chất cháy, hạn chế sự xâm nhập của ôxy vào vùng cháy.

Bụi nước chỉ được sử dụng khi dòng bụi nước trùm kín được bề mặt đám cháy.

Hơi nước: Hơi nước công nghiệp thường có áp suất cao nên khả năng dập tắt đám cháy tương đối tốt. Tác dụng chính của hơi nước là pha loãng nồng độ chất cháy và ngăn cản nồng độ ôxy đi vào vùng cháy. Thực nghiệm cho thấy lượng hơi nước cần thiết phải chiếm 34% thể tích nơi cần chữa cháy thì mới có hiệu quả.



Hình 4-2. Một số loại bình chữa cháy

Bọt chữa cháy: còn gọi là bọt hoá học. Chúng được tạo ra bởi phản ứng giữa 2 chất: sunphát

nhôm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và bicacbonat natri (NaHCO_3). Cả 2 hoá chất tan trong nước và bảo quản trong các bình riêng. Khi sử dụng ta trộn 2 dung dịch với nhau, khi đó ta có các phản ứng:
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{SO}_4$
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$

Hydroxyt nhôm $\text{Al}(\text{OH})_3$ là kết tủa ở dạng hạt màu trắng tạo ra các màng mỏng và nhờ có CO_2 là một loại khí mà tạo ra bọt. Bọt có tác dụng cách ly đám cháy với không khí bên ngoài, ngăn cản sự xâm nhập của ôxy vào vùng cháy.

Bọt hoá học được sử dụng để chữa cháy xăng dầu hay các chất lỏng khác.

Bọt chữa cháy: là chất chữa cháy rắn dùng để chữa cháy kim loại, các chất rắn và chất lỏng. Ví dụ để chữa cháy kim loại kiềm người ta sử dụng bột khô gồm 96% CaCO_3 + 1% graphit + 1% xà phòng ...

Các chất halogen: loại này có hiệu quả rất lớn khi chữa cháy. Tác dụng chính là kìm hãm tốc độ cháy. Các chất này dễ thẩm ướt vào vật cháy nên hay dùng chữa cháy các chất khó thấm ướt như bông, vải, sợi v.v.. Đó là Brometyl (CH_3Br) hay Tetraclorea cacbon (CCl_4). Xe chữa cháy chuyên dụng: được trang bị cho các đội chữa cháy chuyên nghiệp của thành phố hay thị xã. Xe chữa cháy loại này gồm: xe chữa cháy, xe thông tin và ánh sáng, xe phun bọt hoá học, xe hút khói v.v..Xe được trang bị dụng cụ chữa cháy, nước và dung dịch chữa cháy (lượng nước đến 400 – 4.000 lít, lượng chất tạo bọt 200 lít.)

Phương tiện báo và chữa cháy tự động: Phương tiện báo tự động dùng để phát hiện cháy từ đâu và báo ngay về trung tâm chỉ huy chữa cháy. Phương tiện chữa cháy tự động là phương tiện tự động đưa chất chữa cháy vào đám cháy và dập tắt ngọn lửa.



Hình 4-3. Đầu báo khói quang



Hình 4-4. Đầu báo nhiệt



Hình 4-5. Đèn báo cháy

Các trang bị chữa cháy tại chỗ: đó là các loại bình bột hoá học, bình CO₂, bơm tay, cát, xẻng, thùng, xô đựng nước, câu liêm v.v..Các dụng cụ này chỉ có tác dụng chữa cháy ban đầu và được trang bị rộng rãi cho các cơ quan, xí nghiệp, kho tàng.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu hỏi:

Câu 1: Nguyên lý phòng cháy nổ trong nhà máy cơ khí? Nếu là giám đốc nhà máy bạn sẽ làm gì để hạn chế cháy nổ trong nhà máy bạn đang làm việc?

Câu 2: Phương tiện chữa cháy được sử dụng trong sản xuất cơ khí?

Câu 3: Định nghĩa quá trình cháy? Nguyên nhân gây cháy nổ trong sản xuất cơ khí?