TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG PHỤC VỤ NGƯỜI LAO ĐỘNG

An toàn lao động trong thủy lợi



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG PHỤC VỤ NGƯỜI LAO ĐỘNG

CHU THỊ THƠM, PHAN THỊ LÀI, NGUYỄN VĂN TÓ

(Biên soạn)

AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THỦY LỢI

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

HÀ NỘI - 2006

LỜI NÓI ĐẦU

Tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp thường xảy ra trong quá trình lao động, sản xuất do tác động trực tiếp hoặc gián tiếp của những yếu tố nguy hiểm, có hại đến cơ thể con người. Tác động này có thể gây suy giảm sức khoẻ, bị bệnh nghề nghiệp hoặc bị thiệt mạng. Các nhà khoa học cho biết cùng một lúc làm việc trong điều kiện có nhiều nhân tố nguy hiểm, có hại thì nguy cơ tác hại nghề nghiệp và tai nạn lao động càng lớn. Hậu quả là:

+ Gây chết người hoặc bị tàn phế, bị suy giảm sức khoẻ, mắc bệnh nghề nghiệp.

+ Phá huỷ máy, thiết bị, công trình và làm suy thoái môi trường sống.

+ Ảnh hưởng đến tâm lý, tư tưởng người lao động.

+ Ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng.

+ Tăng chi phí y tế, bảo hiểm xã hội và các bảo hiểm khác...

Bởi thế, nghiên cứu tác dụng sinh học của các yếu tố có hại trên cơ thể con người để đưa ra các biện pháp đề phòng, làm giảm hoặc loại trừ tác hại của chúng là vấn đề rất cần thiết.

Cuốn sách ***"An toàn lao động trong thuỷ lợi"*** *trình bày những vấn đề cơ bản trong lao động thuỷ lợi, phương pháp bảo đảm an toàn lao động nhằm giúp người lao động hiểu rõ được vấn đề này để bảo đảm sức khoẻ, vệ sinh môi trường và tạo dựng được hệ thống các công trình thuỷ lợi có chất lượng cao, phục vụ sản xuất tốt.*

CÁC TÁC GIẢ

I. CÁC NGUY CƠ GÂY MẤT AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. Ngoại cảnh

a. Thời tiết, môi trường

- Điều kiện thời tiết không thuận lợi như nhiệt độ cao hoặc lạnh, độ ẩm lớn, tốc độ gió thấp hoặc mạnh quá.

- Tiếng ồn cao gây mệt mỏi, không nghe được tín hiệu mệnh lệnh trong sản xuất.

- Ánh sáng nơi sản xuất thấp hoặc chói quá không phù hợp.

- Nơi làm việc có nhiều bụi, khói, hơi khí độc.

- Công việc đơn điệu hoặc nặng nhọc.

- Địa điểm, không gian, mặt bằng sản xuất chật hẹp.

- Máy, thiết bị bố trí không hợp lý, nguyên vật liệu sản xuất để bừa bãi không sắp xếp gọn gàng, phù hợp tầm với.

- Máy, thiết bị không phù hợp với nhân trắc người lao động.

- Phương tiện, dụng cụ phục vụ sản xuất thiếu hoặc chất lượng kém.

- Máy, thiết bị lắp đặt không đảm bảo qui phạm an toàn, không đúng kỹ thuật.

b. Các nhân tố nguy hiểm thường gặp

- Người lao động làm việc trên cao, sàn thao tác (trên 2m).

- Bị sập, bị đổ vào người.

- Bị các vật từ trên cao rơi vào người, bị trượt ngã, vấp ngã.

- Các bộ phận chuyển động của máy, thiết bị không có bao che chắn.

- Máy, thiết bị có sử dụng năng lượng điện không có bao che cách điện, không tiếp đất, nối không.

- Các mảnh dụng cụ, vật liệu bắn vào mắt, vào cơ thể.

- Các chất gây cháy nổ (cả hoá và lý), thiết bị áp lực.

- Làm việc trong vùng nguy hiểm như trong tầm cần cẩu quay.

- Tác động của các hoá chất độc hại như axit mạnh, kiềm mạnh, chất độc hoá học (Benzen, Acsin...) các chất khí độc (Clo, CO, SO_2, NO_2...)

- Do nhiệt độ như kim loại nóng chảy, đốt nguyên nhiên liệu, phản ứng hoá học gây bỏng hoặc do nhiệt độ quá lạnh.

2. Yếu tố con người

a) Người lao động

- Sức khoẻ yếu, khả năng thích nghi với điều kiện sản xuất chưa quen, chưa phù hợp.

- Tâm lý lao động bị ức chế, không thoải mái.

- Trình độ dân trí thấp, chuyên môn nghiệp vụ không cao.

- Không tuân thủ quy định an toàn lao động, vệ sinh lao động hoặc không hiểu biết về qui phạm an toàn và vệ sinh lao động.

- Không sử dụng trang thiết bị phòng hộ lao động.

b) Người tổ chức lao động

- Người sử dụng lao động không nhận thức đầy đủ nghĩa vụ và trách nhiệm của mình đối với công tác bảo hộ lao động.

- Không có đầy đủ các biện pháp an toàn lao động, vệ sinh lao động.

- Không kiểm tra, kiểm soát chặt chẽ các yếu tố có nguy cơ mất an toàn.

- Sợ tốn kém, không đầu tư cho hoạt động an toàn lao động, vệ sinh lao động.

- Khi nhập máy, thiết bị không mua thiết bị an toàn và công nghệ làm sạch.

- Không kiên quyết xử lý đối với người vi phạm qui phạm an toàn và vệ sinh lao động.

- Tổ chức lao động không hợp lý.

- Không tổ chức cấp cứu tại chỗ.

- Không khen thưởng động viện kịp thời đối với những người có thành tích trong công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động.

- Các nhà thiết kế, chế tạo công cụ lao động không tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật, không quan tâm đến biện pháp kỹ thuật an toàn và tiêu chuẩn vệ sinh lao động.

II. BIỆN PHÁP AN TOÀN VÀ VỆ SINH LAO ĐỘNG

1. Biện pháp an toàn

a. Khái niệm

Quy phạm, an toàn lao động và tiêu chuẩn vệ sinh lao động là những nguyên tắc và tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản được Nhà nước qui định, nhằm bảo đảm an toàn cho người lao động.

** Quy định chung*

- Tất cả mọi người lao động bao gồm cả người sử dụng lao động đều phải triệt để tuân thủ các qui trình, qui phạm kỹ thuật an toàn lao động, vệ sinh lao động.

- Người chủ doanh nghiệp có trách nhiệm xây dựng qui trình an toàn lao động, tiêu chuẩn vệ sinh lao động cho từng nghề, từng công việc, từng loại máy, thiết bị, vật tư cho phù hợp với thực tế của đơn vị mình.

- Tuyên truyền, huấn luyện cho mọi người hiểu biết về luật pháp, an toàn lao động, vệ sinh lao động và các yếu tố gây nguy hiểm đến con người.

- Cập nhật kiểm tra, kiểm soát chặt chẽ các yếu tố có nguy cơ gây tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp.

- Trang bị đầy đủ các thiết bị bảo đảm an toàn như:

+ Thiết bị bảo hiểm (van an toàn, khoá liên động, chốt an toàn...)

+ Thiết bị che nắng.

+ Tín hiệu (còi, đèn...).

+ Biển báo (biển chỉ dẫn, biển cấm...)

+ Phòng hộ cá nhân.

**** Với chủ doanh nghiệp***

Chủ doanh nghiệp có nghĩa vụ tổ chức bộ máy hoạt động bảo hộ lao động (BHLĐ), xây dựng kế hoạch BHLĐ hàng năm theo quy định tại Thông tư số 14 Liên tịch ngày 31/10/1998 cụ thể là:

+ Các biện pháp về kỹ thuật an toàn và phòng chống cháy nổ.

+ Các biện pháp kỹ thuật về vệ sinh lao động, cải thiện điều kiện làm việc.

+ Trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân cho người lao động làm các công việc nguy hiểm, có hại.

+ Chăm sóc sức khoẻ người lao động, phòng ngừa bệnh nghề nghiệp.

+ Tuyên truyền, giáo dục, huấn luyện về bảo hộ lao động.

- Phân công, phân cấp trách nhiệm cho từng người, từng bộ phận sản xuất về công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động.

- Cử người giám sát việc thực hiện các qui định, nội qui, biện pháp an toàn, vệ sinh lao động tại nơi làm việc.

- Tổ chức lao động hợp lý.

- Cung cấp đầy đủ phương tiện phòng hộ lao động thích hợp cho từng yếu tố nguy hiểm, có hại cho người lao động.

- Tổ chức khám sức khoẻ định kỳ hàng năm cho người lao động, khám bệnh nghề nghiệp cho các đối tượng làm việc nơi có hại, nặng nhọc, căng thẳng thần kinh tâm lý.

- Xây dựng nội qui, qui chế hoạt động về an toàn lao động, vệ sinh lao động.

- Tổ chức đội cấp cứu tại nơi làm việc và trang bị đầy đủ phương tiện cấp cứu phù hợp.

- Lập biển báo, biển chỉ dẫn đặt tại nơi có yếu tố nguy hiểm, có hại đến con người.

- Xử phạt nghiêm minh những hành vi vi phạm về an toàn lao động, vệ sinh lao động. Đồng thời

khen thưởng kịp thời những tập thể, cá nhân có thành tích hoạt động bảo hộ lao động.

** Với người lao động*

Người lao động phải sử dụng đầy đủ trang bị phòng hộ cá nhân và phải tuân thủ quy định an toàn và vệ sinh lao động.

Phát hiện kịp thời các nguy cơ gây tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp và báo cáo ngay với người có trách nhiệm.

Phải thành thạo các phương pháp cấp cứu khi xảy ra tai nạn lao động, nhiễm độc cấp.

Trước khi vào làm việc phải kiểm tra máy, thiết bị, dụng cụ đồ nghề, vật tư sản xuất mà mình được giao.

Làm việc xong phải vệ sinh máy, thiết bị, mặt bằng sản xuất. Các phương tiện dụng cụ làm việc phải xếp gọn gàng, ngăn nắp, tắm rửa sạch sẽ.

Tham gia các lớp tập huấn về an toàn, vệ sinh lao động.

b. Địa điểm làm việc

Địa điểm làm việc hợp lý là khoảng không gian, diện tích phù hợp theo đúng tiêu chuẩn qui định về qui phạm an toàn, tiêu chuẩn vệ sinh lao động (diện tích $\geq 5m^2$ một người, không gian $\geq 13,5m^2$ không khí)

** Tổ chức thực hiện*

- Bố trí máy, thiết bị, dây chuyền sản xuất phải khoa học, trật tự theo trình tự gia công.

- Nơi làm việc phải đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh, hút hơi độc, khí độc, bụi độc.

- Tại máy, thiết bị phải có nội qui, bảng hướng dẫn sử dụng máy, sử dụng chất có hại, điều khiển máy theo đúng qui trình kỹ thuật công nghệ.

c. Trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân

Quần áo, găng, kính, mặt nạ phòng độc, dây an toàn, quần áo cách nhiệt, cách điện... phù hợp với từng yếu tố tiếp xúc.

d. Thiết bị kỹ thuật bảo đảm an toàn

Khái niệm: Thiết bị kỹ thuật an toàn là những bộ phận được chế tạo gắn liền vào máy, hoặc đặt ở nơi sản xuất có nguy hiểm nhằm ngăn ngừa các yếu tố gây tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp.

- Bao che các bộ phận chuyển động của máy, bộ phận phát tia nhiệt, tiếng ồn, bụi và hơi khí độc.

- Thiết bị và các chất đòi hỏi nghiêm ngặt phải định kỳ đăng kiểm theo đúng qui định và phải có giấy phép sử dụng mới được hoạt động.

- Thiết bị tín hiệu như thiết bị tự động báo cháy phải có đầy đủ.

- Phải có biển báo nơi có nguy hiểm (cấm lửa, nguy hiểm cấm đi qua).

2. Vệ sinh lao động

a. Biện pháp phòng ngừa

Sử dụng tổng hợp các biện pháp kỹ thuật và tổ chức để cải thiện chung tình trạng nơi làm việc, cải thiện môi trường, thực hiện chế độ vệ sinh lao động và biện pháp vệ sinh cá nhân.

+ Lựa chọn đúng đắn và bảo đảm các yếu tố vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ lưu chuyển không khí) khi thiết kế nhà xưởng.

+ Loại trừ tác dụng có hại của các chất độc và nhiệt độ cao bằng các thiết bị thông gió, hút thải hơi khí, bụi độc. Thay các chất độc hại dùng trong sản xuất bằng chất ít độc hoặc không độc, hoàn chỉnh quá trình tổ chức (kể cả việc thay đổi kỹ thuật), nâng cao mức cơ khí hoá để giảm lao động chân tay, giảm bớt sự tiếp xúc của người lao động với khí độc.

+ Làm triệt tiêu tiếng ồn và rung động-những yếu tố nguy hiểm nhất trong sản xuất, bằng cách sử dụng các biện pháp kỹ thuật.

+ Có chế độ lao động riêng đối với một số công việc nặng nhọc như rút ngắn thời gian làm việc trong ngày, cho nghỉ ngắn sau 1-2 giờ làm việc.

+ Đảm bảo chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo ở chỗ làm việc theo tiêu chuẩn yêu cầu.

+ Đề phòng bệnh phóng xạ có liên quan đến việc sử dụng các chất phóng xạ.

+ Sử dụng hoa sen không khí và nước, hoặc các thiết bị vệ sinh đặc biệt dưới dạng mái che, màn nước để giảm nóng cho người lao động.

b. An toàn trong điều kiện vi khí hậu bất lợi

**** Các yếu tố vi khí hậu***

Các yếu tố vi khí hậu là nhiệt độ, độ ẩm tương đối, tốc độ lưu chuyển không khí và bức xạ nhiệt. Các yếu tố này có ảnh hưởng nhiều đến sức khoẻ và năng suất lao động trong quá trình sản xuất.

Thành phần không khí gồm có: nitơ (75,55%), oxy (23,1%), một số loại khí khác như cacbonic, hơi nước. Khi lượng oxy trong không khí giảm xuống chỉ còn 12% thì con người sẽ thấy khó thở, ở tình trạng này cơ thể con người chịu được không quá nửa giờ. Điều này khẳng định vùng làm việc phải được thông thoáng tốt, không khí trong sạch, ít bị ô nhiễm bởi hơi, khí, bụi độc.

Thân nhiệt con người thường giữ ở mức 36-37°C là do bản chất của sự trao đổi chất (dinh dưỡng) của cơ thể và nhiệt độ môi trường xung quanh. Thông thường nếu nhiệt độ môi trường từ 15-25°C

và độ ẩm tương đối của không khí từ 35-70% sẽ không ảnh hưởng lắm đến cường độ trao đổi chất và mức độ toả nhiệt thực tế của con người là bình thường.

Khi nhiệt độ không khí trên 30°C thì sự toả nhiệt xảy ra chủ yếu là do bốc hơi và con người sẽ chảy mồ hôi vì phải tiêu hao nhiệt lượng để làm bay hơi mồ hôi. Nếu độ ẩm tương đối của không khí cao từ 70 85% trở lên thì sự điều hoà nhiệt có thể khó khă ı làm giảm sự toả nhiệt bằng con đường bốc hơi mồ hôi. Ngoài ra tốc độ lưu chuyển không khí có ảnh hưởng trực tiếp đến sự toả nhiệt. Tốc độ lưu chuyển không khí càng lớn thì sự toả nhiệt trong một đơn vị thời gian càng nhiều.

Sự toả nhiệt của cơ thể còn phụ thuộc vào cường độ lao động, tiêu tốn nhiều hay ít calo. Nếu ở trạng thái nghỉ ngơi tiêu tốn 1700 calo/ngày đêm, làm việc nặng nhất tiêu tốn có thể tới 5000 calo/ngày đêm, và lượng mồ hôi mất trong một đêm khoảng 10-12 lít (ở nhiệt độ 30°C) cùng với lượng muối clorua natri khoảng 30-40g (bình thường chỉ mất 10g). Lượng nhiệt tạo ra trong cơ thể phụ thuộc lượng oxy hít vào, ở trạng thái nghỉ ngơi cần 0,2-0,25 lít oxy/phút. Khi nhiệt độ quá thấp, gió mạnh gây rét run, tê liệt thần kinh, bắp thịt, sống xương v.v...

**** Biến đổi chỉ tiêu sinh lý của con người trong điều kiện nhiệt độ cao***

+ Biến đổi chức phận sinh lý:

**** Hệ thần kinh trung ương***

Hệ thần kinh trung ương điều hoà thân nhiệt, điều kiện vi khí hậu khắc nghiệt, gây rối loạn chức năng sinh lý, làm cho con người mệt mỏi, khó chịu, giảm trí nhớ, kém nhạy cảm, cơ bắp đau nhức nhối, dễ gây tai nạn và giảm năng suất, chất lượng sản phẩm.

**** Bộ máy tuần hoàn***

Nhiệt độ trong môi trường sản xuất cao, cơ quan hô hấp phải hoạt động nhiều để cung cấp oxy cho cơ thể. Cơ quan tuần hoàn phải vận chuyển nhanh oxy tới các tế bào, đồng thời vận chuyển nước tới các tuyến mồ hôi dưới da để mồ hôi thoát ra, bốc hơi, chống nóng. Cơ thể bị mất nước do mất mồ hôi, máu quánh lại làm cản trở sự lưu thông của máu trong thành mạch dẫn đến tim phải làm việc quá tải, nhịp tim có thể tăng trên 140 lần/phút để đưa máu ra ngoại vi dẫn đến huyết áp tối đa tăng (tim bóp lại), huyết áp tối thiểu có thể giảm (tim giãn), ảnh hưởng tiêu cực tới cơ tim và thành mạch, thành mạch có nguy cơ bị xơ cứng, tim đau nhói. Lao động thể lực nặng, ở nhiệt độ cao, thời gian dài, tỷ lệ mắc bệnh tim càng lớn. Theo tài liệu

nghiên cứu của Nguyễn Đức Đãn công nhân làm việc trong điều kiện nhiệt độ cao, tỷ lệ bị bệnh tim mạch là 4,8%.

**** Rối loạn chuyển hoá nước và muối khoáng***

Cơ thể con người bài tiết nước chủ yếu theo con đường tiết niệu (1,5 lít/24 giờ), bằng mồ hôi, thở và phân (khoảng 1 lít/24 giờ). Để cân bằng cơ thể, khi điều kiện làm việc nóng, bức xạ nhiệt cao, lượng mồ hôi bài tiết từ 3-5 lít trong một ca lao động. Số lượng nước mất nhiều sẽ gây rối loạn chức năng sinh lý toàn bộ hoặc từng bộ phận. Nước trong tế bào bị rút bớt gây cảm giác khát. Theo tài liệu của Nguyễn Đức Đãn công nhân làm việc ở phân xưởng lò nung gạch, sau 1 giờ làm việc mất 580±65ml mồ hôi. Mặc dù đã uống nước thoải mái, sau một ca làm việc vẫn bị tụt từ 0,5-2,0 kg trọng lượng cơ thể.

Một số vi lượng hoà tan trong nước như muối, kali, clo, ma nhê, sinh tố C, sinh tố B1, B2... theo lượng mồ hôi mất đi. Nếu mất từ 5 lít mồ hôi thì lượng muối (natri clorua) mất trên 20 gam. Tế bào mất nước, máu quánh lại gây chóng mặt, nhức đầu, khó thở, miệng khô đắng, đánh trống ngực.

**** Rối loạn chức năng thận***

Bình thường, cơ thể bài tiết nước qua đường tiết niệu từ 50-70%, khi làm việc ở nhiệt độ cao, vì nước được bài tiết qua đường mồ hôi là chính, chỉ còn

15% bằng đường tiết niệu. Do đó, nước tiểu đặc lại, màu nâu sẫm, trong nước tiểu có nhiều hồng cầu, albumin, trụ niệu, sinh tố B1 và C, lượng kali tăng lên làm cho thận hoạt động khó khăn, có thể gây viêm thận.

**** Rối loạn chức phận dạ dày***

Điều kiện làm việc ở nhiệt độ cao làm cho nước bọt giảm, lượng Na, Cl mất nhiều, con người uống nhiều nước, lượng axit clohydric (HCl) trong dạ dày giảm gây rối loạn chức năng co bóp của dạ dày và giảm tác dụng sát khuẩn gây bệnh đau dạ dày, thức ăn chậm tiêu và hay bị táo bón.

* Tai biến

+ Say nóng

- Thường xảy ra do cơ thể không thải được nhiệt (tích nhiệt) còn gọi là tăng thân nhiệt cấp hoặc tăng thân nhiệt đột ngột.

- Nguyên nhân là do nhiệt độ không khí quá nóng, bức xạ nhiệt mạnh, độ ẩm cao, ít gió, quá trình thải nhiệt qua đường mồ hôi bị cản trở, cơ thể tích nhiệt nóng lên tới 39-40°C, có thể còn cao hơn nữa.

- Biểu hiện nhẹ, người mệt mỏi, đau đầu, mồ hôi bốc chậm, da ẩm ướt, nóng, mặt đỏ như uống rượu, hoa mắt, chóng mặt, buồn nôn, có thể nôn mửa, khó thở.

- Nặng hơn thì mồ hôi không bốc hơi được, mạch nhanh, lưỡi khô, miệng đắng, nạn nhân khát nước, choáng váng như muốn ngã vật ra, ngất đi, huyết áp lúc đầu tăng sau giảm xuống.

Trường hợp này phải đưa ngay nạn nhân ra nơi thoáng mát, cởi quần áo ngoài, cho uống nước thoải mái như nước giải nhiệt, nước quả, nước ngọt, chè đậu đen, oresol, cho nạn nhân nằm nghỉ thoải mái là khỏi. Nếu không cấp cứu kịp thời sẽ gây choáng nhiệt.

Chú ý: Nên cho thêm một ít muối ăn vào nước uống.

- Nếu bị choáng nhiệt tức là nạn nhân bị rất nặng, biểu hiện nhiệt độ cơ thể tăng tới trên 41°C. Mạch nhanh tới trên 140 lần/phút, thở nhanh, da xanh tái, có cảm giác rét, huyết áp tụt, nạn nhân mê sảng, nói lảm nhảm, tri giác mất, hôn mê, co giật, có thể bị tử vong.

Trong trường hợp này, đưa ngay nạn nhân ra nơi thoáng mát, cởi quần áo ngoài cho thoáng, quạt mát cho nạn nhân, chườm nước đá hoặc nước mát cho thân nhiệt hạ xuống, cho nạn nhân uống đủ nước như nước chè xanh, giải khát, nước hoa quả. Nếu có điều kiện cho thuốc trợ tim, trợ hô hấp. Nếu không đỡ đưa ngay vào y tế nơi gần nhất.

+ Say nắng

Say nắng nặng hơn say nóng, thường xảy ra khi làm việc ngoài trời nắng vào tháng 6 và 7, khi nhiệt độ không khí cao hơn nhiệt độ cơ thể, độ ẩm cao, trời lặng gió. Người lao động làm việc nặng nhọc, không đội nón, đội mũ, các tia bức xạ mặt trời chiếu vào vùng đầu, gáy cũng có thể xảy ra trong phân xưởng do nguồn bức xạ nhiệt mạnh.

Nguyên nhân chính là do các tia hồng ngoại chiếu trực tiếp vào đầu, vào gáy mặc dù đã được tóc, da, hộp sọ cản lại tới 99%, chỉ cần 1% lượng tia này vào màng não cũng đủ làm cho màng não nóng lên tới 43-45°C gây rối loạn chức năng hô hấp, tuần hoàn của các tế bào não. Đây là hiện tượng viêm màng não và não cấp do nhiệt.

Những dấu hiệu say nắng là: mệt mỏi, chóng mặt, ù tai, hoa mắt, buồn nôn, nôn mửa, nhiệt độ có thể bình thường (không sốt). Nặng có thể bị mất trí giác, hôn mê, co giật, mạch nhanh tới 150 lần/phút có thể dẫn tới tử vong do trụy tim mạch. Cho nên phải phát hiện sớm để xử lý.

Xử trí, giống như trường hợp say nóng, chú ý khi chườm lạnh chủ yếu vào vùng gáy, vùng đầu. Đưa nạn nhân đến cơ sở y tế ngay.

** Biến đổi sinh lý của con người trong nhiệt độ thấp*

+ Tác hại cấp tính

Làm việc trong môi trường nhiệt độ thấp dưới 18°C được coi là lạnh. Nếu nhiệt độ thấp dưới 10°C, độ ẩm cao, gió mạnh, cơ thể bị rét buốt, nhiệt độ cơ thể tụt xuống, không còn khả năng bù trừ thân nhiệt nữa dẫn đến rối loạn thần kinh trung ương, tinh thần lú lẫn, huyết áp hạ, tim loạn nhịp, rối loạn thể dịch, nạn nhân bị hôn mê, có thể đưa đến chết rét. Trường hợp này thường xảy ra khi làm việc trong nhà lạnh, ngoài trời lạnh, ngâm mình trong nước lạnh.

+ Tác hại mãn tính

- Gây cước ở phần da bị lạnh, gây da phù nề, sưng tấy, phỏng nước.

- Bệnh tê cóng làm da ban đỏ, ngứa, đau như kiến đốt.

- Bệnh bợt ngón tay, nóng chân do bị lạnh.

- Viêm loét dạ dày, viêm tắc tĩnh mạch, viêm họng, viêm phổi, thấp khớp, hen suyễn tăng lên.

**** Biện pháp phòng ngừa***

- Tổ chức làm việc hợp lý, giảm thời gian làm việc, thay đổi giờ làm việc vào những ngày nắng nóng. Mùa hè làm sớm, buổi chiều làm muộn, nghỉ muộn, nghỉ trưa dài ở nơi có bóng cây mát.

Làm việc ở nơi có gió thổi qua, lưu thông không khí.

- Chuẩn bị đầy đủ nước uống, nước giải khát, nước tắm rửa, giặt giũ cho người lao động.

- Tổ chức nghỉ giải lao giữa giờ.

- Làm việc ngoài trời phải đội nón, đội mũ rộng vành, che khăn gáy, quần áo rộng, thoáng dễ bay mồ hôi, màu nhạt, gọn gàng.

- Làm việc nơi quá nóng phải sử dụng quần áo chống nóng.

- Dùng quạt chống nóng tại vị trí làm việc.

- Tránh vận động không cần thiết, gần nguồn sinh nhiệt không cần thiết.

- Giảm lao động thể lực, nặng nhọc.

- Uống đủ nước, nước khoáng, nước hoa quả, nước chè, nước giải nhiệt, chè đậu đen...

- Ăn giữa ca đủ chất, đủ lượng, thức ăn là chất mát, không ăn chất ôi, thiu, nóng như ớt, rượu, ăn nhiều sinh tố B, C.

- Nghỉ trưa chọn nơi thoáng mát, yên tĩnh tranh thủ ngủ được 15-30 phút để phục hồi chức năng sinh lý của hệ thần kinh.

- Làm việc có nhiệt độ ngoài trời cao phải dừng lại ở phòng đệm từ 10-15 phút mới được ra vào và ngược lại.

- Về mùa đông mặc quần áo ấm, chống gió lùa.

- Không bố trí người bị bệnh tim, xơ cứng mạch, huyết áp cao, thiếu máu, bệnh gan, viêm loét dạ dày-hành tá tràng, bệnh thần kinh trung ương, người béo phì, cơ thể suy nhược đục nhân mắt làm việc nơi có nhiệt độ cao.

- Không bố trí người bị bệnh hen xuyễn, bệnh thấp khớp, bệnh viêm dạ dày, viêm đường hô hấp trên, bệnh viêm tắc tĩnh mạch... làm việc nơi nhiệt độ thấp.

- Hàng năm tổ chức khám sức khoẻ định kỳ-bệnh nghề nghiệp.

c. An toàn chống bụi

**** Khái niệm***

Bụi là những hạt rất nhỏ bé lơ lửng trong không khí được tách ra từ các vật chất rắn do tác động cơ học hoặc có sẵn trong tự nhiên.

Nguồn phát sinh: Trong lao động sản xuất hầu hết các cơ sở đều phát sinh bụi, bụi thường khuếch tán rộng và bay theo chiều gió. Những ngành nghề có nhiều bụi là các cơ sở sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác khoáng sản, nghề đúc kim loại, chế biến gỗ và nông sản...

Bụi hữu cơ có nguồn gốc từ động vật như lông thú, len, tóc... và có nguồn gốc thực vật là: bông,

gai, đay, rơm, lúa, gạo, tre, gỗ. Bụi các hoá chất như cao su, thuốc chữa bệnh, hoá chất diệt trừ sâu bệnh...

Bụi vô cơ là bụi của các chất kim loại, khoáng chất như bụi than, bụi thạch anh, bụi đất đá, bụi sắt, đồng, kẽm, silic...

Bụi nhân tạo: PE, PVC, PS, DOP, DBP.

Bụi có kích thước trên 10 micrôn dễ lắng xuống, không vào được phế nang.

Bụi có kích thước khoảng 10 micrôn gọi là bụi cơ bản.

Bụi có kích thước lớn hơn 0,1 micrông và nhỏ hơn 5 micrông gọi là mây, loại này nguy hiểm nhất vì nó dễ chui vào tận phế nang phổi, rồi đọng lại gây xơ hoá phổi. Bụi này có tới trên 80% lọt vào phổi, chuyển động trong không khí theo kiểu chuyển động Brao.

Bụi có kích thước từ 0,001-0,5 micrông gọi là khói. Bụi này hình thành từ các vật rắn, vật lỏng bị nung nóng bốc hơi ngưng tụ lại hoặc phát sinh do đốt cháy các vật liệu có cácbon như cháy rừng, đun củi, đốt than...

Hạt bụi có cấu trúc hình cầu thì diện tích bề mặt nhỏ, ngược lại hạt không có cấu trúc hình cầu thì diện tích bề mặt càng lớn theo thể tích. Vậy tổng số

diện tích tất cả các hạt bụi trong $1mm^3$ càng cao thì mức độ lan toả trong không khí càng lớn.

Bụi có nhiều hình thái khác nhau, phụ thuộc vào chất phát sinh và điều kiện phát sinh. Bụi có nhiều góc cạnh sắc, nhọn, gây tổn thương lớn, hạt bụi mềm dễ dàng đóng quánh, được giữ lại ở niêm mạc đường hô hấp từ gốc phế quản trở lên.

Bụi có tính chất hoá học dễ hoà tan thì mức độ nguy hiểm càng lớn. Ngược lại, bụi gây kích thích vật lý có độ hoà tan cao lại ít tác hại.

Bụi có thành phần hoá học khác nhau khi vào cơ thể gây tác hại khác nhau như bụi khoáng, bụi phóng xạ...

Một số chất bụi khi vào cơ thể qua miệng, mũi tạo thành chất mới có độc tính cao như asen gặp nước tạo thành acsin cực độc.

**** Tác hại của bụi***

+ Tác hại đến mắt

Bụi bám vào mắt gây viêm màng tiếp hợp, viêm giác mạc làm giảm thị lực.

+ Tác hại trên da

Tiếp xúc với bụi chứa asen và hợp chất asen gây ung thư da.

Bụi bám vào da bịt kín lỗ tuyến mồ hôi làm ảnh

hưởng đến sự bài tiết mồ hôi gây cản trở sự điều hoà thân nhiệt.

Bụi bám vào da bịt kín lỗ tuyến nhờn gây ghẻ lở, mụn nhọt, hắc lào.

Bụi cắm sâu trong da gây bệnh chàm nghề nghiệp.

Bụi crôm bám vào da gây tổn thương da, viêm da, mẩn ngứa.

+ Tác hại đến hệ thống cơ quan hô hấp

Bụi silíc vào phổi gây bệnh bụi phổi-silic, ở nước ta bệnh này cao nhất chiếm 87,1% các bệnh nghề nghiệp.

Bụi amiăng lọt vào phổi gây bệnh bụi phổi-amiăng. Bụi này gây xơ hoá phổi rất nguy hiểm, y học ngày nay chưa chữa khỏi và có nguy cơ gây ung thư phổi. Các bụi lông, len, gai, đay... gây bệnh bụi phổi-bông.

Bụi asen, hợp chất asen, cromat, cacbua hydro thơm đa vòng, bụi phóng xạ gây ung thư phổi, ung thư thanh quản, phế quản.

Hít phải bụi có tính chất kích thích gây viêm phế quản, khí quản, viêm phổi và phù phổi (cadmi, clorua kẽm, hợp chất crom, măng gan, các fluorua...)

Bụi gây hen phế quản nghề nghiệp là bụi thực

vật, bụi ngũ cốc, bụi chè, thuốc lá, gỗ, niken, crom.

Bụi axit cromic làm thủng vách ngăn mũi, viêm họng mãn, viêm đường hô hấp trên.

Bụi còn mang vi khuẩn gây bệnh chui vào đường hô hấp, gây viêm đường hô hấp và bệnh truyền nhiễm.

+ Tác hại đến cơ quan tiêu hoá, tiết niệu

Bụi ximăng, bụi axit gây viêm lợi, viêm chân răng.

Bụi có tính hoá học lọt vào dạ dày bằng con đường ăn uống như kẽm, làm giảm sự bài tiết dịch vị.

Các hạt bụi có kích thước lớn, cạnh sắc, nhọn vào dạ dày gây viêm niêm mạc dạ dày.

+ Tác hại toàn thân

Bụi hoá chất vào cơ thể qua đường hô hấp, đường ăn uống, qua da nếu bị hoà tan sẽ ngấm vào máu, vào cơ quan phủ tạng như bụi chì, măng gan, ásen catmium, hoá chất bảo vệ thực vật... gây nhiễm độc cấp hoặc mãn tính.

* ***Phòng ngừa***

Cơ giới hoá, tự động hoá qui trình công nghệ sản xuất phát sinh ra bụi. Ngày nay, người ta đã đưa phương pháp tĩnh điện để làm sạch bụi trong môi trường lao động. Ưu điểm là lấy lại được bụi và không gây ô nhiễm môi trường.

Nơi làm việc phải đảm bảo thông thoáng và đặt ở cuối chiều gió.

Có hệ thống xử lý bụi đặt tại nơi phát sinh, không được thải ra môi trường không khí xung quanh.

Nơi phát sinh ra bụi phải được che chắn kín.

Công nghệ phát sinh nhiều bụi phải bố trí xa các bộ phận sản xuất khác.

Sản xuất bằng phương pháp làm ướt để giảm lượng bụi lan toả trong môi trường.

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

Người lao động bắt buộc phải sử dụng phòng hộ lao động.

Phương tiện phòng hộ phải thích hợp, đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh như dùng mặt nạ phòng bụi độc, đeo kính bảo vệ mặt, mặc quần áo bảo hộ và quần áo, mũ phải thường xuyên giặt sạch.

Làm việc xong phải tắm rửa thay quần áo.

Có đủ nước, nhà tắm cho người lao động sử dụng.

Cấm ăn uống, hút thuốc lá tại nơi sản xuất.

Nghỉ ăn ca phải rửa tay, rửa mặt sạch sẽ.

Có bảng nội qui, chỉ dẫn đặt tại nơi làm việc.

Đối với người lao động làm việc tiếp xúc với bụi,

phải giảm thời gian làm việc và được hưởng chế độ bồi dưỡng bằng hiện vật tại chỗ.

Không tuyển dụng người có tiền sử bệnh đường hô hấp và phổi (các bệnh phổi, lao phổi, viêm xoang, hen...) các bệnh tim mạch.

Hàng năm khám bệnh nghề nghiệp cho đối tượng tiếp xúc với bụi.

Tóm lại, sử dụng các thiết bị chống bụi và dụng cụ phòng hộ cá nhân là những biện pháp tích cực phòng bụi. Các biện pháp chống bụi chung là sử dụng hệ thống thông gió tự nhiên và nhân tạo, hút bụi cục bộ trực tiếp và một số biện pháp tổ chức nhằm làm giảm bụi ở trong phòng và chỗ làm việc.

Trạm máy đập nghiền đá, kho bãi vật liệu rời, nhà máy hoặc trạm trộn bê tông phải bố trí cách xa chỗ làm việc và nên bố trí cuối hướng gió thịnh hành.

Trong trường hợp cần thiết có thể thay đổi quá trình kỹ thuật thi công như cơ giới hoá việc bốc dỡ và vận chuyển vật liệu rời trong các đường ống kín.

Phun nước tưới ẩm vật liệu trong các quá trình thi công phát sinh nhiều bụi.

Che đậy kín các bộ phận máy phát sinh nhiều bụi bằng vỏ che, từ đó đặt ống hút thải bụi ra ngoài. Đặc biệt các máy nghiền đá và các băng

chuyền vật liệu cần phải lắp đặt các thiết bị che bụi.

Làm hệ thống thông hơi, hút bụi trong nhà xưởng có nhiều bụi.

Làm vệ sinh thường xuyên các phòng và nơi làm việc. Nếu đã sử dụng các thiết bị hút thải bụi mà nồng độ bụi vẫn cao hơn tiêu chuẩn cho phép thì phải áp dụng các biện pháp và dụng cụ vệ sinh cá nhân, đặc biệt đối với các công việc có nhiều bụi độc phải dùng khẩu trang, bình thở, mặt nạ, kính bảo vệ mắt, mũi, mồm.

d. An toàn chống nhiễm độc

**** Nguyên nhân và tác hại nhiễm độc***

Nhiễm độc trong ngành xây dựng nói chung và ngành thuỷ lợi nói riêng gặp phải trong quá trình thi công đất đá, bê tông hoặc sử dụng các vật liệu chứa chất độc như sơn, nhựa đường v.v..., khí độc còn trong lòng đất khi khảo sát địa chất, đào giếng hoặc đào các hố móng. Sự xâm nhập chất độc qua đường thở là nguy hiểm nhất, ngoài ra cũng có thể qua đường tiêu hoá và da.

Nhiễm độc cấp tính xảy ra trong trường hợp khi một lượng lớn chất độc xâm nhập vào cơ thể trong một thời gian ngắn.

Nhiễm độc mãn tính là do kết quả tác dụng dần

dần của chất độc vào cơ thể với số lượng ít. Nhiễm độc mãn tính sinh ra bệnh nghề nghiệp, vì thế các chất độc dùng trong sản xuất được coi là tác hại nghề nghiệp. Các chất độc sử dụng trên công trường có thể phân thành hai nhóm chính:

+ Các chất độc rắn: chì, thạch tín và một số loại sơn.

+ Các chất độc lỏng và khí: axit, cacbon, xăng, benzen, H_2S (sunfua hydrô), ête, sunfuarơ, axêtilen v.v...

Theo đặc tính độc tố các chất độc chia thành bốn nhóm:

+ Các chất độc phá huỷ lớp da và niêm mạc: HCl, H_2SO_4, C_2O_3 và các chất khác.

+ Các chất độc phá huỷ cơ quan hô hấp: SiO_2, NH_3, SO_2 và các chất khác.

+ Các chất độc tác dụng đến máu: CO.

+ Các chất độc tác dụng lên hệ thần kinh: Cồn, ête, sunfua hydrô v.v...

**** Các biện pháp phòng chống nhiễm độc***

Để phòng các bệnh nghề nghiệp và nhiễm độc có thể thực hiện các biện pháp sau đây:

- Biện pháp tốt nhất là cố gắng không để người lao động trực tiếp tiếp xúc với hơi khí độc toả ra trong không khí nơi làm việc bằng cách áp dụng cơ

giới hoá và tự động hoá thi công; thay các chất độc nhiều bằng chất độc ít hoặc không độc; cách ly các phòng với quá trình kỹ thuật độc hại v.v...

- Sử dụng các thiết bị thông gió để đưa chất độc ra khỏi khu vực sản xuất hoặc giảm chúng dưới nồng độ cho phép bằng các hình thức chụp hút để hút thải cục bộ, tủ hút các chất độc trực tiếp.

- Có thể khử khí ở trong phòng bằng cách rửa sàn và tường bằng dung dịch 1% oxit mangan kali có pha thêm axit HNO_3 với số lượng 5mg/l.

- Khi làm việc với chất độc phải sử dụng các dụng cụ phòng hộ cá nhân như mặt nạ phòng ngạt, bình khí, kính, găng tay, ủng cao su, quần áo bảo hộ lao động.

e. An toàn chống ồn và rung động

**** Các nguồn phát sinh tiếng ồn và tác hại***

Nguồn phát sinh tiếng ồn từ máy móc cơ khí, khí động, từ các máy điện... Nó có thể phát sinh trong nhà xưởng hoặc ở ngoài trời. Ngoài ra còn có tiếng ồn trong sinh hoạt.

- Tiếng ồn cơ khhí xuất hiện nhiều nhất ở các máy móc có sự chuyển động bánh răng, đai truyền, ổ bị trượt, sự không cân bằng ở các bộ phận máy; sự va chạm giữa các vật thể như các thao tác đập búa để rèn, gò v.v...

- Tiếng ồn, rung động sinh ra khi đổ bê tông, xe máy thi công, các máy động lực, đóng cọc v.v..

Tiếng ồn, rung động trong sản xuất là các tác hại nghề nghiệp nếu cường độ của chúng vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Tác hại của tiếng ồn làm giảm năng suất lao động. Chịu ảnh hưởng của tiếng ồn sau một thời gian lâu, độ nhạy cảm thính giác của con người sẽ giảm dần và có thể dẫn tới bị điếc hẳn. Tiếng ồn không những chỉ tác dụng lên cơ quan thính giác mà còn tác dụng lên hệ thống thần kinh cũng như các hệ thống chức năng khác bên trong cơ thể.

Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với cơ thể phụ thuộc vào cường độ âm thanh, tần số, âm phổ, thời gian tác dụng và đặc tính riêng của từng người (độ nhạy cảm, lứa tuổi, v.v...).

Khi chịu tác dụng của tiếng ồn, độ nhạy cảm thính giác giảm xuống. Khi rời khỏi môi trường ồn, độ nhạy cảm có khả năng phục hồi nhanh (chỉ sau 2-3 phút). Dưới tác dụng kéo dài của tiếng ồn, thính lực giảm đi rõ rệt. Sau một thời gian khá lâu khi đã rời khỏi nơi ồn (vài giờ đến vài ngày) thính giác mới hồi phục được. Nếu tác dụng tiếng ồn lặp lại nhiều lần, cơ thể có thể phát sinh những biến đổi có tính chất bệnh lý gây ra các bệnh nặng tai và bệnh điếc.

Tiếng ồn có cường độ trung bình và cao gây kích thích mạnh hệ thần kinh trung ương, sau một thời gian dài có thể dẫn đến huỷ hoại sự hoạt động bình thường của não (đau đầu, chóng mặt, sợ hãi hoặc bực tức, trí nhớ giảm v.v...). Nhiều công trình nghiên cứu cho thấy tiếng ồn còn gây ảnh hưởng xấu đến hệ thống tim mạch, còn giảm bớt sự tiết dịch vị, ảnh hưởng đến sự co bóp bình thường của dạ dày.

Ảnh hưởng của rung động có cường độ lớn và thời gian tác dụng lâu sẽ gây cho cơ thể khó chịu, thay đổi hoạt động của tim, thay đổi chức năng của tuyến giáp trạng, rối loạn hoạt động sinh dục nam và nữ. Sự rung động còn gây ra các bệnh đau xương, khớp. Đặc biệt trong những điều kiện nhất định ảnh hưởng của sự rung động gây ra bệnh nghề nghiệp.

**** Các thông số đặc trưng cho tiếng ồn và rung động***

Tiếng ồn đặc trưng bởi các thông số vật lý như cường độ, tần số và phổ của tiếng ồn. Tiếng ồn có cường độ 100-120 dB với tần số thấp và 80-95 dB với tần số cao có thể thay đổi không hồi phục cơ quan thính giác. Tiếng ồn ở mức 130-150 dB có thể gây thủng màng nhĩ của tai.

Sự thụ cảm của tiếng ồn bởi cơ quan thính giác phụ thuộc vào cường độ và tần số của âm thanh.

Tai người thụ cảm âm có tần số thấp kém hơn âm có tần số cao. Với tần số dưới 300Hz là tần số thấp, từ 300-1000 Hz là tần số trung và trên 3000 Hz là tần số cao.

Những thông số đặc trưng cho sự rung động là biên độ dao động, tần số, vận tốc và gia tốc. Bảng dưới đây thể hiện cảm giác của người chịu tác dụng rung động.

Tác dụng của rung động	Gia tốc rung động (mm/s^2) Với tần số từ 1-10 Hz	Gia tốc rung động (mm/s^2) Với tần số từ 10-100 Hz
Không cảm thấy	10	0,16
Cảm thấy ít	140	0,64
Cảm thấy vừa, dễ chịu	125	2,00
Cảm thấy mạnh, khó chịu	400	6,40
Có hại khi tác dụng lâu	1000	16,40
Rất hại	>1000	>16,40

Theo tiêu chuẩn vệ sinh chỉ cho phép sử dụng những thiết bị nào khi làm việc sự rung động của chúng không được vượt quá các trị số giới hạn cho phép.

* ***Biện pháp chống ồn và rung động***

+ Chống tiếng ồn

- Làm giảm cường độ tiếng ồn phát ra của máy móc và động cơ bằng nhiều biện pháp kỹ thuật như thay chuyển động tiến lùi của nhiều chi tiết thành chuyển động xoay; thay ổ bi lắc thành ổ bi trượt;

thay chi tiết đinh tán bằng đường hàn; thay chuyển động răng bằng chuyển động xoay; vít lại các ốc bị lỏng trong quá trình vận hành máy v.v...

- Làm cách âm các phòng với nguồn ồn và sử dụng các biện pháp giảm âm như: bố trí khu vực sản xuất ồn cuối hướng gió; trồng cây xanh xung quanh để chắn ồn; xây các tường cách âm bằng gạch rỗng và nhiều lớp hoặc dùng các bức vách lắp kính, cửa kín.

- Sử dụng các dụng cụ phòng hộ cá nhân. Dùng bông, băng bịt lỗ tai, hoặc dùng bao ốp tai. Các loại bao bịt tai có thể giảm ồn tới 30 dB khi tần số 500 Hz và 40 dB khi tần số 2000 Hz, nhưng do bao ốp tai chế tạo từ cao su bọt, áp lực lên màng da gần tai quá lớn nên cũng làm cho người lao động dễ mệt mỏi.

+ Chống tác hại của rung động

Để giải quyết giảm tác dụng rung động ở chỗ làm việc đến mức tiêu chuẩn cho phép có thể áp dụng những biện pháp sau:

- Xây dựng móng nhà và móng máy với mạch cách âm và một khe cách rung. Chiều sâu đặt móng máy rung phải sâu hơn so với chiều sâu đáy móng tường nhà.

- Làm giảm sự chuyền rung động xuống móng máy bằng cách thay sự liên kết cứng bằng liên

kết giảm rung như lò xo hoặc lớp đệm đàn hồi (cao su, amiăng, sợi bitum v.v...). Ngoài ra có thể làm cách rung chỗ làm việc bằng cách dùng các tấm lớn đặt lên các gối tựa đàn hồi trên nền rung động.

- Sử dụng các dụng cụ cá nhân như giày chống rung có đế cao su hoặc gắn thêm lò xo, sử dụng găng tay đặc biệt có lớp lót ở lòng bàn tay bằng cao su xốp dày.

g. Chiếu sáng

**** Tầm quan trọng của chiếu sáng trong xây dựng***

Chiếu sáng hợp lý trong các nhà xưởng và nơi làm việc trên công trường là vấn đề quan trọng để cải thiện điều kiện vệ sinh, đảm bảo an toàn lao động và nâng cao năng suất lao động.

Chiếu sáng không đầy đủ làm cho người lao động dễ mệt mỏi, phản xạ thần kinh chậm, lâu ngày giảm thị lực, là nguyên nhân gián tiếp gây chấn thương, đồng thời làm giảm năng suất lao động và hạ chất lượng sản phẩm.

Chiếu sáng quá thừa gây ra hiện tượng mắt bị chói, bắt buộc mắt phải thích nghi trong một thời gian nào đó khi phải nhìn từ chỗ sáng chói sang chỗ tối và ngược lại. Điều này làm giảm sự thu hút của mắt, lâu ngày thị lực của mắt cũng giảm.

** Cơ sở khoa học của thiết kế chiếu sáng*

Mắt người nhận được các tia năng lượng và các bước sóng dài xác định. Phần nhìn thấy của quang phổ mặt trời hạn chế bởi các tia đỏ hồng ngoại có bước sóng dài 760mμ và các tia tím tử ngoại với bước sóng dài 380mμ. Tác dụng có hại đến mắt người là những tia tử ngoại bước sóng dưới 315mμ và những tia hồng ngoại bước sóng trên 1,2mμ. Những tia có bước sóng trên 1,4mμ có thể làm đục con ngươi mắt và tia trên 1,5mμ gây ra bỏng mắt.

Năng lượng tia sáng nhìn được, được đánh giá bằng cảm giác ánh sáng gọi là quang thông - là công suất bức xạ ánh sáng. Điều kiện vệ sinh chiếu sáng được đặc trưng độ rọi E:

$$E = F/S$$

Trong đó:

E- Độ rọi (lx-đọc là lux)

F- Quang thông (lm-đọc là luymen)

S- Diện tích bề mặt chiếu sáng (m^2)

Để đảm bảo chiếu sáng hợp lý không những cần phải bảo đảm đủ độ rọi bề mặt mà còn phải đảm bảo ánh sáng phân bố đều trong phạm vi làm việc và trường nhìn; không có hiện tượng chói, loá; không có bóng đen và sự tương phản lớn. Tuy nhiên, hệ thống chiếu sáng phải tối ưu về mặt kinh tế.

Độ rọi tối thiểu phù hợp với các công việc cần chiếu sáng

STT	Tên công việc cần chiếu sáng	Độ rọi tối thiểu (lux)
1	Trên công trường:	
	Trong khu vực thi công	2
	Trên đường ôtô	3
	Trên đường sắt	0,5
2	Công tác bốc dỡ và vận chuyển lên cao	10
3	Công tác làm đất, đóng cọc, làm đường	10
	Công tác làm mặt đường	25
4	Công tác lắp ghép các cấu kiện bê tông và gỗ	25
5	Công tác bê tông và bê tông cốt thép	50
	Chuẩn bị cốt thép, cán, uốn	25
	Buộc cốt thép	25
	Lắp ráp ván khuôn và chống đỡ	25
	Đầm bê tông nhiều cốt thép	10
	Đầm bê tông khối lớn	50
6	Công tác xây gạch, đá	10
7	Công tác mộc	50
8	Công tác hoàn thiện:	
	Trát, sơn	50
	Làm kính	75

**** Chiếu sáng tự nhiên***

Do ánh sáng tự nhiên thay đổi theo thời gian trong ngày, theo mùa và thời tiết nên thiết kế mức độ chiếu sáng trong phòng theo tỉ lệ phần trăm giữa độ chiếu sáng trong phòng và ngoài trời gọi là hệ số chiếu sáng tự nhiên.

$$e = E_t/E_n \times 100$$

Tiêu chuẩn chiếu sáng tự nhiên lấy theo quy phạm "Chiếu sáng tự nhiên cho các công trình xây dựng" TCXD 29-1968.

Sử dụng chiếu sáng tự nhiên bằng nhiều cách:

- Chiếu sáng trên qua cửa trời hoặc cửa sổ lấy ánh sáng trên cao.

- Chiếu sáng bên qua cửa sổ ở tường.

- Chiếu sáng kết hợp hai hình thức trên.

**** Chiếu sáng nhân tạo***

Trong trường hợp ánh sáng tự nhiên không đủ thì phải thiết kế và sử dụng chiếu sáng nhân tạo. Chiếu sáng nhân tạo chủ yếu sử dụng các loại đèn dây tóc, đèn huỳnh quang và các loại đèn đặc biệt khác. Để sử dụng hết phần quang thông của ánh sáng và giảm tác dụng loá mắt nên dùng chao đèn. Chao đèn thiết kết sao cho góc tạo bởi đường nằm ngang qua dây tóc và mặt phẳng qua rìa của chao đèn và tâm dây tóc nằm ngoài hướng nhìn của mắt vào đèn để tránh loá.

So với đèn dây tóc, đèn huỳnh quang ngày càng được sử dụng rộng rãi hơn vì nó phân bố ánh sáng tốt, ít chói, không cách biệt nhiều giữa ánh sáng đèn và ánh sáng tự nhiên. Mặt khác điện năng tiêu thụ ít, phát quang tốt và thời gian sử dụng lâu.

Trong điều kiện sản xuất có thể sử dụng chiếu sáng chung, cục bộ và kết hợp. Chiếu sáng cục bộ nên hạn chế sử dụng vì sự tương phản chỗ tối và chỗ quá sáng làm cho mắt mệt mỏi, giảm năng suất lao động, có thể là nguyên nhân gây ra chấn thương.

Khi thi công ban đêm, để chiếu sáng các khu vực xây dựng, diện tích kho bãi lớn phải dùng đèn pha chiếu sáng loại một đèn hoặc cụm nhiều đèn, được gắn trên cột cao độc lập hoặc vị trí có sẵn của công trình.

Theo kinh nghiệm thường sử dụng loại đèn và bố trí trục đèn như sau:

Diện tích chiếu sáng không lớn (nhỏ hơn 4000-5000m^2), mức tiêu chuẩn ánh sáng không cao (nhỏ hơn 2 lx), sử dụng đèn dây tóc có công suất 300-500W đặt trên trục cao 15m, 20m hoặc 30m tuỳ theo diện tích chiếu sáng từ 100-350m^2.

Diện tích chiếu sáng lớn (trên 1000m^2), mức tiêu chuẩn chiếu sáng cao và khó bố trí nhiều trục đèn người ta có thể ghép các cụm đèn pha và khoảng cách các trụ đèn có thể từ 400-500m.

Tính toán chiếu sáng nhân tạo có thể sử dụng 3 phương pháp: Phương pháp điểm, phương pháp hệ số sử dụng quang thông, phương pháp tính theo công suất riêng.

+ Phương pháp điểm

Áp dụng khi tính toán chiếu sáng cho các xưởng ở trên công trường và các phòng sản xuất khác. Bỏ qua phần quang thông phản chiếu từ tường và trần, chỉ xét ánh sáng chiếu thẳng xuống mặt phẳng nằm ngang và mặt phẳng thẳng đứng.

Độ rọi E_n tại điểm A trên mặt phẳng nằm ngang.

$$E_n = I_\alpha .\cos^2\alpha/KH^2$$

Trong đó:

I_α: Cường độ sáng được xác định theo đường cong phân bố ánh sáng.

K: Hệ số an toàn do bóng đèn bị bụi bẩn

H: Chiều cao treo đèn so với mặt ngang yêu cầu chiếu sáng (m).

α: Góc tạo bởi phương đứng và phương chiếu sáng từ đèn đến điểm A (độ)

Độ rọi E_n trên mặt phẳng đứng cách đèn một khoảng cách L được xác định :

$$E_d = E_n. L/H$$

Khi $0<\alpha<45°$ thì $E_n>E_d$

Khi $45°<\alpha<90°$ thì $E_n <E_d$

Nếu tại điểm A cùng được chiếu bởi nhiều đèn thì độ rọi là tổng các độ rọi của các đèn.

+ Phương pháp hệ số sử dụng quang thông

Phương pháp này được dùng để tính toán chiếu sáng chung, có kể đến những tia chiếu thẳng từ đèn, tia phản xạ từ tường và trần nhà.

Công thức tính toán quang thông F (l_{tn}) của mỗi đèn là:

$$F = E.K.S.Z/N.\eta$$

Trong đó:

E: Độ rọi tối thiểu theo tiêu chuẩn quy phạm (lux).

K: Hệ số an toàn chọn từ 1,8÷2,0, phụ thuộc đặc điểm của gian phòng cần được chiếu sáng. Nhiều bụi, khói chọn K lớn.

S: Diện tích cần được chiếu sáng (m^2)

Z: Tỷ số giữa độ rọi trung bình và độ rọi tối thiểu. Z = 1÷2,2.

N: Số đèn chiếu sáng

η: Hệ số sử dụng, phụ thuộc vào hệ số phản chiếu của trần nhà và đặc trưng kích thước phòng i.

$$i = a.b/H_c (a+b)$$

Trong đó:

a: Chiều dài phòng (m)

b: Chiều rộng phòng (m)

H_c: Chiều cao treo đèn (m)

Có thể tham khảo hệ số sử dụng η ở bảng sau:

Hệ số sử dụng η

Hệ số của phòng	Hệ số phản xạ trung bình	Loại đèn		
		Ánh sáng trực tiếp	Ánh sáng khuếch tán	Ánh sáng phản xạ
i ≤ 0,8	0,60	0,27	0,19	0,05
	0,40	0,36	0,26	0,18
i ≤ 2,0	0,60	0,40	0,19	0,08
	0,40	0,47	0,37	0,18
i > 2,0	0,60	0,50	0,30	0,12
	0,40	0,57	0,50	0,36

Sau khi tính quang thông cho một ngọn đèn, dựa vào sổ tay kỹ thuật ánh sáng chọn ra loại đèn có công suất tương ứng. Bố trí các đèn trong phòng có thể đối xứng hoặc không đối xứng tuỳ theo vị trí sắp đặt thiết bị, chỗ làm việc.

Khi bố trí đèn cần chú ý các điểm sau:

- Khoảng cách treo đèn L và độ cao treo đèn H_c xác định theo tỷ số L/ H_c =1,4÷2,0 khi bố trí theo hình chữ nhật và từ 1,7÷2,5 khi bố trí theo hình thoi.

- Độ cao treo đèn H_c có thể xác định theo công thức:

$$H_c = H - h_c - h_p (m)$$

Trong đó:

h_c: Chiều cao từ trần đến đèn (m)

H: Chiều cao từ sàn nhà đến trần (m)

h_p: Chiều cao từ sàn nhà đến bề mặt làm việc (m)

Thông thường có thể lấy h_c = (0,2-0,25)H.

- Để tránh chói mắt, khi đèn có công suất nhỏ hơn 200W, độ cao từ sàn nhà đến đèn không được nhỏ hơn 2,5-4m và khi treo đèn có công suất lớn hơn 200W thì không được nhỏ hơn 3-6m.

- Khoảng cách dãy đèn ngoài cùng đến tường nhà:

$$L_C = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \text{x } L$$

+ Phương pháp tính theo công suất riêng

Tính toán theo phương pháp này đơn giản nhưng kém chính xác.

$$P = 0,25.E.K$$

Trong đó:

P: Công suất riêng (w/m^2)

E: Độ rọi tối thiểu (lx)

K: Hệ số an toàn

0,25: Hệ số chuyển đổi đơn vị (1 lx ≈ $0,25w/m^2$)

Số lượng bóng đèn xác định theo công thức:

$$n = P.S/P_d$$

Trong đó:

n: Số lượng bóng đèn (chiếc)

P_d: Công suất bóng đèn (w)

S: Diện tích khu vực chiếu sáng (m^2)

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THIẾT KẾ XÂY DỰNG VÀ THI CÔNG

1. Yêu cầu an toàn trong thiết kế thi công

**** Biện pháp bảo đảm an toàn thi công trong quá trình xây lắp***

- Thi công công tác đất bằng thủ công hoặc cơ giới, chú trọng khi đào sâu.

- Thi công công tác bê tông và bê tông cốt thép ở trên cao.

- Thi công lắp ghép các kết cấu (thép, gỗ, bê tông) và các thiết bị kỹ thuật có khối lượng và kích thước lớn, cồng kềnh. Chọn phương pháp treo buộc và tháo dỡ kết cấu an toàn, biện pháp đưa công nhân lên xuống, tổ chức làm việc trên cao.

- Thi công bốc dỡ, vận chuyển các kết cấu và vật liệu xây dựng, thiết bị kỹ thuật, máy móc trên các kho bãi.

* Bảo đảm an toàn đi lại, giao thông vận chuyển trên công trường; chú trọng các tuyến đường giao nhau; hệ thống cấp điện, cấp nước và thoát nước.

* Biện pháp đề phòng tai nạn điện trên công

trường. Thực hiện nối đất cho các máy móc thiết bị điện; sử dụng các thiết bị tự động an toàn trên máy hàn điện; rào ngăn, treo biển báo những nơi nguy hiểm.

* Làm hệ thống chống sét trên các công trình, đặc biệt các công trình có chiều cao lớn.

* Biện pháp bảo đảm an toàn phòng chống cháy chung trên công trình và những nơi dễ phát sinh cháy. Xây dựng nhà cửa, kho tàng, nơi chứa nhiên liệu theo đúng nội quy phòng cháy.

2. An toàn khi lập tiến độ thi công

Căn cứ vào biện pháp thi công đã chọn, khả năng và thời gian cung cấp nhân lực, thiết bị máy móc, nguyên vật liệu... để quyết định thời gian thi công sao cho bảo đảm an toàn cho mỗi dạng công tác, mỗi quá trình phải hoàn thành trên công trường.

Khi lập tiến độ thi công phải chú ý những điều sau để tránh các trường hợp sự cố đáng tiếc xảy ra:

* Trình tự và thời gian thi công các công việc phải xác định trên cơ sở yêu cầu và điều kiện kỹ thuật để bảo đảm sự ổn định từng hạng mục hoặc toàn bộ công trình.

* Xác định kích thước các đoạn, tuyến công tác hợp lý sao cho tổ, đội công nhân ít phải di chuyển

nhất trong một ca để tránh những thiếu sót khi bố trí sắp xếp chỗ làm việc trong mỗi lần thay đổi.

* Khi tổ chức thi công dây chuyền không được bố trí công việc làm các tầng khác nhau trên cùng một phương đứng nếu không có sàn bảo vệ cố định hoặc tạm thời; không bố trí người làm việc dưới tầm hoạt động của cần trục.

* Trong tiến độ tổ chức thi công dây chuyền trên các phân đoạn phải bảo đảm sự làm việc nhịp nhàng giữa các tổ đội, tránh chồng chéo gây trở ngại và gây tai nạn cho nhau.

3. An toàn khi lập mặt bằng thi công

Mặt bằng thi công quy định rõ chỗ làm việc của máy móc, kho vật liệu và các nơi để cấu kiện: hệ thống sản xuất của xí nghiệp phụ, công trình tạm; hệ thống đường vận chuyển, đường thi công trong và ngoài công trường; hệ thống cung cấp điện, nước v.v...

Bố trí mặt bằng thi công không những bảo đảm các nguyên tắc thi công mà còn phải chú ý tới vệ sinh và an toàn lao động.

Khi lập mặt bằng thi công phải chú ý đến các tiêu chuẩn và biện pháp sau đây:

* Thiết kế các phòng sinh hoạt phục vụ cho công nhân phải tính toán theo quy phạm để đảm bảo

tiêu chuẩn vệ sinh lao động. Cố gắng làm các phòng này theo kiểu tháo lắp hoặc có thể di chuyển được để tiết kiệm nguyên vật liệu và tiện lợi khi sử dụng. Khu vệ sinh phải để ở cuối hướng gió, xa chỗ làm việc nhưng không quá 100m.

* Tổ chức đường vận chuyển và đường đi lại trên công trường hợp lý. Đường vận chuyển trên công trường phải đảm bảo chiều rộng như sau: đường một chiều tối thiểu là 4m, đường hai chiều là 7m. Tránh bố trí giao nhau nhiều trên luồng vận chuyển giữa đường sắt và đường ô tô. Chỗ giao nhau bảo đảm thấy rõ từ xa 50m nhìn từ mọi phía. Bán kính đường vòng tròn nhỏ nhất phải từ 30-40m, độ dốc ngang không quá 5%.

* Thiết kế chiếu sáng chỗ làm việc cho các công việc phải làm đêm và trên các đường đi lại theo tiêu chuẩn ánh sáng.

* Rào chắn các vùng nguy hiểm như trạm biến thế, khu vực để vật liệu dễ cháy, nổ, xung quanh giàn giáo các công trình cao; khu vực xung quanh vùng hoạt động của các cần trục, hố vôi v.v...

* Trên bình đồ xây dựng phải chỉ rõ nơi dễ gây hoả hoạn lớn, đường đi qua và đường di chuyển của xe hoặc đường chính thoát người khi có hoả hoạn. Phải bố trí chi tiết vị trí các công trình phòng hoả.

* Những chỗ bố trí các kho tàng phải bằng phẳng, có lối thoát nước để bảo đảm sự ổn định của kho; bố trí phải liên hệ chặt chẽ với công tác bốc dỡ, vận chuyển. Biết cách bố trí sắp xếp nguyên vật liệu và các cấu kiện để bảo đảm an toàn.

Các vật liệu chứa ở bãi, kho lộ thiên như đá hộc, đá dăm, cuội sỏi, gạch, cát, thép hình, gỗ cây v.v... nên cơ giới hoá khâu bốc dỡ và vận chuyển để giảm các trường hợp tai nạn xảy ra. Chỗ nguyên vật liệu thành phẩm, bán thành phẩm ở trên công trường phải được sắp xếp gọn gàng, đúng nơi quy định, không vứt bừa bãi, cản trở lối đi lại. Bố trí từng khu vực riêng biệt cho các vật liệu và chú ý đến trình tự bốc dỡ và vận chuyển hợp lý.

Một số quy định chất xếp vật liệu như đá hộc, ngói không cao quá 1,5m; các vật liệu tròn dễ lăn phải có cọc chống và ràng buộc chắc chắn.

* Làm hệ thống chống sét cho giàn giáo kim loại và các công trình độc lập như trụ đèn pha, công trình có chiều cao lớn.

* Khi làm các công việc trên cao hoặc xuống sâu, đồ án phải nêu các biện pháp đưa công nhân lên xuống và hệ thống bảo vệ.

* Bố trí nhà cửa phải theo tiêu chuẩn phòng cháy, chữa cháy.

IV. AN TOÀN KHI SỬ DỤNG MÁY XÂY DỰNG

1. Nguyên nhân gây ra sự cố

Cơ giới hoá các công việc trong xây dựng không những nâng cao năng suất lao động mà còn giảm chấn thương tai nạn do các điều kiện làm việc của công nhân được giảm nhẹ và an toàn hơn.

Các máy móc thi công thường dùng trên công trường thuỷ lợi là: Các loại máy làm đất như máy đào, máy cạp, máy ủi; các máy nâng chuyển như cần trục, thang tải, băng chuyền; các máy làm vật liệu như đập nghiền, sàng đá, máy trộn bê tông; các máy gia công kim loại, gỗ; các máy đóng cọc, khoan phụt vữa; các máy phục vụ khác như máy phát điện, biến áp, máy bơm v.v...

Hầu hết các loại máy móc trên đều có các phụ tùng như dây cáp, cua roa, ròng rọc, puli, móc cẩu, xích v.v...

Khi sử dụng máy móc và các phụ tùng của chúng nếu không hiểu biết cơ cấu và tính năng hoạt động của máy, không nắm vững quy trình vận

hành, không tuân theo nội quy an toàn khi sử dụng có thể gây ra những sự cố và tai nạn lao động.

Bao gồm:

a. Máy sử dụng không tốt

+ Máy không hoàn chỉnh

- Thiếu các thiết bị an toàn hoặc có nhưng đã bị hỏng, hoạt động thiếu chính xác, mất tác dụng tự động bảo vệ khi làm việc quá giới hạn tính năng cho phép. Ví dụ thiếu các thiết bị khống chế quá tải, khống chế độ cao nâng móc, khống chế góc nâng tay cần ở các cần trục; cầu chì, rơle thiết bị điện v.v...

- Thiếu các thiết bị tín hiệu âm thanh, ánh sáng (đèn, còi, chuông).

- Thiếu các thiết bị áp kế, vôn kế, ampe kế, thiết bị chỉ sức nâng của cần trục ở độ vươn tương ứng...

+ Máy đã hư hỏng

- Các bộ phận, chi tiết cấu tạo máy đã bị biến dạng lớn, cong vênh, rạn nứt, đứt gãy. Ví dụ: đứt bu lông, bong mối hàn; đứt cáp, xích, curoa, các ổ trục, ổ bi bị kẹt gây tăng ma sát hoặc gây rung lắc mạnh.

- Hộp số bị trục trặc làm cho vận tốc chuyển động theo phương ngang, phương đứng, xoay không chính xác theo điều khiển.

- Hệ thống phanh điều khiển bị rỉ mòn, mô men phanh tạo ra nhỏ không đủ tác dụng hãm.

b. Máy bị mất cân bằng ổn định

Mất ổn định đối với máy đặt cố định hay di động là nguyên nhân thường gây ra sự cố và tai nạn. Những nguyên nhân gây ra mất ổn định thường là:

- Máy đặt trên nền không vững chắc như nền đất yếu hoặc nền dốc quá góc nghiêng cho phép.

- Cẩu nâng vật quá trọng tải.

- Tốc độ di chuyển, nâng hạ vật với tốc độ nhanh gây ra mô men quán tính, mô men li tâm lớn. Đặc biệt phanh hãm đột ngột gây ra lật đổ máy.

- Máy làm việc khi có gió lớn (trên cấp 6), đặc biệt đối với máy có trọng tâm cao.

c. Thiếu các thiết bị che chắn, rào ngăn vùng nguy hiểm

Vùng nguy hiểm khi máy móc hoạt động là khoảng không gian hay xuất hiện mối nguy hiểm cho sức khoẻ và tính mạng con người. Trong vùng này thường xảy ra các tai nạn như sau:

- Máy kẹp, cuộn áo quần, tóc, tay, chân ở các bộ phận dây chuyền động.

- Các mảnh dụng cụ và vật liệu gia công văng bắn vào người, vào mắt.

- Bị hơi khí độc toả ra ở các máy gia công vật liệu gây nên các bệnh ngoài da, ảnh hưởng tới cơ quan hô hấp, tiêu hoá của con người.

- Các bộ phận máy va đập vào người hoặc đất đá, vật cẩu từ máy rơi vào người trong vùng nguy hiểm

- Khoang đào ở các máy đào; vùng hoạt động trong tầm với của cần trục.

d. Sự cố tai nạn điện

- Dòng điện rò ra vỏ và các bộ phận kim loại của máy do phần cách điện bị hỏng.

- Xe máy đè lên dây điện dưới đất hoặc va chạm vào đường dây điện trên không khi máy hoạt động ở gần hoặc di chuyển phía dưới trong phạm vi nguy hiểm.

e. Thiếu ánh sáng

Thiếu ánh sáng trong các nhà xưởng hoặc làm việc ban đêm, lúc sương mù. Do đó người lái máy không nhìn rõ các bộ phận trên máy và khu vực xung quanh dẫn tới tai nạn.

g. Do người vận hành

- Không bảo đảm trình độ chuyên môn: Chưa thành thục tay nghề, thao tác không chuẩn xác; chưa có kinh nghiệm xử lý kịp thời các sự cố.

- Vi phạm các điều lệ, nội quy, quy phạm an

toàn: Sử dụng các máy không đúng công cụ, tính năng kỹ thuật.

- Không bảo đảm các yêu cầu về sức khoẻ: Mắt kém, tai nghễnh ngãng, bị các bệnh về tim mạch v.v...

- Vi phạm kỷ luật lao động: Rời khỏi máy khi máy đang còn hoạt động, say rượu, bia trong lúc vận hành máy; giao máy cho người không có nghiệp vụ, nhiệm vụ điều khiển v.v...

h. Thiếu sót trong quản lý máy

- Thiếu hoặc không có hồ sơ, lý lịch tài liệu hướng dẫn về lắp đặt, sử dụng bảo quản máy.

- Không thực hiện đăng kiểm, khám nghiệm, chế độ trung tu bảo dưỡng, sửa chữa theo quy định.

- Phân giao trách nhiệm không rõ ràng trong việc quản lý sử dụng.

2. Các tiêu chuẩn và kỹ thuật an toàn khi sử dụng các máy thi công

a. Bảo đảm sự cố định của máy

Các máy xây dựng phải bảo đảm ổn định khi làm việc, di chuyển và cả khi không hoạt động. Sự mất ổn định của máy do nhiều nguyên nhân: Máy nghỉ hoặc làm việc ở nơi quá dốc, nền không chắc

chấn, làm việc quá tải trọng cho phép, lực quán tính và lực li tâm lớn hoặc khi gặp gió lớn v.v...

Hệ số ổn định đặc trưng cho mức độ an toàn khỏi lật của máy là tỷ số giữa tổng số mô men các lực giữ và tổng mô men các lực gây lật đối với điểm lật hoặc đường lật.

$$K = \sum M_g / \sum M_l$$

Trong đó:

K: Hệ số ổn định

M_g: Mô men giữ

M_l: Mô men lật

Hệ số ổn định K>1. Các máy móc có hệ số ổn định tải trọng (K1) và hệ số ổn định bản thân (K2) khác nhau.

b. Xác định khoảng cách cho máy đứng trên bờ hố móng

Các máy làm đất khi nghỉ việc, khi làm việc hoặc di chuyển ở mép hố móng phải cách mép hố móng tối thiểu một khoảng cách.

Chú ý áp dụng công thức:

$$L = H/tg\alpha - H/tg\beta + 0,25$$

Trong đó:

H: Chiều sâu hố móng, hố đào (m)

L: Khoảng cách máy đứng nguy hiểm (m)

α: Góc ổn định tự nhiên của đất ở mái hố móng

β: Góc nghiêng của mái móng so với phương ngang

Góc ổn định tự nhiên của các loại đất đá

Loại đất đá	α với độ ẩm trung bình	α với độ ẩm bão hoà
Đất cát	30°-35°	25°
Đất thịt	35°-40°	27°
Đất sét	40°-45°	20°-27°
Đá mềm	55°-65°	45°-50°
Đá vôi, đá cứng	55°-70°	50°-55°

c. Độ dốc cho phép của một số máy làm đất

Muốn cho máy di chuyển trên mặt nghiêng có độ dốc lớn hơn độ dốc cho phép phải dùng máy kéo hoặc tời có sức kéo phù hợp đưa lên và phải được sự đồng ý của cán bộ phụ trách.

Độ dốc cho phép của một số máy làm đất

Loại máy	Lên dốc	Xuống dốc	Độ dốc theo phương ngang
Máy ủi đất	25°	35°	30°
Máy đào đất	20°	25°	14°
Các máy có máy kéo đi trước	20°	20°	14°

d. Một số điểm quy định khi sử dụng máy

** Các máy làm đất nói chung*

Trước khi cho các máy làm đất làm việc phải có đồ án chỉ rõ vị trí làm việc của từng máy, hướng công tác và phương pháp thi công, biện pháp an toàn cho từng máy đối với từng loại đất. Khi lập đồ án cho máy phải:

+ Nghiên cứu kỹ tình hình địa chất, địa chất thủy văn để có biện pháp tháo nước, tiêu nước phòng lún.

+ Nắm được công trình ngầm như đường dây điện, đường ống nước, đường ống dẫn dầu v.v... để vạch ra phạm vi cho máy làm việc.

+ Chú ý bảo vệ các công trình kiến trúc khác.

- Khi làm việc ban đêm thì máy phải có đèn trước, đèn sau; trong khu vực máy hoạt động phải có đèn chiếu sáng, nếu ánh sáng thiếu không được làm việc.

- Trước khi cho máy di chuyển hoặc làm việc ở trên đường dốc phải kiểm tra kỹ phạm vi máy sẽ làm việc hoặc nơi máy sắp di chuyển đến.

- Không cho máy di chuyển hoặc làm việc nếu sức chịu của đất ở trên đường dốc không đều.

- Không cho máy di chuyển nếu đường dốc có những mô đất cao làm máy mất ổn định dễ nổ.

- Máy nghỉ phải chọn ở nơi bằng và ổn định.

**** Các máy xúc và đào đất***

- Trường hợp đặc biệt mới cho máy làm việc ở nơi đất mới đắp, đất có sức chịu kém phải tăng cường gỗ lót hoặc dây chằng cho máy làm việc được an toàn, nếu dùng gỗ lót thì chiều rộng gỗ phải lớn hơn chiều rộng của máy mỗi bên 50cm.

- Trong lúc làm việc công nhân điều khiển phải chú ý đến vách đất đang xúc, nếu thấy có hiện tượng sụt lở thì phải di chuyển máy.

- Chiều cao tầng xúc không được lớn hơn chiều xúc tối đa của gàu xúc, không được xúc thành hàm ếch, phải xúc theo góc độ đã quy định theo thiết kế khoang đào.

- Nếu có nổ mìn gần nơi làm việc của máy xúc thì phải di chuyển máy đến nơi an toàn, công nhân điều khiển phải rời khỏi tầng buồng lái.

- Các máy làm việc gần nhau thì máy nọ phải cách máy kia tối thiểu bằng phạm vi quay của mỗi máy cộng thêm 2m.

- Không được bố trí máy làm việc tầng trên và tầng dưới theo cùng một phương thẳng đứng.

- Khi đổ đất lên các xe vận chuyển không được đưa gàu qua buồng lái, không được để gàu xúc cao

cách đáy thùng xe qua 1m, và không va chạm vào thành xe. Thùng xe phải lớn hơn gàu xúc.

- Khi đào không cho gàu xúc xuống sâu quá hoặc nhấc bổng lên làm máy mất thăng bằng; không được vừa xúc vừa lên xuống cần chống hoặc vừa lên xuống cần chống vừa di chuyển gàu xúc.

- Khi di chuyển phải nâng xúc cách mặt đất tối thiểu 50 cm và quay cần trùng với hướng đi. Cấm dùng gàu xúc để vận chuyển, di chuyển các loại vật liệu như gỗ, ván, bê tông hoặc để kéo các vật khác.

**** Máy ủi***

Trong khu vực làm việc, cấm không cho người đứng gần mép bờ, mép hố; cấm không cho lưỡi ủi chồm ra khỏi mép bờ, mép hố. Khi máy ủi đất ra ngoài mép bờ thì phải giảm tốc độ. Nếu máy ủi đổ san đất từ tầng trên xuống tầng dưới chỗ máy xúc làm việc thì máy ủi phải cách mép đang đào một khoảng tối thiểu là 3m. Khi san đất đá xuống sườn dốc phía dưới phải có biển cấm người. Khi di chuyển máy phải nâng lưỡi ủi cách mặt đất 50cm. Đến chỗ đường vòng máy phải tuân theo bán kính quay đã định.

**** Các máy thi công xây dựng***

**** Máy trộn bê tông, trộn vữa***

- Máy trộn phải đặt trên nền vững chắc, bằng

phẳng, phải có rãnh thoát nước, rải vật liệu không trơn trượt để công nhân đi lại thao tác. Xung quanh chỗ ben nạp vật liệu hoặc thùng trộn phải xây gờ cao ít nhất 10cm để dụng cụ chuyên chở vật liệu không tụt vào ben, vào thùng trộn.

- Tất cả các dụng cụ làm việc phải để cách miệng ben, miệng thùng trộn ít nhất là 10cm. Ngăn không cho người qua lại chỗ ben nạp vật liệu hoạt động. Cấm đưa tay hoặc dụng cụ vào thùng trộn khi máy đang chạy.

- Khi di chuyển máy bằng người hoặc máy kéo thì phải nâng ben lên cao, dùng dây cáp, chốt sắt giữ lại. Nếu đưa lên xe vận tải thì phải theo ben ra.

**** Máy đầm bê tông***

Khi sử dụng máy đầm công nhân phải mang ủng, găng tay. Các dây dẫn điện của máy phải dùng dây cáp bọc cao su và phải treo lên cao. Chỉ được để đoạn dài không quá 5m kể từ đầu máy đầm đến nơi cung cấp điện để khi làm việc được dễ dàng. Mỗi máy đầm phải có một cầu dao cấp điện riêng biệt và phải được tiếp đất.

- Di chuyển không được để dây điện căng thẳng, muốn di chuyển xa phải cắt điện (cắt ở gốc chứ không phải cắt ở công tắc trên máy).

- Ngoài thợ máy không được ai sờ mó hoặc chữa máy.

**** Máy phụt vữa xi măng***

- Trước khi làm việc công nhân máy ép khí, máy phụt vữa phải kiểm tra đường ống phun vữa từ máy khí ép đến đầu vòi phun. Máy phụt vữa chỉ làm việc khi đã nối chắc chắn đường ống từ máy ép khí đến máy phụt vữa.

- Trước khi phụt vữa vào công trình có thành đứng thì phải tính toán áp lực phù hợp với sức chịu của công trình đó. Cấm người làm việc gần vòi phụt trong phạm vi 10m.

- Khi đã cầm vòi phụt trên tay mới được mở van cho vữa phun ra. Trước khi bỏ vòi phun phải khoá lại và khi làm cấm chĩa vòi phun về phía có người.

**** Máy đóng cọc***

Trước khi tiến hành công tác đóng cọc phải:

- Có đầy đủ những số liệu nghiên cứu về tính chất cơ lý của nền.

- Có phương pháp thi công và biện pháp an toàn lao động. Nếu máy đóng cọc làm việc ở chỗ đất xấu, ở dưới nước thì phải tính toán sàn bệ đủ sức chịu hoặc bè mảng có dây chằng cố định.

- Búa phải giữ chặt với tháp đóng cọc bằng các

thiết bị đã có. Nếu dùng cọc phụ để đóng sâu cọc chính thì cọc phụ phải chịu được lực đóng của búa.

- Khi dùng máy đóng cọc loại búa nổ thì cấm đứng gần đầu búa, cấm đổ xăng vào đầu pít tông búa. Khi dùng máy đóng cọc bằng hơi nước thì phải theo chuẩn nồi hơi.

- Muốn dùng máy đóng cọc để nhổ cọc phải được sự đồng ý của cán bộ phụ trách thi công và phải tăng thêm dây chằng mới nhổ.

- Khi làm việc cấm cho búa nâng đến thanh ngang đầu cần. Muốn sữa chữa điều chỉnh cọc phải cho búa ngừng đập và hạ búa sát cọc. Muốn sửa chữa đầu cọc phải nâng búa cách đầu cọc không lớn hơn 30cm.

3. Tiêu chuẩn và biện pháp an toàn khi sử dụng các thiết bị nâng hạ

Trên các công trường chúng ta sử dụng khá rộng rãi các máy cần trục ô tô, cần trục bánh xích, cần trục tháp, các máy cần trục đơn giản như kích, tời, palăng... để nâng hạ, vận chuyển cấu kiện, hàng hoá v.v... Khi sử dụng các loại máy này luôn luôn phải sử dụng các thiết bị như dây cáp, ròng rọc, tay quay v.v... Nhiều tai nạn lao động xảy ra là do không tính toán đúng các tiêu chuẩn an toàn thiết bị, sử dụng và điều khiển các thiết bị không đúng

quy phạm an toàn lao động, không biết cách buộc cáp, móc cáp vào vật cẩu v.v...

a. Các tiêu chuẩn và biện pháp an toàn khi sử dụng cáp

**** Tính toán sức chịu của cáp***

Trước khi cẩu vật, cán bộ thi công, công nhân lái máy phải biết rõ khả năng của máy cần trục; biết rõ trọng lượng của vật phải cẩu lên hoặc hạ xuống. Phải chọn thiết bị treo buộc và phương pháp treo buộc.

Tính toán các loại dây cáp theo công thức:

$$P/S \geq K$$

Trong đó:

P: Sức kéo đứt của dây cáp tính bằng kg tra theo tiêu chuẩn có thể tham khảo bảng dưới đây.

S: Lực kéo thực tế của dây cáp không kể đến tải trọng động, tính bằng kg. Thông thường hai nhánh dây cáp hợp với nhau các góc 30°, 45°, 60°, 90°.

Và lực kéo thực tế được tính theo công thức:

$$S = Q/n \cos\alpha = C.Q/n$$

Trong đó:

Q: Tải trọng vật cẩu (kg)

n: Số nhánh dây chằng

C: Hệ số phụ thuộc vào góc α

K: Hệ số an toàn hay còn gọi là hệ số dự trữ sức bền

Hệ số an toàn (dự trữ sức bền) K

Công dụng của cáp và xích	Truyền dẫn của máy nâng hạ	Chế độ làm việc của máy nâng hạ	Hệ số an toàn K
Cáp chịu tải	Tay		4,5
Cần trục	Máy	Nhẹ	5,0
		Trung bình	5,5
		Nặng và rất nặng	6,0
Cáp palăng	Máy		9,0
Cáp thang máy chở người	Tay		3,0
Xích treo hàng	Máy		6,0
	Tay	Làm việc trên tăm bua	3,0
Xích dùng để buộc	Máy	Làm việc trên bánh xe răng cưa	8,0
	Tay		6,0

Tiêu chuẩn loại bỏ cáp khi có sợi đứt với dây cáp trên một bước bện

Hệ số an toàn K	Số sợi có trong tiết diện ngang của cáp					
	6 x 19 = 114		6 x 37 = 222		6 x 61 = 366	
	Số sợi đứt trong một bước xoắn của cáp					
	Trái chiều	Cùng chiều	Trái chiều	Cùng chiều	Trái chiều	Cùng chiều
<6	12	6	22	11	36	18
6-7	14	7	26	13	38	19
>7	16	8	30	15	40	20

Tiêu chuẩn loại bỏ cáp theo độ mòn đường kính các sợi cáp lớp ngoài cùng

Độ giảm đường kính các sợi do bị mòn, gỉ so với đường kính ban đầu (%)	Số sợi đứt cho phép trên độ dài một bước bện so với mức cho phép
10	85
15	75
20	70
25	60
30	50
40	phải loại bỏ

b. Tiêu chuẩn an toàn cho tang cuốn và ròng rọc

Để bảo đảm độ bền của cáp, tránh bị uốn và biến dạng nhiều, đường kính tang cuốn hoặc ròng rọc được tính theo công thức:

$$D \geq d(e-1)$$

Trong đó:

D: Đường kính tang cuốn hoặc ròng rọc (mm).

d: Đường kính cáp (mm).

e: Hệ số phụ thuộc kiểu máy và chế độ làm việc

Kiểu máy nâng hạ	Truyền động	Chế độ làm việc của máy nâng hạ	Hệ số an toàn e
Tất cả các máy nâng hạ (trừ cần trục, palăng, tời điện)	Tay		18
	Máy	Nhẹ	20
		Trung bình	25
		Nặng và rất nặng liên tục	30
Cần trục	Tay		16
	Máy	Nhẹ	16
		Trung bình	18
		Nặng và rất nặng liên tục	20
Palăng điện			20

Các máy vận chuyển và nâng hạ nhất thiết phải có phanh hãm. Phanh hãm phải tốt, thiết kế ròng rọc phải có bu lông chắn để phòng ngừa trường hợp cáp hoặc xích bị tụt vào khe và kẹt lại ở đó. Palăng phải có thiết bị tự hãm khi nâng hoặc hạ vật. Thường có thể chuyển động bằng trục vít, bánh vít hoặc bánh xe cóc.

c. Một số thiết bị an toàn của máy xây dựng

Thiết bị an toàn của máy xây dựng được phân thành các nhóm chủ yếu: Thiết bị an toàn tự động, thiết bị phòng ngừa, thiết bị tín hiệu.

- Thiết bị an toàn tự động có tác dụng làm ngừng hoạt động của một bộ phận nào đó khi nó làm việc đến mức giới hạn cho phép (ví dụ: thiết bị khống chế quá tải ở cần trục) hoặc làm giảm tác động của yếu tố nào đó đã vượt quá giới hạn cho phép (ví dụ: van giảm áp của thiết bị chịu áp lực).

- Thiết bị phòng ngừa có tác dụng chỉ báo cho biết mức độ làm việc đã đến của máy (ví dụ: thiết bị chỉ sức nâng của cần trục ở tầm với tương ứng).

- Thiết bị tín hiệu ánh sáng, màu sắc, âm thành (đèn, còi, biển báo).

d. Biện pháp tổ chức an toàn

**** Tuyển dụng, sử dụng thợ vận hành***

- Có giấy chứng nhận bảo đảm sức khoẻ do cơ quan y tế cấp.

- Có văn bằng, chứng chỉ về đào tạo chuyên môn do cơ quan đào tạo cấp.

- Có thẻ giấy chứng nhận về huấn luyện an toàn lao động do lãnh đạo đơn vị xác nhận.

- Được trang bị đầy đủ các phương tiện bảo vệ cá nhân phù hợp với công việc thực hiện.

**** Tổ chức quản lý máy***

Thực hiện công tác quản lý bao gồm: Quản lý hồ sơ, lý lịch thuyết minh hướng dẫn kỹ thuật lắp đặt,

bảo quản và sử dụng an toàn; thực hiện đăng kiểm với cơ quan chức năng Nhà nước những máy móc thuộc diện đăng kiểm; thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ theo kế hoạch và khi có sự cố hư hỏng; thực hiện việc thử nghiệm định kỳ và thử nghiệm đột xuất khi có yêu cầu.

V. AN TOÀN ĐIỆN TRONG XÂY DỰNG

1. Khái niệm về an toàn điện

Điện được sử dụng rộng rãi trên công trường xây dựng và tai nạn về điện luôn luôn xảy ra ở trong tất cả các công việc. Hậu quả thường trầm trọng và chết người, vì thế an toàn về điện đặc biệt phải được coi trọng để phòng ngừa.

Do con người không thể nhận biết (nghe, nhìn) với dòng điện nên tai nạn về điện thường hay xảy ra hơn so với các trường hợp tai nạn khác mà con người có thể nhận biết trước để đề phòng (ví dụ máy móc chuyển động, mùi khí độc, giàn giáo chênh vênh v.v...)

Để đề phòng tai nạn xảy ra do điện, trước hết phải hiểu biết những khái niệm cơ bản an toàn về điện.

a. Điện trở của con người

Cường độ dòng điện qua cơ thể con người có thể khác nhau nếu điện trở của người ở các tình trạng khác nhau, vì điện trở con người có thể thay đổi từ 600 đến 400.000Ω, phụ thuộc các yếu tố:

- Người già có lớp da dày, điện trở khoảng 1000Ω/cm^2.

- Da bị ướt thì điện trở khoảng 100.000Ω/cm^2.

- Điện trở của người tỷ lệ nghịch với diện tích tiếp xúc và áp suất tiếp xúc với điện.

- Thời gian dòng điện tác động càng lâu thì điện trở của người càng giảm. Lớp da sừng bị nung nóng và bị chọc thủng.

- Điện áp tiếp xúc càng cao, điện trở con người càng giảm.

b. Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người

Tất cả tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người có thể gây ra bị điện giật và chấn thương điện.

Với một dòng điện nhỏ qua cơ thể có thể cảm thấy điện giật hoặc gây ra kinh hoàng, ngón tay đau và co lại. Dòng điện mạnh qua cơ thể có thể gây ra chấn thương điện. Mức độ nguy hiểm của cường độ dòng điện thể hiện trong bảng sau:

Cường độ dòng điện (mA)	Dòng điện xoay chiều (tần số 50-60 Hz)	Dòng điện một chiều
0,6-1,5	Bắt đầu tê ngón tay	Không có cảm giác
2-3	Ngón tay tê rất mạnh	Không có cảm giác

5-7	Bắp thịt tay co lại và rung	Đau như kim châm và thấy nóng
8-10	Tuy rất khó rút ra nhưng cố gắng vẫn rút ra được, tay đau	Người cảm thấy nóng hơn
20-25	Tay bị tê liệt, không rút ra được, khó thở, rất đau	Tay bắt đầu co và rất nóng
50-80	Hô hấp bị tê liệt, tim đập mạnh	Rất nóng, bắp thịt co lại, khó thở
90-100	Hô hấp hoàn toàn bị tê liệt, quá 3 giây nữa thì tim ngừng đập	Hô hấp bị tê liệt

Tóm lại: Cường độ dòng điện xoay chiều từ 10-15mA và dòng điện một chiều từ 50-80mA là nguy hiểm vì nạn nhân đã khó chủ động tách mình ra khỏi nguồn điện.

Đối với tần số dòng điện từ 50-60 Hz là nguy hiểm. Khi tần số vượt quá 100 kHz, con người không bị điện giật mà chỉ bị bỏng.

Ngoài ra, mức độ nguy hiểm còn phụ thuộc vào trạng thái bị điện giật, nguy hiểm nhất là dòng điện đi từ tay phải xuống chân, ít nguy hiểm là dòng điện đi từ chân qua chân vì dòng điện đi qua tim rất nhỏ. Bảng dưới đây là kết quả nghiên cứu phân lượng dòng điện qua tim sau khi dòng điện qua cơ thể.

Phân lượng dòng điện qua tim sau khi dòng điện qua cơ thể

Dòng điện đi qua cơ thể	Phân lượng dòng điện qua tim (%)
Từ chân qua chân	0,4
Từ tay qua tay	3,3
Từ tay trái qua chân	3,7
Từ tay phải qua chân	6,7

c) Phân loại vị trí sản xuất theo mức độ nguy hiểm về điện

Các yếu tố trong môi trường như độ ẩm tương đối và nhiệt độ không khí, hơi, khí, bụi, nền sàn nơi sản xuất có ảnh hưởng đến mức độ nguy hiểm khi người chạm vào điện. Do đó, khi lắp đặt và sử dụng thiết bị điện ở nơi sản xuất, phải xác dịnh mức độ nguy hiểm về điện ở đó.

Theo tiêu chuẩn hiện hành, nơi sản xuất được chia ra thành 3 nhóm theo mức độ nguy hiểm về điện:

+ Ít nguy hiểm: Nơi khô ráo, độ ẩm không quá 75%, nhiệt độ không quá 30°C, không có bụi dẫn điện, nền và sàn làm từ vật liệu không dẫn điện.

+ Nguy hiểm: Nơi có độ ẩm trên 75%, đôi khi độ ẩm có thể bão hoà, nhiệt độ trên 30°C. Trong không khí có bụi dẫn điện, nền và sàn dẫn điện.

+ Rất nguy hiểm: Nơi rất ẩm, thường xuyên có hơi, khí bụi hoạt tính.

2. Các trường hợp tiếp xúc với mạng điện

Mạng điện 3 pha dòng điện xoay chiều thường hay gặp và dễ gây ra tai nạn điện. Mức độ nguy hiểm phụ thuộc vào các yếu tố như điện áp, tình trạng làm việc của điểm trung tính, nối với đất. Vì vậy cường độ dòng điện qua người bị điện giật có khác nhau.

**** Chạm vào hai pha khác nhau***

Trong thực tế, trường hợp này xảy ra ở các lưới điện hạ áp, do sửa chữa không cắt điện, đấu điện vào cầu dao mà không cắt điện, chạm vào cầu dao bị hở, chạm vào dọc đấu dây của biến thế hàn v.v...

Bị điện giật trong trường hợp này là nguy hiểm nhất, vì dòng điện qua người có trị số lớn nhất.

**** Chạm vào một pha của mạng có trung tính cách ly***

Người chạm một pha coi như mắc vào mạng song song với điện trở của pha đó và nối tiếp với điện trở cách điện của hai pha khác nhau.

**** Chạm vào một pha của mạng trung tính nối đất***

Đây là trường hợp mạng điện ba pha có điện áp nhỏ hơn 1000V.

** Điện áp bước*

Nếu một điểm nào đó của mạng điện chạm đất, dòng điện sẽ rò vào trong đất tạo ra một "trường điện rò". Vùng đất xung quanh chỗ điện rò sẽ xuất hiện điện áp. Nếu người đi vào vùng này, dòng điện sẽ đi từ chân này qua chân kia.

Tại điểm chạm đất dòng điện có trị số lớn nhất. Dòng điện sẽ rò vào trong đất theo hướng nửa hình cầu, bán kính x.

Cường độ dòng điện trong vùng rò điện sẽ là:

$$I_x = Ic/2\Pi x^2$$

Trong đó:

Ic: Cường độ dòng điện tại vị trí chạm đất.

Ix: Cường độ dòng điện rò tại vị trí x.

Điện áp bước sẽ giảm dần ở vị trí xa dần điểm rò điện. Nói chung, quá 20m, giá trị của nó rất nhỏ và không còn gây nguy hiểm nữa.

3. Những nguyên nhân gây tai nạn điện

Các thiết bị điện bị hư hỏng, dây dẫn bị thủng vỏ cách điện.

* Sử dụng các dụng cụ nơi điện thế 127, 220V ở trong các phòng ẩm ướt.

* Thiếu các thiết bị và cầu chì bảo vệ hoặc không

đáp ứng với các yêu cầu (như tiếp đất, nối trung hoà v.v...)

* Tiếp xúc với những dây dẫn điện của thiết bị điện không có tấm chắn bảo vệ.

* Đối với nguồn điện cao áp, người đến gần sẽ bị phóng điện hồ quang.

* Người đi vào vùng điện rò xuống đất, nước.

* Thiếu hoặc sử dụng không đúng các dụng cụ bảo vệ cá nhân như thảm cách điện, giày ủng, găng tay cách điện v.v...

4. Biện pháp an toàn về điện

Để bảo vệ người khỏi tai nạn điện người ta áp dụng các biện pháp sau:

* Sử dụng dòng điện an toàn.

* Làm cách điện dây dẫn.

* Làm bộ phận che chắn.

* Làm tiếp đất bảo vệ.

* Dùng các dụng cụ cá nhân bảo vệ và một số thiết bị đặc biệt khác.

Cụ thể:

+ Sử dụng điện áp an toàn

Những nơi nguy hiểm về điện phải sử dụng điện áp nhỏ để hạn chế mức độ nguy hiểm. Theo tiêu

chuẩn an toàn quy định: ở những nơi nguy hiểm điện áp sử dụng không quá 36V; những nơi đặc biệt nguy hiểm (phòng quá ẩm) điện áp không quá 12V, hàn điện không qua 70V, hàn hồ quang không quá 12V.

Các đèn chiếu sáng chung nối với lưới điện có điện áp 127V và 220V (chỉ sử dụng điện áp pha) phải đặt ở độ cao cách mặt đất hay sàn nhà ít nhất là 2,5m. Khi độ cao treo đèn nhỏ hơn 2,5m cần dùng đèn có điện áp không lớn hơn 36V.

Nguồn điện áp từ 36V trở xuống có thể được cấp từ máy biến áp, hạ áp, máy phát điện, các bộ ắc quy. Không được sử dụng máy biến áp giảm áp kiểu tự ngẫu làm nguồn cấp điện áp trên.

+ Làm cách điện dây dẫn

Các thiết bị điện, đường dây phải bảo đảm cách điện tốt. Lâu ngày chất cách điện bị giảm chất lượng do quá nóng hoặc nhiệt độ thay đổi quá nhiều, do cọ xát nhiều lần, môi trường ẩm ướt, xâm thực v.v... Vì vậy, phải định kỳ kiểm tra và thay thế sửa chữa đúng lúc.

Đối với dây dẫn đặt ngoài trời của các công trình cấp điện tạm thời, phải dùng dây có vỏ bọc mắc trên cột có sứ cách điện. Khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất hay sàn làm việc theo phương thẳng đứng không nhỏ hơn trị số sau:

- 2,5m nếu phía dưới là nơi làm việc.

- 3,5m nếu phía dưới là lối người qua lại.

- 6,0m nếu phía dưới có phương tiện cơ giới qua lại.

- 6,5m nếu phía dưới có tàu hoả qua lại.

Đoạn dây dẫn trong một khoảng cột không được có quá 2 mối nối, các điểm nối cần bố trí ở gần điểm buộc dây dẫn vào cổ sứ.

Đường cáp mềm trong công trình xây dựng để cấp điện cho các máy móc, thiết bị di động hoặc cấp điện tạm thời cần phải có biện pháp bảo vệ, cáp điện nằm ngang đường ô tô cần treo cáp lên cao, hay luồn cáp trong ống thép, trong máng thép hình và chôn trong đất. Nếu cáp nằm trong khu vực nổ mìn, trước khi nổ đường cáp phải được ngắt điện. Sau khi nổ mìn, cần phải kiểm tra phát hiện những chỗ hư hỏng và sửa chữa trước khi đóng điện trở lại cho đường cáp.

+ Làm bộ phận che chắn

Để bảo vệ cho người khỏi bị điện giật, gần các máy móc và thiết bị nguy hiểm, người ta đặt những cái che chắn hoặc tách các máy móc và thiết bị đó ra xa với khoảng cách an toàn. Các bộ phận che chắn có thể là vỏ đặc hoặc lỗ, lưới.

Các máy cắt điện tự động, cầu dao chuyển mạch và các dụng cụ điện dùng trong công trường xây dựng hay lắp đặt trên các trang thiết bị xây dựng cần phải có hộp bảo vệ. Các phần dẫn điện của các thiết bị điện phải được cách ly, có hàng rào che chắn, đặt ở những nơi ít người qua lại và phải có biện pháp ngăn ngừa người không có phận sự tiếp xúc với nó.

+ Nối đất bảo vệ, cắt điện bảo vệ.

- Nối đất bảo vệ trong mạng điện 3 pha cách ly không có dây trung tính

Dùng dây dẫn điện nối vỏ kim loại với cọc nối đất bằng sắt thép chôn dưới đất có điện trở nhỏ và điện trở cách điện ở các phần bị hư hỏng.

Vì dòng điện rò ở trong mạng với trung tính cách ly với điện áp dưới 1000V không lớn quá 10A cho nên nếu cực nối đất với điện trở nhỏ (4Ω) sẽ bảo đảm hạ điện áp chạm đến trị số an toàn.

- Nối đất trong mạng điện có dây trung tính nối đất

Dùng dây dẫn điện nối thân kim loại của máy với dây trung tính. Trong trường hợp có sự cố (thủng cách điện) xuất hiện dòng điện trên thân máy thì lập tức một trong các pha sẽ gây ra ngắn

mạch. Do đó làm cháy cầu chì bảo vệ hoặc bộ phận tự động sẽ tác động cắt điện khỏi máy.

Khi tiếp xúc với thân máy trong thời gian ngắn mạch, người sẽ mắc song song với mạng kín.

Như vậy, nếu trị số dòng điện ngắn mạch lớn, dòng điện qua người trước khi cầu chì bảo vệ chảy đứt có thể gây nên nguy hiểm cho người. Để tránh tai nạn điện trong trường hợp như thế phải sử dụng cơ cấu cắt điện bảo vệ tự động.

- Cắt điện bảo vệ

Cắt điện bảo vệ được áp dụng trong cả mạng cách điện với đất, cả mạng có dây trung tính nối đất để bảo đảm an toàn hơn khi các thiết bị xảy ra sự cố (chạm vỏ). Ưu điểm cơ bản của cơ cấu này là nó có thể cắt điện nhanh trong khoảng 0,1-0,2 giây khi xuất hiện điện áp đến mức quy định. Đối với mạng điện 3 pha, cơ cấu này được mắc nối tiếp vào dây nối đất hoặc dây trung tính và sẽ hoạt động dưới tác dụng dòng điện rò hoặc dòng điện ngắn mạch trong thời gian điện mát ra thân máy và sẽ cắt điện khỏi máy.

- Sử dụng điện cực san bằng thế trong mạng điện có điện áp đến 1000V.

Khi có dây điện đứt, một đầu dây rơi xuống đất, ruộng, ao v.v... mọi người phải tránh xa. Khi thực

hiện nối đất cho các thiết bị điện có điện áp trên 1000V, tại nơi chôn bộ phận nối đất sẽ có dòng điện chạm đất lớn đi vào đất qua bộ phận nối đất. Người đi vào vùng này sẽ bị điện áp bước, cho nên xung quanh bộ phận nối đất phải được rào ngăn lại.

Một số biện pháp nhằm làm giảm nguy hiểm điện áp bước là thực hiện san bằng điện thế, tức là dùng nhiều cọc nối đất và chúng được nối với nhau bằng thanh dẫn nhằm giảm nhỏ điện áp bước ở gần mỗi cọc nối đất.

- Sử dụng khoảng cách an toàn tránh phóng điện hồ quang

Để đề phòng bị phóng điện hồ quang, khi làm việc ở gần hoặc đi lại dưới đường dây tải điện cao áp phải tuân theo khoảng cách an toàn theo phương ngang và phương thẳng đứng.

- Sử dụng các dụng cụ bảo vệ

Có thể phân ra 2 loại: Dụng cụ bảo vệ chính và dụng cụ bảo vệ phụ trợ.

+ Dụng cụ bảo vệ chính là loại chịu được điện áp khi tiếp xúc với những phần dẫn điện trong thời gian lâu (với điện áp trên 1000V). Các dụng cụ này là sàn cách điện, kìm cách điện, kìm đo điện, thiết bị chỉ điện áp. Với thiết bị có điện áp dưới 1000V sử dụng các dụng cụ sửa chữa có chuôi cách điện như kìm, tuốc-nơ-vít.

+ Dụng cụ phụ trợ được dùng nếu khi bản thân không bảo đảm an toàn điện áp tiếp xúc và phải dùng kết hợp với dụng cụ chính để tăng cường an toàn hơn. Nếu điện áp trên 1000V, các dụng cụ phụ trợ là găng tay và ủng cao su, bục và thảm cách điện; hoặc khi cần kiểm tra có điện hay không dùng đồng hồ đo điện áp hoặc kìm đo điện. Với các thiết bị có điện áp dưới 500V có thể sử dụng bút thử điện.

5. Một số yêu cầu an toàn điện trong xây dựng

**** Khi xây dựng lưới điện ở công trường cần bảo đảm***

Lưới động lực và chiếu sáng làm việc riêng lẻ, có khả năng cắt điện toàn bộ phụ tải điện trong phạm vi từng hạng mục công trình hay một khu vực sản xuất.

**** Các yêu cầu đối với công nhân vận hành thiết bị điện ở công trường***

- Công nhân vận hành thiết bị điện phải qua lớp đào tạo về kỹ thuật điện và kỹ thuật an toàn điện. Nội dung đào tạo phải thích hợp với công tác vận hành.

- Công nhân đang làm công tác quản lý, vận hành thiết bị phải đủ sức khoẻ, không mắc bệnh về tim mạch, phải được kiểm tra sức khoẻ định kỳ theo quy định của Bộ Y tế.

- Công nhân vận hành thiết bị điện ở công trường phải có tay nghề thích hợp với từng loại công việc đảm nhận; phải có trình độ kỹ thuật an toàn điện phù hợp với quy trình kỹ thuật an toàn điện của từng chuyên ngành. Trình độ về kỹ thuật an toàn điện của công nhân vận hành thiết bị điện không được thấp hơn bậc 2 và công nhân trực trạm điện không được thấp hơn bậc 3.

- Công nhân điện trên công trường xây dựng phải được trang bị các phương tiện phòng hộ cá nhân theo quy định hiện hành, phải biết cấp cứu người bị điện giật.

- Công nhân vận hành thiết bị điện phải được học tập và kiểm tra lại về kỹ thuật an toàn điện hàng năm.

**** Cấp cứu người bị tai nạn điện***

Khi người bị tai nạn điện ở mức độ nguy hiểm thì phải tiến hành cấp cứu ngay. Cấp cứu chia làm 2 giai đoạn: cứu người ra khỏi mạng điện và hô hấp nhân tạo, thổi ngạt. Phải tiến hành khẩn trương và kiên trì vì theo kinh nghiệm thực tế, hầu hết các trường hợp bị điện giật nếu được cứu chữa kịp thời thì khả năng cứu sống cao.

+ Cứu người bị nạn ra khỏi nguồn điện·

Lập tức ngắt điện bằng công tắc, cầu chì, cầu

dao. Nếu không làm được như vậy thì dùng dao, rìu có cán gỗ khô, đứng trên sàn khô và chặt đứt dây điện. Khi không có dụng cụ chặt dây điện thì có thể kéo người bị nạn bằng tay ra khỏi nguồn điện nhưng với điều kiện là quần áo nạn nhân khô ráo và người cứu phải đứng trên vật khô ráo hoặc quấn vải, giẻ khô vào người bị nạn. Nếu dây điện quàng vào người bị nạn có thể dùng sào khô bằng gỗ, tre để hất dây điện ra nhưng chú ý phải đứng trên tấm ván, đi guốc, dép cao su v.v... và cố gắng để nạn nhân không bị ngã hoặc rơi từ trên cao xuống.

Sau khi đã được tách khỏi nguồn điện, tuy chỉ bị ngất nhưng còn thở và tim còn đập thì đưa ngay nạn nhân ra nơi thoáng mát, nới rộng quần áo nhưng phải giữ ấm. Nếu thở mạnh và ngắt quãng hoặc đã bị ngừng thở, tim ngừng đập phải khẩn trương làm hô hấp nhân tạo ngay tại nơi xảy ra tai nạn, tuy đã gọi bác sỹ nhưng không trông chờ, ỷ lại.

+ Hô hấp nhân tạo hoặc thổi ngạt

* Hô hấp nhân tạo:

Phương pháp này cần phải tiến hành ngay khi bác sĩ chưa đến. Thời gian hô hấp lâu dài, kiên trì. Có trường hợp kéo dài đến 24 giờ. Hô hấp nhân tạo có thể làm theo 2 cách:

- Khi có một người làm hô hấp: Đặt nạn nhân

nằm sấp, đầu đặt lên một tay, mặt nghiêng về một phía, tay kia duỗi thẳng ra phía trước. Người cứu đè lên phần dưới của lồng ngực nạn nhân (thở ra) một cách nhịp nhàng theo nhịp thở tự nhiên (Khoảng 12-15 lần trong một phút). Phương pháp này có ưu điểm là đờm dãi và những chất trong dạ dày không tuồn lên họng, lưỡi không tụt vào họng, do đó không làm cản không khí đi qua.

Cũng có thể cho nạn nhân nằm ngửa, người cứu quỳ bên cạnh, đặt một bàn tay lên trên phần tim người bị nạn, bàn tay kia đặt chéo bên trên, dùng sức người để ấn cho lồng ngực bị nén xuống rồi lại nới tay ra; cứ làm như vậy theo nhịp điệu từ 60 đến 80 lần trong một phút.

- Khi có hai người làm hô hấp nhân tạo: Đặt nạn nhân nằm ngửa, dưới lưng kê vật gì cho êm, đầu ngửa ra phía sau. Một người ngồi ở đầu nạn nhân và nắm lấy bắp tay nạn nhân, gập hai tay nạn nhân vào sườn lồng ngực và nén xuống (nạn nhân sẽ thở ra). Sau đó cho tay vòng lên phía đầu theo nửa vòng tròn để nạn nhân hít vào, nhịp điệu theo nhịp thở tự nhiên. Người thứ hai cầm lưỡi nạn nhân kéo về phía cằm. Phương pháp này làm cho nạn nhân thở ra, hít vào được nhiều không khí hơn nhưng phải theo dõi cuống họng có làm tắc đờm dãi không.

* Hà hơi thổi ngạt

Đây là phương pháp có hiệu quả cao. Cách làm như sau: Đặt nạn nhân nằm ngửa, đầu hơi ngửa ra phía sau. Móc hết đờm dãi, máu trong mũi và mồm và kéo lưỡi ra (nếu bị thụt vào). Người cứu hít một hơi dài, tay bịt mũi nạn nhân và thổi mạnh vào mồm hoặc bịt mồm thổi vào mũi. Nhịp điệu làm như vậy từ 16-20 lần/phút. Nhờ dưỡng khí thừa trong hơi thở của người cứu, cơ quan hô hấp và tuần hoàn của người bị nạn có thể hồi phục lại.

VI. AN TOÀN NỔ MÌN VÀ KHAI THÁC ĐÁ

1. Quy định chung về khoảng cách an toàn

Khi xây dựng các công trình thuỷ lợi bằng phương pháp nổ mìn (đắp đập, đào kênh, đào móng công trình, khai thác đá v.v...) chúng ta phải sử dụng vật liệu nổ công nghiệp (VLNCN) bao gồm thuốc nổ và các phụ kiện nổ như kíp nổ, dây nổ v.v... An toàn cho người và công trình khi tiến hành công tác nổ mìn phải hết sức quan tâm vì mức độ nguy hiểm xảy ra tai nạn rất nhanh và ở quy mô lớn.

Khoảng cách an toàn phải tính toán sao cho bảo đảm an toàn về người, máy móc thi công, công trình lân cận. Khoảng cách an toàn đối với người phải chọn trị số lớn nhất trong hai loại khoảng cách an toàn về sóng không khí và văng đất đá do nổ mìn gây ra.

Muốn vậy, phải thực hiện 4 điểm sau:

+ Tất cả các cơ quan, doanh nghiệp (kể cả doanh nghiệp tư nhân) muốn sử dụng vật liệu nổ thường

xuyên hoặc tạm thời đều phải làm thủ tục xin cấp giấy phép sử dụng vật liệu nổ công nghiệp tại cơ quan Nhà nước có thẩm quyền. Sau đó, trước khi sử dụng phải làm thủ tục đăng ký với cơ quan Công an, cơ quan Thanh tra Nhà nước ở cấp tỉnh, thành phố để được thoả thuận các điều kiện an ninh xã hội và an toàn lao động.

+ Vật liệu nổ công nghiệp phải được bảo quản trong kho theo đúng thời hạn quy định. Kho phải được thiết kế, thi công, nghiệm thu theo đúng các thủ tục hiện hành về xây dựng cơ bản của Nhà nước về các yêu cầu tiêu chuẩn vật liệu nổ công nghiệp và phải đăng ký với cơ quan có thẩm quyền.

+ Vật liệu nổ công nghiệp thuộc nhóm nào phải bảo quản, vận chuyển riêng theo nhóm ấy và phải có giấy phép của cơ quan Công an.

+ Tất cả cán bộ chỉ đạo công tác nổ mìn phải có trình độ đại học, nếu là trung cấp phải có ít nhất 3 năm thâm niên. Công nhân làm công tác nổ mìn phải có sức khoẻ, được học tập, huấn luyện chuyên môn về kỹ thuật nổ phá và kỹ thuật an toàn nổ phá. Công nhân phải được cấp chứng chỉ nổ mìn theo quy định và phải được định kỳ kiểm tra (2 năm một lần) hoặc huấn luyện bổ sung khi có sự thay đổi dạng nổ mìn.

Bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa khi nổ mìn định hướng và nổ mìn văng mạnh

Đường cản ngắn nhất W (m)	Chỉ số tác động của phát mìn (n)							
	1,0	1,5	2,0	2,5-3	1,0	1,5	2,0	2,5-3
	Bán kính vùng nguy hiểm							
	Đối với người				Đối với thiết bị, công trình			
1,5	200	300	350	400	100	150	250	300
2,0	200	400	500	600	100	200	350	400
4,0	300	500	700	800	150	250	500	550
6,0	400	600	800	1000	150	300	550	650
8,0	300	600	800	1000	200	300	600	700
10,0	500	700	900	1000	200	400	600	700
12,0	500	700	900	1200	250	400	700	800
15,0	600	800	1000	1200	300	400	700	800
20,0	700	800	1200	1500	350	400	800	1000
25,0	800	1000	1500	1800	400	500	1000	1000
30,0	800	1000	1700	2000	400	500	1000	1200

Trị số bán kính vùng nguy hiểm khi nổ mìn lỗ khoan lớn

Chiều sâu nhỏ nhất của phát mìn W (m)	Đường kính của phát mìn					
	100	150	200	200	300	400
	Bán kính vùng nguy hiểm (m)					
1,0	200	300	400	500	-	-
1,5	200	200	330	420	500	-
2,0	200	200	280	360	430	-
3,0	200	200	240	300	300	470
4,0	200	200	200	200	250	400

2. An toàn trong khai thác đá lộ thiên

* Khai thác đá trên núi hay xuống sâu đều phải tạo tầng. Kích thước của tầng phụ thuộc vào điều kiện thực tế và khả năng hoạt động của thiết bị sử dụng.

* Nếu độ dốc của sườn núi lớn hơn độ dốc trượt lở tự nhiên của đất đá phải mở tầng khai thác từ trên xuống. Nếu nhỏ hơn hoặc bằng có thể mở tầng từ dưới lên.

Trong đó: δ là góc dốc của sườn núi, φ là góc trượt lở tự nhiên của đất đá.

* Chiều cao của tầng khai thác phải đảm bảo theo thiết kế nhưng không quá:

a) Đối với khai thác thủ công

6,0m khi khai thác thủ công. Trong trường hợp cấu tạo địa chất của vỉa đá ổn định, góc cắm của vỉa về trong núi được cơ quan chủ quản cho phép thì được phép cắt tầng khẩu suốt, nhưng chiều cao của tầng không quá 15m.

b) Đối với khai thác bằng cơ giới

- 1,5 lần chiều cao xúc tối đa của máy khi sử dụng máy xúc gàu ngửa.

- 1,0 lần chiều cao xúc tối đa của máy khi xúc nơi đất đá mềm không phải nổ mìn.

- 20,0m nếu cơ giới hoá toàn bộ quá trình khai thác.

- 30,0m khi khai thác những khối đá đồng nhất, có những biện pháp an toàn bổ sung và được cơ quan chủ quản cho phép sau khi đã thoả thuận với cơ quan thanh tra an toàn địa phương.

**** Góc dốc của sườn tầng khai thác không được quá:***

- Góc dốc tự nhiên của đất đá nếu là đá xốp.

- 60° đối với loại đất đá mềm nhưng ổn định.

- 80° đối với loại đá rắn.

* Bề rộng mặt tầng làm việc phải đủ rộng để đặt các thiết bị cần thiết và tạo được lối đi tối thiểu là 1,0m.

- Nếu khai thác đá thủ công, không có vận chuyển trên mặt tầng thì bề rộng mặt tầng không nhỏ hơn 1,5m.

- Nếu khai thác thủ công có vận chuyển bằng goòng đẩy tay thì bề rộng mặt tầng không nhỏ hơn 3,0m.

- Nếu khai thác cơ giới bề rộng mặt tầng phải bảo đảm đủ cho các thiết bị khai thác, vận chuyển lớn nhất làm việc an toàn.

**** Góc nghiêng của mặt tầng (γ)***

- Khi phải khai thác thủ công không lớn hơn 15°.

- Nếu khai thác cơ giới: Tính theo độ ổn định cân bằng của mặt tầng và thiết bị hoạt động trên mặt tầng. Những chỗ vòng phải bảo đảm theo quy định mặt đường xe cơ giới.

- Trước khi cắt tầng lượt mới phải kiểm tra mặt tầng và sườn tầng, cách mép tầng 0,5m không được có những hòn đá hoặc bất cứ vật gì rơi xuống tầng dưới.

3. An toàn khi vận hành máy khoan đá

**** Máy khoan lớn***

- Trước khi sử dụng máy khoan phải kê, chèn máy thật chắc bằng vật liệu chuyên dùng. Cấm dùng đá để kê, chèn máy. Các bộ phận chuyển động của máy phải được bao che kín. Mặt tầng máy khoan làm việc phải ổn định.

- Khi di chuyển máy khoan phải hạ cần, trừ trường hợp di chuyển trên mặt tầng bằng phẳng, chiều dài đường đi không quá 100m và không đi qua dưới đường dây điện. Khi nâng hạ cần khoan người không có trách nhiệm phải ra khỏi phạm vi nguy hiểm.

- Công nhân vận hành máy khoan phải kiểm tra máy trước khi khởi động máy và luôn luôn có mặt ở nơi làm việc. Khi máy hoạt động, người không có trách nhiệm không được đứng ở trên máy.

- Cáp nâng cần choòng của máy khoan phải được kiểm tra ít nhất một lần trong tuần. Phải bảo đảm tiêu chuẩn an toàn sử dụng cáp.

- Máy khoan có sử dụng điện thì thân máy và động cơ phải nối đất.

**** Búa khoan hơi ép cầm tay***

- Công nhân điều hành búa khoan hơi ép phải đứng trên mặt tầng ổn định. Cấm đứng khoan trên sườn núi cheo leo, trường hợp khoan để mở tầng cũng phải tạo thành chỗ đứng rộng ít nhất 1,0m.

- Trước khi khoan, phải cậy bẩy hết những tảng đá cheo leo phía trên. Cấm làm việc ở chỗ mà đá phía trên có khả năng sụt lở. Khi khoan phải có biện pháp chống bụi.

- Khi mở lỗ khoan phải cho máy quay chậm và tăng tốc độ dần dần đến ổn định. Cấm dùng tay giữ choòng khi mở lỗ.

- Mỗi búa khoan phải có hai người phục vụ trong một ca. Khi làm việc cấm dùng chân giữ búa mà phải giữ búa bằng tay.

**** Máy nén khí***

- Cơ sở có sử dụng máy nén khí phải tuân theo tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn về bình chịu áp lực.

- Máy nén khí cố định hay di động đều phải đặt

trên nền bằng phẳng và kê chèn chắc chắn. Cấm đặt máy nén khí ở gần chất dễ nổ, dễ cháy.

- Công nhân điều khiển máy phải thường xuyên theo dõi nhiệt độ, áp suất, tiếng kêu... của máy. Phải cho máy ngừng hoạt động khi áp suất tăng quá giới hạn cho phép, van an toàn không làm việc, nhiệt độ của máy tăng quá nhiệt độ cho phép hoặc có tiếng kêu không bình thường.

VII. AN TOÀN KHI ĐÀO MÓNG VÀ LÀM VIỆC TRÊN CAO

1. Nguyên nhân xảy ra tai nạn

Thi công đào móng công trình, đào đắp kênh mương, khai thác đá và làm việc trên cao là loại công việc có khối lượng lớn, tốn nhiều công sức và cũng thường xảy ra tai nạn. Các nguyên nhân và hiện tượng tai nạn thường gặp là:

* Sụp đổ đất trong lúc đào móng, hào sâu khi chiều sâu vượt quá giới hạn cho phép của các loại đất đá mà không gia cố, hoặc gia cố thành vách không đúng kỹ thuật an toàn.

* Đất đá lăn, rơi từ trên bờ xuống hố móng khi có người làm việc ở phía dưới.

* Người lao động leo trèo trên mái hố móng không tuân theo nội quy an toàn, không đeo dây an toàn.

* Người rơi xuống hố móng, hố đào vì không có biển báo, dây chằng bảo vệ, thiếu đèn bảo vệ ban đêm vào lúc sương mù.

* Bị nhiễm hơi, khí độc (CO_2, NH_3, CH_4....) xuất hiện bất ngờ ở các hố sâu.

* Người rơi từ trên cao xuống do đổ, gãy giàn giáo hoặc không sử dụng các phương tiện làm việc an toàn trên cao. Đôi lúc bố trí công nhân không đủ sức khoẻ (phụ nữ có thai, bệnh tim, huyết áp, mắt kém...) làm việc trên cao.

2. Các biện pháp và kỹ thuật an toàn phòng ngừa tai nạn

**** Bảo đảm sự ổn định của hố móng, vách đào***

Đối với đất có độ ẩm tự nhiên, kết cấu không bị phá hoại và không có nước ngầm, chỉ cho phép đào hố và đào thành đứng không cần gia cố với chiều sâu tới hạn như sau:

- Đất cát và sỏi: Không quá 1m.

- Đất á cát: Không quá 1,25m.

- Đất á sét và sét: Không quá 1,5m.

- Đất cứng (phải dùng xà beng, cuốc chim): Không quá 2,0m.

Khi đào hố, hào sâu hơn giới hạn cho phép thì phải gia cố thành hố bằng ván tường có cọc chống, văng chống ngang hoặc xiên. Phải tính được áp lực đất chủ động và các tải trọng phụ thêm, sau đó dùng công thức sức bền vật liệu tính mô men uốn

và điều kiện sức bền để tính kích thước cọc chống, văng chống.

Có thể tham khảo trị số lực dính C của một số loại đất như sau:

Cát: 0,2

Đất có lẫn thực vật: 0,5

Đất á cát: 1,5

Đất á sét: 5,0

Đất sét: 8,2

**** Khi đào hố móng, hào có mái dốc***

Khi đào hố, hào có mái dốc mà đất có độ ẩm tự nhiên, không có nước ngầm, chiều sâu không quá 5m, góc mái dốc có thể lấy theo bảng

Loại đất	Đất ít ẩm	Đất ẩm	Đất ướt nhiều
Sỏi, đá dăm	1,20	1,20	1,40
Cát hạt to	1,75	1,60	2,15
Cát hạt trung bình	1,90	1,45	2,19
Cát hạt nhỏ	1,25	1,75	2,70
Sét pha	0,84	1,20	1,70
Đất hữu cơ	1,20	1,45	2,15
Đất mục không có rễ cây	1,20	1,15	3,75

**** Bảo đảm sự ổn định khi đào hố móng rộng và sâu***

Khi thi công các hố móng rộng và sâu phải đào theo dật cấp và có cơ. Cơ có thể dùng để làm việc,

vận chuyển và để bảo vệ. Cơ để vận chuyển và thi công phải có nền ổn định và đủ rộng. Nếu là vận chuyển thủ công (xe cút kít) rộng 3-3,5m; vận chuyển bằng xe súc vật kéo rộng 5,0m; vận chuyển cơ giới rộng 7,0m.

Máy móc và phương tiện vận chuyển khi qua lại gần hố đào có thể gây ra chấn động làm sụt lở hố móng. Do đó đường vận chuyển phải bố trí ngoài phạm vi sụt lở của khối đất.

Chiều rộng của khối đất sụp đổ b có thể xác định theo công thức:

$$B = H.\sin(\alpha - \varphi)/\sin\alpha \,.\, \sin\varphi;\ (m)$$

Trong đó:

α: Góc thực tế của mái dốc

φ: Góc mái dốc tự nhiên của đất

H: Chiều cao hố móng

Khi đào hố móng theo bậc cấp phải chừa bờ bảo vệ, mặc dầu đã có khoảng rộng cho thiết bị vận chuyển trong bậc cấp đó. Chiều rộng bờ xác định như sau:

$$a \geq 0,1H$$

Trong đó:

α: Chiều rộng bờ bảo vệ

H: Chiều cao dật cấp.

Nếu đường ray cần trục thì a = 1,0m

Nếu đường ô tô thì a không nhỏ hơn nửa chiều rộng lòng đường cộng thêm 0,5m.

Theo kinh nghiệm thực tế ở các mỏ đá sâu, cứ 20-30m để lại chừa bảo vệ rộng 6,0m.

Khi thi công cơ giới chiều cao cấp bậc thực tế sẽ lấy như sau:

- Đào bằng máy xúc khi không nổ mìn thì chiều cao bậc cấp không cao hơn chiều cao xúc tối đa của gàu.

- Đào bằng máy cạp thì xuất phát từ những điều kiện kỹ thuật của nó.

- Khi thi công nổ mìn lỗ sâu, chiều cao tối đa là 20m. Đối với khoáng vật chắc thì chiều cao tốt đa có thể lấy tới 30m.

- Khi thi công mùa mưa và nơi có mạch nước ngầm phải có biện pháp thoát nước ở trên bờ hoặc làm các rãnh đứng có đặt ống hoặc máng thoát nước ở thành dốc.

**** Biện pháp ngăn ngừa đất đá lăn rơi theo mái dốc***

Đất đá đào lên phải đổ xa mép hố, hào ít nhất là 0,5m. Khi đào nếu trên mái dốc ngẫu nhiên tạo ra các ụ đất đá lồi ra thì phải đình chỉ công việc ở phía dưới và phá bớt đi khối đất đá từ phía trên. Chừa bờ bảo vệ để ngăn giữ đất, đá lăn từ trên

xuống. Để bảo đảm tốt hơn, ở mép bờ đóng các tấm bảo vệ cao 15cm.

**** Biện pháp phòng ngừa người ngã***

Công nhân lên xuống hố móng, hố đào, hào sâu phải có thang chắc chắn, cấm leo trèo lên xuống theo các văng chống. Khi làm việc trên mái dốc có chiều cao hơn 3m và độ dốc hơn 45° hoặc khi bề mặt dốc trơn, ướt, công nhân phải đeo dây an toàn. Hố, hào trên đường đi lại phải có rào ngăn chắc chắn, ban đêm phải có đèn báo hiệu, đèn bảo vệ.

**** Biện pháp đề phòng nhiễm độc***

Trước khi công nhân xuống làm việc ở các hố sâu, giếng khoan, đường hầm phải kiểm tra không khí bằng đèn thợ mỏ (ví dụ dưới hố có khí CO_2 thì đèn sẽ lập loè và tắt, nếu có khí cháy như CH_4 thì đèn sẽ cháy sáng).

Khi phát hiện có hơi, khí độc ở dưới hố, hào phải đình chỉ ngay công việc, tìm nguyên nhân và áp dụng các phương pháp triệt nguồn phát sinh, giải toả đi bằng máy nén không khí, quạt v.v... Nếu cần phải làm việc ở dưới hố, giếng khoan, đường hầm có hơi, khí độc công nhân phải được trang bị mặt nạ phòng độc, bình thở và phải có người ở trên theo dõi, hỗ trợ.

3. Các biện pháp phòng ngừa và các phương tiện kỹ thuật bảo vệ khi làm việc trên cao

* Phương hướng và biện pháp chung

+ Hạn chế, giảm công việc làm việc trên cao

Phương hướng chung là cần nghiên cứu thay đổi các biện pháp công nghệ và tổ chức xây dựng đối với công việc phải làm trên cao để có thể thực hiện được ở dưới thấp. Đây là phương hướng chủ động, ngăn ngừa ngã cao trong quá trình thi công, đồng thời tăng năng suất lao động. Các biện pháp cụ thể là:

- Nên làm các ván khuôn, cốt thép dạng bán thành phẩm, rồi dùng cẩu lắp vào vị trí thiết kế, như vậy sẽ hạn chế được công nhân phải trèo cao để buộc cốt thép, đóng ghép ván khuôn v.v...

- Hạn chế công nhân phải di chuyển, thay đổi vị trí trong tầng hoặc các tầng khác nhau. Tận dụng các phương tiện cẩu nâng như cần trục, thang tải, palăng, tời v.v... để vận chuyển vật liệu lên cao để công nhân đỡ phải khiêng, vác, gánh v.v...

- Xử lý cấu kiện cho hoàn chỉnh ở dưới đất trước khi cẩu lắp.

+ Biện pháp tổ chức

- Tuyển người làm việc trên cao đúng tiêu chuẩn sức khoẻ quy định, được huấn luyện về an toàn lao động.

- Thường xuyên kiểm tra, giám sát

- Trang bị đầy đủ các phương tiện bảo vệ cá nhân (quần áo, mũ, giày bảo hộ lao động, dây an toàn...)

**** Biện pháp kỹ thuật và các yêu cầu về an toàn khi sử dụng giàn giáo***

+ An toàn khi lắp dựng và sử dụng giàn giáo

Hầu hết tất cả các công trình xây dựng và lắp ghép cần có giàn giáo. Lựa chọn và thiết kế giàn giáo phải dựa vào kết cấu và chiều cao của từng đợt đổ bê tông, đợt xây, loại công việc, trị số trọng tải, vật liệu sẵn có để làm, thời gian làm việc và các điều kiện xây dựng khác.

Giàn giáo phải đáp ứng các yêu cầu an toàn chung sau:

- Về kết cấu: Các bộ phận riêng lẻ (khung, cột, dây treo, đà ngang, đà dọc, giằng liên kết, sàn thao tác, lan can an toàn) và các chỗ liên kết phải bền chắc. Kết cấu tổng thể phải đủ độ cứng và ổn định không gian trong quá trình dựng lắp và sử dụng. Có hệ thống chống sét với giáo cao, đặc biệt giáo làm bằng kim loại.

- Về yêu cầu an toàn khi lắp dựng và tháo dỡ: Dưới chân các cột phải kê ván lót chống lún, chống

trượt; mặt đất phải san phẳng, đầm chặt và chú ý thoát nước. Đối với giàn giáo cao phải neo giữ vào các phần cố định của công trình hoặc để sẵn các móc gần vào phần đã thi công ổn định chắc chắn, cần thiết có dây neo và hệ giằng phối hợp. Lắp dựng và tháo dỡ phải giao cho những người có kinh nghiệm.

+ Yêu cầu an toàn khi sử dụng

- Số tầng giàn giáo trên đó cùng một lúc có thể tiến hành làm việc không quá 3 tầng. Trong thời gian làm việc phải thường xuyên tổ chức theo dõi tình trạng làm việc của giàn giáo, đặc biệt là sàn và thành chắn.

- Khi làm việc về ban đêm trên giàn giáo phải được chiếu sáng đầy đủ.

- Để cho công nhân lên xuống phải có cầu thang có độ dốc không quá 60°. Chiều rộng cầu thang khi đi một chiều tối thiểu là 1,0m, hai chiều tối thiểu là 1,5m.

- Khi giàn giáo cao hơn 6,0m, phải có ít nhất hai tầng sàn. Sàn thao tác bên trên, sàn bảo vệ bên dưới. Khi làm việc đồng thời trên hai sàn, thì giữa hai sàn phải có sàn hoặc lưới bảo vệ.

- Tải trọng đặt trên sàn thao tác không được vượt quá tải trọng tính toán. Không tập trung

người, vật liệu, thiết bị vào chỗ vượt quá quy định. Các thiết bị cẩu đặt ở đâu thì phải kiểm tra khả năng chịu tải của kết cấu ở đó. Nếu thấy không đủ khả năng chịu tải thì phải có biện pháp gia cố. Các thiết bị cẩu chuyển không được va đập vào giàn giáo, hạ vật và nâng vật phải từ từ, nhẹ nhàng lên mặt sàn.

VIII. AN TOÀN CHỐNG SÉT

1. Tác hại của sét

Sét là hiện tượng phóng điện tĩnh điện trong khí quyển giữa đám mây dông mang điện tích với đất hoặc giữa các đám mây dông mang điện tích trái dấu. Khi đám mây mang điện tích dương di chuyển, do hiện tượng cảm ứng tĩnh điện, trên bề mặt đất sẽ xuất hiện điện tích âm. Như vậy sẽ tạo thành tụ điện đặc biệt giữa lớp mây và mặt đất. Nếu điện tích cứ tăng dần, khi đạt đến trị số cực hạn sẽ xuất hiện phóng điện và phát sinh ra ánh sáng chói có tia chớp và tiếng nổ tạo âm thanh lớn.

Cường độ dòng điện của sét có thể đạt tới 200.000 ampe, điện áp hàng trăm triệu vôn, nhiệt độ tia chớp từ 600-10000°C, chiều dài tia chớp từ 100 -1000m.

Tác hại của sét là: Phá huỷ bề mặt cơ học của mặt đất, có thể nổ tung các tháp cao, cây cối, đường dây điện. Dòng sét có nhiệt độ rất lớn gây nên đám cháy lớn, rất nguy hiểm đối với kho tàng, đặc biệt là kho nhiên liệu và vật liệu nổ.

Những công trình cấp dưới đây không cần chống sét đánh thẳng:

a. Có chiều cao (từ mặt đất tới điểm cao nhất của công trình) dưới 8m

- Có số người tập trung không quá cao;

- Không có bộ phận kết cấu lớn hoặc máy móc lớn bằng kim loại;

- Nằm trong vùng ít có sét (không thấy sét đánh từ 5 năm trở lên);

- Khi sét đánh thẳng không gây thiệt hại đáng kể về người và của.

b. Nằm trong phạm vi bảo vệ của công trình cao hơn ở xung quanh

2. Bảo vệ chống sét

Biện pháp bảo vệ chống sét đánh trực tiếp vào công trình là làm thu lôi chống sét. Thu lôi chống sét gồm có phần thu sét, dây dẫn sét và cực nối đất.

Thiết kế các bộ phận của cột thu lôi

a. Phần thu sét

Có thể làm phần thu sét bằng loại sắt thanh, dây, lưới hoặc kết hợp dây và thanh. Thanh và dây thu sét có thể đặt lên các trụ đứng độc lập hoặc trụ đặt trên công trình. Lưới thu sét thì đặt hoặc treo lên mái công trình được bảo vệ và phải nối với các

cọc nối đất qua dây dẫn sét ít nhất ở hai chỗ. Lưới làm bằng dây có đường kính phi 6-10mm, ô lưới 5x5m.

Tiết diện đầu thu của cột thu sét không được nhỏ hơn 100mm^2 (thép tròn phi 12mm, thép vuông 10mm x10mm, thép tấm 35mm x 3mm, thép góc 20mm x 3mm). Cũng có thể làm đầu thu sét bằng ống thép có phi 18mm đến phi 25mm, đầu trên phải hàn một đoạn hình côn.

Đầu thu sét và dây dẫn phải đặt dọc theo cột đỡ. Chiều dài đầu thu sét không được cao quá 1-1,5m so với đầu cột.

b. Dây dẫn sét

Dây dẫn sét làm bằng sắt thanh vuông hoặc tròn nhưng tiết diện không được nhỏ hơn 50mm^2. Dây dẫn phải được nối nhau bằng hàn.

c. Bộ phận tiếp đất

Bộ phận tiếp đất (nối đất) là tất cả các vật thể bằng kim loại chôn trong đất (thép ống, thép tấm) được nối trực tiếp với dây dẫn sét.

Mỗi bộ phận tiếp đất có điện trở xung khác nhau. Điện trở xung R_i là điện trở của bộ phận tiếp đất khi có dòng điện sét đi qua. Điện trở xung khác về cơ bản so với điện trở đo được bằng phương pháp thông thường, vì dòng điện sét có trị số rất lớn và

tác dụng trong khoảnh khắc làm giảm hiệu ứng điện thế trên chiều dài của bộ phận tiếp đất và làm giảm hiệu quả dẫn điện của các phần ở xa dây dẫn sét.

Sau khi lắp tiếp đất phải dùng phương pháp đo trực tiếp để đối chiếu với điện trở đã tính toán.

Điện cực tiếp đất kiểu ống được dùng loại ống thép có đường kính từ 38-51mm hoặc cọc thép có đường kính 40-50mm, dài 2-3m. Đóng ống xuống đất sao cho đầu trên ống ngập sâu cách mặt đất từ 0,5-0,8m.

Tiếp đất kiểu ống hoặc kiểu cọc thường chỉ làm bằng một ống hoặc một cọc. Khi có điện trở suất nhỏ, ống ở độ sâu 2-3 m.

Nhưng nếu do yêu cầu đặc biệt cao, có thể dùng nhiều ống hoặc cọc. Đầu trên của các ống hoặc cọc này được nối với nhau bằng một bản thép dẹt có tiết diện 40cm x 40cm. Khoảng cách giữa các ống không nhỏ hơn hai lần chiều dài ống. Dây dẫn được nối vào ống ở giữa.

Ở những nơi bề mặt có điện trở suất nhỏ hoặc do đóng các điện cực kiểu ống khó khăn, có thể dùng thép dẹt rộng 30-40mm, dày 4-5mm chôn ngang, cách mặt đất 0,5-0,8m theo hình tia dạng chữ L

hay chữ T. Cũng có thể bố trí kiểu tiếp đất theo dạng nhiều dải thép hướng tâm, mỗi dải dài 8-10m.

Tiếp đất kiểu tấm thường làm bằng thép tráng kẽm dày 4-5mm, kích thước 0,5 x 2,0m. Các tấm được chôn sâu cách mặt đất 1-1,5m. Nếu làm một tấm mà điện trở còn lớn hơn quy định thì phải làm nhiều tấm trong cùng một mặt phẳng và nối lại với nhau bằng thanh thép dẹt. Dây dẫn hàn vào giữa thanh thép dẹt đó.

Đặc tính của các kiểu tiếp đất

Kiểu tiếp đất	Điện trở suất của đất Ω/cm											
	$0,5.10^4$			10^4			5.10^4			10^5		
	R_i	R~	α	R_i	R~	α	R_i	R~	α	R_i	R~	α
* Tiếp đất kiểu dẹt, dây dẫn nối với đầu thanh thép dài 2,0m	21,0	22,0	0,95	35,0	44,0	0,8	88,0	220,0	0,4	154,0	440	0,35
* Kiểu ống dài 3,0m	12,9	13,65	0,95	21,8	27,3	0,8	54,6	136,5	0,4	95,9	273	0,35
* Kiểu ống dài 2,5m	14,8	15,6	0,95	25,0	31,3	0,8	62,5	156,0	0,4	119,3	313	0,35
* Tiếp đất kiểu dẹt, dây dẫn nối với đầu thanh dài												
5,0m	9,0	9,5	0,95	15,2	19,0	0,8	38,0	95,0	0,4	66,5	190	0,35
6,0m	8,0	8,4	0,95	13,4	16,8	0,8	33,66	84,0	0,4	58,6	168	0,35
8,0m	6,5	6,86	0,95	11,0	13,7	0,8	27,6	68,6	0,4	48,0	137	0,35
10,0m	5,55	5,58	0,95	9,3	11,7	0,8	23,4	58,5	0,4	41,0	117	0,35
* Tiếp đất bằng ống dai 3,0m nối với nhau bằng thanh thép dài:												
3,0m	5,1	5,8	0,88	9,6	11,6	0,83	25,0	58,0	0,43	42,5	116	0,37
6,0m	4,0	4,5	0,89	7,9	9,1	0,87	20,0	45,0	0,45	33,6	91	0,37
* Tiếp đất bằng ba ống dài nối với nhau bằng thanh thép dài 12m, đầu ra nằm ở giữa	2,75	2,75	1,0	5,0	5,7	0,88	12,7	27,5	0,46	21,0	55	0,38

IX. PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY

1. Quá trình cháy

Trong các điều kiện bình thường, cháy là một quá trình ôxy hoá hay là một phản ứng hoá học giữa chất cháy (dầu, khí, than...) với chất ôxy hoá (không khí, ôxy...) kèm theo sự toả nhiệt và phát quang.

Trong điều kiện khác, một số chất có thể cháy trong môi trường không có ôxy như hydrô; nhiều kim loại cháy trong môi trường khí clo, hơi lưu huỳnh v.v... Tuy nhiên không phải quá trình toả nhiệt đều diễn ra dưới hình thức cháy.

Tóm lại, cháy là một phản ứng hoá học xảy ra nhanh, phát sinh nhiệt mạnh và phát quang. Quá trình bốc cháy của các chất khí, lỏng và rắn xảy ra tương đối giống nhau: ôxy hoá, bốc cháy rồi cháy. Nhiệt độ của hỗn hợp khi nhiệt lượng toả ra do phản ứng ôxy hoá bằng nhiệt độ truyền ra môi trường ngoài gọi là nhiệt độ bốc cháy.

Nhiệt độ bốc cháy của một số chất

Tên chất cháy	Nhiệt độ bốc cháy (°C)
Gỗ	250-350
Than bùn	225-280
Than non	250-450
Than đá	400-500
Than gỗ	350-600
Xăng	240-500
Nhựa thông	253-275
Axê tôn	500-700
Cồn etylen	400-600

2. Điều kiện và hình thức cháy

a. Điều kiện cháy

Để cho quá trình cháy xuất hiện và phát triển cần có chất cháy, chất ôxy hoá, mồi gây cháy.

- Chất cháy: Có thể ở thể rắn, thể lỏng, thể khí. Tất cả chúng đều là hợp chất hữu cơ gồm các thành phần chính là cacbon (C), hydrô (H) và ôxy (O).

- Chất ôxy hoá: Có thể là không khí, ôxy nguyên chất, clo, flo, lưu huỳnh, axit nitric (HNO_3), amôn nitrat (NH_4NO_3), kali clorat ($KClO_3$)...

Chất cháy và ôxy hợp thành hỗn hợp cháy. Để cho hỗn hợp bốc cháy được thì phải đốt chất hỗn hợp đến nhiệt độ bốc cháy.

- Mồi gây cháy: Có thể là ngọn lửa, tia lửa điện, hồ quang điện, tia lửa sinh ra do ma sát va đập.

Chúng là những mồi lửa phát quang, cũng có những mồi lửa không phát quang như do nhiệt toả ra từ quá trình hoá học, ma sát khác...

Sự bắt cháy của hỗn hợp cháy chỉ có khả năng xảy ra khi lượng nhiệt cung cấp cho hỗn hợp cháy đủ để làm cho phản ứng cháy bắt đầu, tiếp tục và lan rộng ra. Như vậy không phải bất kỳ một mồi gây cháy nào cũng có thể gây cháy. Muốn gây cháy đòi hỏi mồi cháy phải có đủ năng lượng tối thiểu.

b. Hình thức cháy

- Cháy hoàn toàn diễn ra khi có đủ lượng không khí, các sản phẩm tạo ra sau khi cháy không có khả năng tiếp tục cháy nữa.

- Cháy không hoàn toàn diễn ra khi thiếu không khí, các sản phẩm tạo ra sau khi cháy có tính độc và còn khả năng tiếp tục cháy và nổ (ví dụ như CO, axêtôn, anđêhyt...)

Các loại chất khác nhau có hiện tượng bùng cháy, bắt cháy, bốc cháy, tự cháy:

- Nhiệt độ bùng cháy là nhiệt độ thấp hơn khi hơi của một chất tạo ra trên bề mặt của nó hỗn hợp với không khí bị bùng cháy khi gần ngọn lửa.

- Nhiệt độ bắt cháy là nhiệt độ khi chất cháy bị bắt lửa và tiếp tục cháy khi đã bỏ mồi lửa đi.

- Bốc cháy là sự cháy xuất hiện do sự đốt nóng

hỗn hợp cháy khi không có tác dụng trực tiếp của ngọn lửa. Do sự đốt nóng, tốc độ phản ứng ôxy hoá sẽ tăng nhanh, đến khi nhiệt lượng toả ra trong một thời gian vượt nhiều tốc độ truyền đi sẽ dẫn tới sự bốc cháy.

- Tự cháy là sự xuất hiện khi không cần có nhiệt lượng từ bên ngoài mà do nhiệt lượng của quá trình hoá học (ôxy hoá), lý học (hấp thụ ôxy), sinh học (do vi khuẩn hoạt động) diễn biến ngay trong chất đó. Nhiệt độ tương ứng tại đó vật chất bị cháy gọi là nhiệt độ tự cháy. Nhiệt độ tự cháy càng thấp, chất đó càng dễ cháy. Tự cháy có thể bắt đầu ngay cả với nhiệt độ bình thường (10-20°C).

Quá trình bắt cháy và bốc cháy đều bắt nguồn từ sự tăng nhanh của phản ứng ôxy hoá, chỉ khác nhau là bắt cháy bị hạn chế ở một phần thể tích chất cháy, trong khi đó bốc cháy xảy ra trên toàn bộ thể tích của nó.

+ Cháy các hỗn hợp hơi khí với không khí

Trong môi trường sản xuất và sinh hoạt, các loại hơi khí có thể tạo ra các hỗn hợp cháy nổ nguy hiểm nếu nồng độ của chúng đạt tới một khoảng nhất định. Đó là giới hạn nồng độ thấp nhất có thể bốc cháy (nổ) và nồng độ cao nhất vẫn có thể còn bốc cháy (nổ). Giữa nồng độ giới hạn dưới và trên gọi là khoảng cháy (nổ).

Nồng độ giới hạn bốc cháy của một số chất

Chất	Giới hạn bốc cháy (%)	
	Dưới	Trên
Amôniac	15,50	27,00
Axêtylen	2,50	30,00
Xăng	0,76	5,40
Benzen	1,41	6,75
Dầu hoả	1,10	7,00
Cồn mêtylic	6,27	36,50
Ôxit êtylen	3,00	30,00
Nhựa thông	0,80	-
Tôluen	1,27	6,75

Nồng độ giới hạn bốc cháy (nổ) của hỗn hợp khí và không khí có thể thay đổi tuỳ theo áp suất ban đầu, nhiệt độ, có khí trơ hay không v.v...

Những đặc trưng cháy nguy hiểm của các chất khí là:

- Nhiệt độ bốc cháy của khí càng thấp thì càng nguy hiểm.

- Nhiệt độ bốc cháy của đa số các chất khí nằm trong phạm vi từ 200°C-260°C, trừ hydrô phôtphoric (P_2H_4) có thể tự cháy trong không khí.

+ Cháy các chất lỏng

Đặc trưng cháy nguy hiểm của các chất lỏng là nhiệt độ bốc cháy, khoảng cháy, nhiệt độ bùng cháy và bắt cháy.

Nhiệt độ bốc cháy của đa số các chất lỏng cũng nằm trong phạm vi nhiệt độ giới hạn như chất khí. Nhiệt độ giới hạn của sự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất của chất lỏng khi đó hơi của nó bốc lên tạo với không khí thành hỗn hợp hơi có khả năng bốc cháy khi đưa mồi lửa đến gần.

Nhiệt độ giới hạn của sự bốc cháy có thể gọi là nhiệt độ bùng cháy. Theo nhiệt độ bùng cháy, tất cả các chất lỏng chia thành chất lỏng dễ bốc cháy và chất lỏng cháy. Chất lỏng dễ bốc cháy là chất lỏng có nhiệt độ bùng cháy dưới 45°C (xăng, dầu hoả, ê te), còn các chất lỏng cháy là chất lỏng có nhiệt độ trên 45°C mới cháy (mazut, glixêrin).

Đối với các chất lỏng dễ bốc cháy, nhiệt độ bốc cháy chỉ cao hơn nhiệt độ bùng cháy từ 1°C-1,5°C, còn các chất lỏng cháy sự chênh lệch này có thể tới 30°C hoặc nhiều hơn.

+ Cháy các chất rắn

Đặc trưng cháy nguy hiểm của các chất rắn là nhiệt độ bốc cháy và bắt cháy. Nhiệt độ bốc cháy của đa số các chất rắn cũng nằm trong giới hạn như chất khí. Tuy nhiên, có nhiều chất rắn có nhiệt độ bốc cháy dưới 50°C, cho nên chúng thuộc loại tự cháy (phốtpho trắng, sunfua kim loại, bột kim loại, than đá, than bùn...)

Nhiệt độ bốc cháy của một số chất rắn

Tên chất cháy	Nhiệt độ bốc cháy (°C)	Tên chất cháy	Nhiệt độ bốc cháy (°C)
Phốt pho	287	Mùn cưa gỗ thông	214
Gỗ thông	236	Các tấm gỗ sợi	222
Vải sơn cao su	308	Than bùn	165
Vải sơn clovinin	380	Giấy dầu	303

+ Cháy, nổ bụi

Bụi của các chất cháy và bụi trong không khí là rất nguy hiểm về cháy. Bụi lắng trên các thiết bị của máy móc, công trình thì có thể cháy âm ỉ và bốc cháy. Bụi lơ lửng trong không khí có thể tạo thành các hỗn hợp nổ nguy hiểm.

Đặc trưng cháy nguy hiểm của bụi là nhiệt độ bốc cháy của bụi lắng và nồng độ giới hạn dưới của sự bốc cháy. Nồng độ giới hạn của đa số các hỗn hợp bụi không khí là 2,5-30g/m^3.

3. Nguyên nhân

* Không thận trọng trong khi dùng lửa.

* Sử dụng, dự trữ, bảo quản nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu không đúng.

* Cháy xảy ra do sử dụng điện trong sản xuất và sinh hoạt.

* Cháy do ma sát, va đập.

* Cháy do tĩnh điện.

* Cháy do sét đánh.

* Lưu trữ, bảo quản các chất có khả năng tự cháy trong kho không đúng quy định.

* Cháy do tàn lửa, đốm lửa từ các trạm năng lượng lưu động, các phương tiện giao thông và từ các đám cháy lân cận.

4. Các biện pháp phòng cháy

Phòng cháy là hệ thống các biện pháp tổ chức và kỹ thuật nhằm ngăn ngừa không cho đám cháy xảy ra; hạn chế đám cháy lan rộng; thực hiện dập tắt đám cháy có hiệu quả, tạo điều kiện bảo đảm thoát người và tài sản được an toàn.

**** Biện pháp phòng ngừa không cho đám cháy xảy ra***

- Biện pháp tổ chức: Tuyên truyền, giáo dục mọi người nghiêm chỉnh chấp hành pháp lệnh phòng cháy chữa cháy của Nhà nước, điều lệ nội quy an toàn phòng cháy bằng các hình thức khác nhau.

- Biện pháp kỹ thuật: Áp dụng đúng đắn các tiêu chuẩn, quy phạm về phòng cháy khi thiết kế, xây dựng nhà cửa, công trình; lắp đặt các thiết bị máy móc, các hệ thống cung cấp năng lượng (nhiệt, điện, hơi khí đốt), các hệ thống thiết bị vệ sinh (thông gió, chiếu sáng, hút thải hơi khí bụi cháy), hệ thống vận chuyển kho tàng v.v...

- Biện pháp an toàn vận hành: Sử dụng bảo quản thiết bị máy móc nhà cửa, công trình, nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu trong sản xuất và sinh hoạt không để phát sinh cháy.

- Các biện pháp nghiêm cấm: Cấm dùng lửa ở nơi gần chất cháy. Cấm hàn điện, hàn hơi ở các phòng cấm lửa và tích luỹ nhiều nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, sản phẩm và các chất dễ bắt cháy.

**** Biện pháp hạn chế đám cháy lan rộng***

Biện pháp này chủ yếu thuộc về thiết kế, quy hoạch, bố trí mặt bằng công trình đúng theo mức nguy hiểm cháy.

Mức độ bắt cháy và giới hạn chịu lửa của các ngôi nhà hoặc bộ phận công trình được phân ra làm 5 bậc chịu lửa và được đo bằng thời gian, có thể tham khảo ở bảng dưới đây.

Khi bố trí kho tàng, nhà cửa, lán trại v.v... phải căn cứ vào đặc điểm của quá trình thao tác và sự nguy hiểm của hoả hoạn gây nên để chọn vật liệu có độ chịu cháy và hình thức kết cấu thích hợp. Khoảng cách chống cháy giữa các khu sản xuất và các công trình cũng như các nhà với kho kín được quy định bởi mức độ chịu lửa của kho với lĩnh vực sản xuất nguy hiểm nhất và khoảng cách chống cháy giữa các nhà ở, nhà công cộng.

Phân loại các ngôi nhà theo bậc chịu lửa (theo giờ)

Bậc chịu lửa của ngôi nhà hay công trình	Kết cấu xây dựng chủ yếu					
	Cột, tường chịu lực	Tường bao che (tường không chịu lực)	Sàn và các tấm chịu lực khác giữa các tầng	Kết cấu chịu lực mái	Tường ngăn	Tường ngăn cháy
I	Không cháy 2,5 giờ	Không cháy 0,5 giờ	Không cháy 1,5 giờ	Không cháy 0,5 giờ	Không cháy 0,5 giờ	Không cháy 2,5 giờ
II	Không cháy 2,0 giờ	Không cháy 0,25 giờ	Không cháy 0,75 giờ	Không cháy 0,5 giờ	Không cháy 0,25 giờ	Không cháy 2,5 giờ
III	Không cháy 2,0 giờ	Không cháy 0,25giờ, khó cháy 0,5giờ	Khó cháy 0,75 giờ	Cháy	Khó cháy 0,25 giờ	Không cháy 2,5 giờ
IV	Không cháy 0,5giờ	Khó cháy 0,5 giờ	Khó cháy 0,25 giờ	Cháy	Khó cháy 0,25 giờ	Không cháy 2,5 giờ
V	Cháy	Cháy	Cháy	Cháy	Cháy	Không cháy 2,5 giờ

Khoảng cách chống cháy và mức độ chịu lửa

Mức độ chịu lửa của một nhà hoặc công trình	Khoảng cách chống cháy giữa các nhà và công trình (m) khi biết mức độ chịu lửa của các nhà và công trình khác		
	I và II	III	IV và V
I và II	10	12	16
III	12	16	18
IV và V	16	18	20

Khoảng cách chống cháy giữa các nhà ở, nhà công cộng và nhà tạm

Mức độ chịu lửa của một nhà	Khoảng cách (m) khi biết mức độ chịu lửa của nhà khác			
	I và II	III	IV	V
I và II	6	8	10	10
III	8	8	10	10
IV	10	10	12	15
V	10	10	15	15

Độ rộng của đường phải bảo đảm cho đội chữa cháy đi lại được dễ dàng. Phải làm đường đi tới các bể chứa nước hoặc nguồn nước. Xung quanh chỗ lấy nước phải có khoảng rộng 12x12m để xe chữa cháy có thể quay được. Đối với nhà cửa, kho tàng nguy hiểm dễ sinh ra cháy phải bố trí cuối hướng gió.

**** Biện pháp cứu người và cứu tài sản an toàn***

Bố trí đúng các cửa, đường thoát người; làm cầu thang thoát người bên ngoài; bố trí hợp lý các thiết bị máy móc trong gian sản xuất, đồ đạc giường tủ trong gian nhà; có các biện pháp hạn chế ảnh hưởng của đám cháy (nhiệt độ, khói...) đến quá trình thoát người như hành lang, cầu thang chống khói; tạo điều kiện thoát người dễ dàng (có sơ đồ chỉ dẫn lối, đường thoát, bố trí ánh sáng an toàn trên các lối, đường thoát v.v...).

** Biện pháp tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả*

Bảo đảm hệ thống báo cháy nhanh và chính xác, hệ thống báo cháy tự động hoặc hệ thống báo cháy người điều khiển bằng âm thanh (còi, kẻng, trống) hoặc ánh sáng đèn (đèn màu); có hệ thống thông tin liên lạc nhanh.

Tổ chức các lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp và nghiệp vụ thành thạo, luôn luôn ứng phó kịp thời các tình huống xảy ra.

Thường xuyên bảo đảm và kiểm tra các phương tiện dụng cụ chữa cháy, các nguồn nước chữa cháy.

5. Các chất chữa cháy, dụng cụ, phương tiện chữa cháy

** Các phương tiện chữa cháy*

Chất chữa cháy có nhiều loại khác nhau: Ở thể lỏng (nước, dung dịch nước muối), thể khí (các loại khí trơ như N_2, CO_2...) hoặc các bọt khí (bọt hoá học, bọt hoà không khí), các chất rắn (cát, các chất bột).

Mỗi chất chữa cháy đều có đặc tính tác dụng, phạm vi sử dụng và hiệu quả riêng và phải đạt được không gây độc, nguy hiểm đối với người và hư hỏng các thiết bị chữa cháy, đồ đạc cứu chữa.

+ Nước

Nước là một chất chữa cháy rẻ tiền và phổ biến nhất. Sử dụng nước để chữa cháy cần nghiên cứu các đặc tính sau:

- Nước là chất thu nhiệt lớn: 1 lít nước đun từ 0°C đến 100°C hấp thụ 100 kcal và để bốc hơi cần 530 kcal. Khi tưới nước vào chỗ cháy, nước sẽ bao phủ bề mặt cháy, hấp thụ nhiệt, hạ thấp nhiệt độ chất cháy xuống dưới mức nhiệt độ bốc cháy.

- Nước bị cháy sẽ bốc hơi làm giảm lượng khí và hơi cháy, làm loãng ôxy trong không khí, làm cách ly không khí với chất cháy, hạn chế quá trình ôxy hoá, do đó làm sự cháy ngừng lại.

- Tưới nước bằng kiểu phun có hiệu quả và tiết kiệm nước. Nó tác dụng làm tách vật cháy ra những phần nhỏ, tách ngọn lửa khỏi vật cháy. Vòi phun mạnh để chữa cháy các chất rắn có thể tích lớn, chữa các đám cháy ở trên cao và xa không đến gần được, đặc biệt là những chỗ hiểm hóc.

- Tưới nước dưới dạng mưa có thể làm tăng bề mặt tưới và làm giảm lượng nước tiêu thụ, áp dụng để chữa cháy các chất như than, vải, giấy, các chất rời, chất có sợi, chất cháy lỏng và làm nguội bề mặt nung nóng.

- Không được dùng nước chữa cháy các thiết bị điện, các kim loại có hoạt tính hoá học như Na, K,

Ca, đất đèn vì nó sẽ làm thoát khí cháy và đám cháy càng bốc to hơn. Ví dụ:

$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$

$C_2Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$

- Không dùng nước chữa cháy các chất lỏng dễ cháy mà không hoà tan với nước được như xăng, dầu hoả vì nước có tỷ trọng lớn hơn sẽ chìm xuống dưới, mất tác dụng bao phủ bề mặt cháy. Tuy nhiên có thể dùng nước chữa cháy các chất lỏng nào dễ hoà tan vào nước như axêtôn và một số loại rượu, các chất lỏng có nhiệt độ bùng cháy trên 60°C (mazut, các sản phẩm dầu mỏ có nhiệt độ bùng cháy trên 60°C).

+ Hơi nước

Hơi nước dùng để chữa cháy có hiệu quả ở nơi không khí ít thay đổi hoặc ở trong các buồng kín, đám cháy ngoài trời có diện tích nhỏ. Nồng độ hơi nước trong không khí khoảng 35% (theo thể tích) có thể làm tắt lửa. Dùng hơi nước để chữa cháy ở các xưởng gia công gỗ, buồng sấy..., nếu ở đó có trạm cung cấp hơi nước.

+ Bọt chữa cháy

Có loại bọt chữa cháy phổ biến là bọt hoá học và bọt không khí. Tác dụng của bọt chữa cháy là cách

ly hỗn hợp cháy với vùng cháy và làm lạnh vùng cháy. Bọt chữa cháy chủ yếu dùng để chữa cháy xăng dầu và chất lỏng cháy, cần dùng bọt chữa cháy để chữa cháy các thiết bị có điện, chữa cháy kim loại, đất đèn và đám cháy có nhiệt độ trên 1700°C. Có 2 loại bọt chữa cháy:

- Bọt hoá học là loại bọt được tạo thành bởi alumin sunfat $Al^2(SO_4)_3$ và natri bicacbonnat $NaHCO_3$ kèm theo một số chất làm bền bọt như sunfat sắt, bột cam thảo v.v...

$$Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4$$

$$H_2SO_4 + 2NaHCO_3 = Na_2SO_4 + 2CO_2 + 2H_2O$$

Khi xảy ra phản ứng hoá học alumin hydrrôxit sẽ ra các màng mỏng và nhờ có CO_2 mà tạo thành bọt. Bọt này có tỷ trọng 0,11-0,22g/cm^3 nên có khả năng nổi trên mặt chất lỏng. Thành phần của bọt có khoảng 80% khí CO_2, 19,7% nước, 0,3% chất tạo bọt. Bọt tăng thể tích nhanh (có bội số 5-8 lần). Độ bền của bọt hoá học là 40 phút. Bọt hoá học được tạo ra các máy tạo bọt rồi dùng đường ống dẫn đi hoặc nạp trong các bình chữa cháy cầm tay.

- Bọt hoà không khí là loại bọt được tạo thành bằng cách khuấy trộn không khí với dung dịch tạo bọt. Hiện nay nước ta cũng sản xuất được chất tạo

bọt BN -70, T-70. Tỷ trọng của bọt hoà không khí là 0,2-0,005 g/cm^3. Độ bền của bọt là 20 phút. Cường độ phun bọt không khí để chữa cháy xăng dầu là 0,1-1,5 lít/m^2.s.

+ Bột chữa cháy

Các chất bột khô chữa cháy là các chất rắn trơ dưới dạng bột: kalicabonat, natri cacbonat, natrihydrôcabonat, cát khô v.v... Tác dụng chữa cháy của chúng là bao phủ chất cháy bởi một lớp có độ dày nhất định, ngăn các vùng cháy và cản trở ôxy không khí lan vào vùng cháy.

Các loại bột chữa cháy thường dùng để chữa cháy các chất cháy không dùng được nước và chất lỏng không bị dập tắt bởi các chất chữa cháy khác. Dùng bột khô để chữa cháy kim loại kiềm rất hiệu quả. Các chất bột khô chữa cháy có thể phun vào đám cháy bằng khí nén từ các hệ thống cố định, các trạm di động hoặc dụng cụ chữa cháy cầm tay. Lượng bột cần cho một đám cháy là 6,2-7 kg/m^2.s.

+ Các loại khí

Các loại khí dùng để chữa cháy là khí trơ gồm có khí cacbonic, nitơ, hêli, agon, hơi nước và những khí không cháy khác. Tác dụng của nó là pha loãng nồng độ chất cháy, ngoài ra khí còn có tác dụng

làm lạnh. Các loại khí phun vào đám cháy tạo ra nhiệt độ rất thấp. Các loại khí chữa cháy có thể dùng để chữa cháy điện, chữa các đám cháy mà yêu cầu không làm hỏng vật cần chữa cháy (như cháy thư viện, kho lưu trữ v.v...). Để truyền khí trơ và hơi nước tới đám cháy có thể dùng các hệ thống cố định, các trạm di động, cũng như các bình chứa cầm tay.

+ Các chất halogen

Các chất halogen dùng để chữa cháy có hiệu quả rất lớn. Tác dụng chủ yếu của nó là ức chế phản ứng cháy. Ngoài ra halogen còn có tác dụng làm lạnh đám cháy. Các chất halogen dễ thấm ướt vào các vật cháy cho nên thích hợp chữa cháy các chất bông, vải sợi... Các chất halogen thường dùng là brômetyl, tetracloruacacbon.

Khả năng dập tắt cháy của tetracloruacacbon (CCl_4) là tạo ra trên bề mặt chất cháy một loại hơi nặng hơn không khí 5,5 lần. Nó không nuôi dưỡng sự cháy, không dẫn điện, làm cản ôxy tiếp xúc với chất cháy, do đó làm tắt cháy.

Dụng cụ và phương tiện chữa cháy

+ Dụng cụ chữa cháy

Dụng cụ thô sơ để chữa cháy gồm có thang, câu

liêm, bao tải... Chúng dùng để chữa cháy ngay lúc đầu. Bình chữa cháy hoá học, bơm, vòi rồng được trang bị rộng khắp ở các cơ quan, xí nghiệp kho tàng có tác dụng dập tắt đám cháy có hiệu quả. Hiện nay các bình chữa cháy sau đây được sử dụng rộng rãi:

- Bình bọt hoá học: Cấu tạo của tất cả các bình bọt hoá học gần giống nhau. Nó gồm có hai bình: bình sắt bên ngoài đựng dung dịch natri bicacbonat, bình thuỷ tinh ở bên trong đựng dung dịch muối aluminsunfat. Dung dịch bình bên ngoài từ 8-10 lít. Bình bên trong từ 0,45-1 lít. Lượng bọt từ 40-55 lít, bội số bọt từ 5-6 lần, tầm phun xa 6-8m. Khi có cháy, xách bình đến gần chỗ cháy; sau đó dốc ngược bình, đập chốt xuống nền nhà. Phản ứng tạo bọt tiến hành, bọt phun ra khỏi vòi phun. Mỗi bình chữa cháy hoá học nói trên chỉ chữa cháy trên diện tích $1m^2$. Nó chữa cháy các chất lỏng rất hiệu quả, tuy nhiên có thể chữa cháy các chất rắn nhưng không chữa cháy điện, đất đèn, kim loại, hợp chất kim loại v.v...

- Bình bọt hoà không khí: Bình bọt hoà không khí gồm có hai bộ phận chính là vỏ bình đựng dung dịch tạo bọt và bình thép đựng không khí.

Bình bọt hoà không khí dùng để chữa cháy các chất lỏng, cũng có thể chứa các chất rắn nhưng hiệu quả không cao. Diện tích chữa cháy khoảng 0,5-1m^2.

Khi có cháy, chỉ cần mở van bình khí nén, cho không khí trộn lẫn với dung dịch tạo bọt để chữa cháy. Tính năng kỹ thuật của bình bọt hoà không khí: dung dịch vỏ 5-10l; chất tạo bọt 4,5-9l; thể tích bọt 300-60l; tầm phun xa 20-50m, áp suất làm việc 12 kg/cm^2; trọng lượng có chất tạo bọt 7,5-14 kg.

- Bình chữa cháy bằng khí CO_2: Có 3 bộ phận chính: vỏ bình, van và loa phun khí. Loa phun khí bằng chất cách điện. Khi có cháy phải xách bình CO_2 đến chỗ cháy, một tay cầm loa phun hướng vào đám cháy, cách tối thiểu 0,5m còn tay kia mở van bình (hoặc ấn cò, tuỳ theo loại bình), khí CO_2 được phun vào đám cháy và dập tắt đám cháy.

Bình chứa khí CO_2 dùng để chữa cháy các thiết bị điện, tài liệu quý, máy móc đắt tiền.

+ Phương tiện chữa cháy cơ giới

Gồm có xe chữa cháy, xe chuyên dùng, xe thang, xe thông tin... được trang bị cho các đội chữa cháy chuyên nghiệp. Xe chữa cháy có các trang thiết bị chữa cháy như lăng, vòi, dụng cụ chữa cháy, nước,

thuốc bọt chữa cháy, bơm li tâm. Bơm có công suất trung bình từ 90-300 mã lực, lưu lượng phun nước 20-45 l/s, áp suất 8-9 at, chiều sâu hút nước tối đa 6-7m, khối lượng nước mang theo 950-4000l, khối lượng chất tạo bọt từ 150-200l.

Để các phương tiện chữa cháy hoạt động tốt còn có hệ thống thông tin báo cháy tự động kiểu nhiệt, hoặc ánh sáng được đặt ở các nơi quan trọng cần bảo vệ cháy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tủ sách khuyến nông phục vụ người lao động

1. Mai Phương Anh, Trần Khắc Thi, Trần Văn Lài: *Rau và trồng rau*. Nxb Nông nghiệp - 1996.
2. Bùi Chí Bửu - Nguyễn Thị Lang: *Ứng dụng công nghệ sinh học trong cải tiến giống lúa*-Nxb Nông nghiệp - 1995.
3. Luyện Hữu Chỉ và cộng sự. 1997. *Giáo trình giống cây trồng*.
4. *Công nghệ sinh học và một số ứng dụng ở Việt Nam*. Tập II. Nxb Nông nghiệp - 1994.
5. G.V. Guliaeb, IU.L. Guijop. *Chọn giống và công tác giống cây trồng* (bản dịch) Nxb Nông nghiệp - 1978.
6. Cục Môi trường. *Hiện trạng môi trường Việt Nam và định hướng trong thời gian tới*. Tuyển tập Công nghệ môi trường, Hà Nội, 1998.
7. Lê Văn Cát. *Cơ sở hóa học và kỹ thuật xử lý nước*. Nxb Thanh Niên, Hà Nội, 1999.
8. Chương trình KT-02, *Bảo vệ môi trường và phát triển bền vững*, Tuyển tập các báo cáo khoa học tại Hội nghị khoa học về Bảo vệ môi trường và PTBV, Hà Nội, 1995.
9. *Dự báo thế kỷ XXI*, Nxb Thống Kê, 6/1998.
10. Lê Văn Khoa và Trần Thị Lành, *Môi trường và phát triển bền vững ở miền núi*, Nxb Giáo dục, 1997.
11. *Luật Tài nguyên nước*, Nxb Chính trị quốc gia, 1998.
12. Lê Văn Nãi, *Bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản*, Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1999.

MỤC LỤC

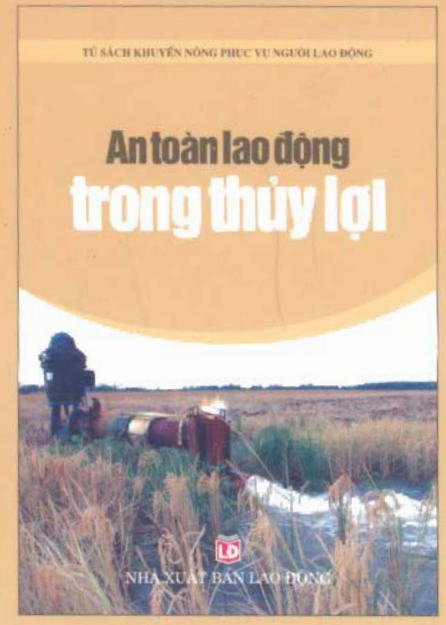
	Trang
Lời nói đầu	5
I. CÁC NGUY CƠ GÂY MẤT AN TOÀN LAO ĐỘNG	7
II. BIỆN PHÁP AN TOÀN VÀ VỆ SINH LAO ĐỘNG	11
III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THIẾT KẾ XÂY DỰNG VÀ THI CÔNG	49
IV. AN TOÀN KHI SỬ DỤNG MÁY XÂY DỰNG	54
V. AN TOÀN ĐIỆN TRONG XÂY DỰNG	73
VI. AN TOÀN NỔ MÌN VÀ KHAI THÁC ĐÁ	90
VII. AN TOÀN KHI ĐÀO MÓNG VÀ LÀM VIỆC TRÊN CAO	98
VIII. AN TOÀN CHỐNG SÉT	108
IX. PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY	114
Tài liệu tham khảo	134

AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THỦY LỢI

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - 175 GIẢNG VÕ - HÀ NỘI
ĐT: 8439543 - 7366932 - 8515380 Fax: 8515381

Chịu trách nhiệm xuất bản:
PHAN ĐÀO NGUYÊN
Chịu trách nhiệm bản thảo:
TRẦN DŨNG
Biên tập: HOÀNG THANH DUNG
Vẽ bìa: TRƯỜNG GIANG
Sửa bản in: LÊ NGA

In 3.000 cuốn khổ 13x19cm, tại nhà in Công ty Hữu Nghị
Giấy xác nhận XB số 70-2006/CXB/49-03/LĐ.
Quyết định xuất bản số 25 QĐ/LĐ NXB Lao Động
Cấp ngày 08 tháng 03 năm 2006.
In xong nộp lưu chiểu Quý II năm 2006.


TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG PHỤC VỤ NGƯỜI LAO ĐỘNG
An toàn lao động
trong thủy lợi
NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

GIÁ: 14.000Đ