Phần I

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG

CHƯƠNG 1

MỞ ĐẦU

1. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1 Đối tượng

Bảo hộ lao động trong xây dựng là môn khoa học nghiên cúu các vấn đề lý thuyết và thực tiễn về an toàn lao động, an toàn phòng cháy chữa cháy, nguyên nhân và các biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động, bảo đảm sức khoẻ và an toàn tính mạng cho người lao động.

2 Nội dung

Bảo hộ lao động gồm có bốn phần : **Pháp luật bảo hộ lao động** ; **Vệ sinh lao động** ; **Kỹ thuật an toàn** và **Kỹ thuật phòng chống cháy**.

– *Pháp luật bảo hộ lao động* là một phần của Bộ luật lao động bao gồm những qui định về các chế độ chính sách bảo vệ con người con người trong lao động sản xuất như : thời gian làm việc và nghỉ ngơi, bảo vệ và bồi dưỡng sức khoẻ cho người lao động, chế độ đối với lao động nữ, tiêu chuẩn quy phạm về kỹ thuật an toàn lao động và vệ sinh lao động…

– *Vệ sinh lao động* là phần nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường và điều kiện lao động sản xuất đến sức khoẻ con người, đề xuất và thực hiện các biện pháp cải thiện điều kiện làm việc bảo vệ sức khoẻ người lao động, phòng ngừa các bệnh nghề nghiệp,.

– *Kỹ thuật an toàn* là phần nghiên cứu, phân tích nguyên nhân tai nạn lao động, đề xuất và áp dụng các biện pháp tổ chức và kỹ thuật nhằm đảm bảo an toàn lao động.

– *Kỹ thuật phòng chống cháy* là phần nghiên cứu phân tích các nguyên nhân phát sinh cháy, nổ, đề xuất và thực hiện các biện pháp phòng cháy và chống cháy một cách hiệu quả nhất.

3 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu môn Bảo hộ lao động trong xây dựng chủ yếu là tiến hành phân tích nguyên nhân phát sinh các yếu tố nguy hiểm, độc hại, gây ra sự cố, tai nạn, bệnh nghề nghiệp, trên cơ sở đó đề xuất và thực hiện các biện pháp phòng ngừa và loại trừ nguyên nhân phát sinh của chúng, bảo đảm an toàn và vệ sinh trong các quá trình thi công xây lắp.

Bảo hộ lao động trong xây dựng có liên quan đến các môn khoa học cơ bản như Toán, Lý, Hoá v.v… và các môn khoa học kỹ thuật như nhiệt kỹ thuật, Kiến trúc,m Sức bền vật liệu, Cơ kết cấu, Tự động hoá v.v… đặc biệt là đối với các môn Kỹ thuật và Tổ chức thi công – Đó là kiến thức tổng hợp của ngành Xây dựng. Do đó khi nghiên cứu môn Bảo hộ lao động cần vận dụng những kiến thức của các môn liên quan nói trên, đồng thời qua nghiên cứu bổ sung cho các môn này được hoàn chỉnh hơn trên quan điểm bảo hộ lao động.

2. MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA, TÍNH CHẤT CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG

1. Mục đích

Quá trình sản xuất là quá trình người lao động sử dụng công cụ, máy móc, thiết bị tác động vào đối tượng lao động để làm ra sản phẩm xã hội.

Trong lao động sản xuất dù sử sụng công cụ thô sơ hay máy móc hiện đại, dù quy trình công nghệ giản đơn hay phức tạp đều có những yếu tố nguy hiểm, độc hại có thể làm giảm sức khoẻ, gây tai nạn hay bệnh nghề nghiệp cho người lao động

Mục đích của công tác bảo hộ lao động là thong qua cá biện pháp khoa học kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, xã hội dể hạn chế, loại trừ các yếu tố nguy hiểm, độc hại, tạo ra điều kiện lao

động thuận lợi cho người lao động, để ngăn ngừa tai nạn lao động,bảo vệ sức khoẻ, góp phần bảo vệ và phát triển lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động.

2. Y nghĩa

Công tác bảo hộ lao động là một chính sách lớn của Đảng và Nhà nước ta, nó mang nhiều ý nghĩa chính trị, xã hội và kinh tế lớn lao.

Bảo hộ lao động phản ánh bản chất của một chế độ xã hội và mang ý nghĩa chính trị rõ rệt. Dưới chế độ thực dân, Phong kiến, giai cấp công nhân và người lao động bịo bóc lột thậm tệ, công tác bảo hộ lao động không hề được quan tâm. Từ khi nước nhà giành được độc lập đến nay, Đảng và Chính phủ luôn quan tâm đến cộng tác bảo hộ lao động, trên quan điểm "con người là vốn quý nhất", điều kiện lao động không ngừng được cải thiện, điều này đã thể hiện rõ bản chất tốt đẹp của chế độ Xã hội chủ nghĩa mà chúng ta đang xây dựng.

Bảo hộ lao động tốt là góp phần tích cực vào việc củng cố và hoàn thiện quan hệ sản xuất xã hội chủ nghĩa. Mặt khác, nhờ chăm lo bảo dảm an toàn và bảo vệ sức khoẻ cho người lao động, không những mang lai hạnh phúc cho bản thân và gia đình họ mà bảo hộ lao động còn mang ý nghĩa xã hội và nhân đạo sâu sắc.

3. Tính chất công tác bảo hộ lao động

Để thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động, phải nắm vững ba tính chất chủ yếu : *tính pháp luật, tính khoa học kỹ thuật và tính quần chúng.*

Tính pháp luật. Tất cả những chế độ, chính sách, quy phạm, tiêu chuẩn của Nhà nước về bảo hộ lao động đã ban hành đều mang tính pháp luật. Pháp luật về bảo hộ lao động được nghiên cứu, xây dựng nhằm bảo vệ con người trong sản xuất, nó là cơ sở pháp lý bắt buộc cá tổ chức Nhà nước, các tổ chức xã hội, các tổ chức kinh tế và mọi người tham gia lao động phải co trách nhiệm nghiêm chỉnh thực hiện.

Tính khoa học kỹ thuật. Mọi hoạt động trong công tác bảo hộ lao động từ điều tra, khảo sát điều kiện lao động, phân tích đánh giá các yếu tố nguy hiểm, độc hại và ảnh hưởng của chúng đến an toàn và vệ sinh lao động cho đến việc đề xuất và thực hiện các giải pháp phòng ngừa, xử lý khắc phục đều phải vận dụng các kiến thức về lý thuyết và thực tiễn trong các lĩnh vực khoa học kỹ thuật chuyên ngành hoặc tổng hợp nhiều chuyên ngành. Ví dụ : muốn chống tiếng ồn phải có kiến thức về âm học ; muốn nghiên cứu các biện pháp an toàn khi sử dung cần trục phải am hiểu về cơ học, sức bền vật liệu ; muốn cải thiện điều kiện lao động nặng nhọc và vệ sinh trong một số ngành nghề phải giải quyết nhiều vấn đề tổng hợp phức tạp liên quan đến kiến thức khoa học nhiều lĩnh vực : thông gió, chiếu sáng, cơ khí hoá, tâm sinh lý lao động…

Tính quần chúng. tính quần chúng thể hiện trên hai mặt : một là bảo hộ lao động có liên quan đến tất cả mọi người tham gia sản xuất. Họ là những người vận hành, sử dụng các dụng cụ, thiết bị máy móc, nguyên vật liệu nên phát hiện được những thiếu sót trong công tác bảo hộ lao động, đóng góp xây dựng các biện pháp ngăn ngừa, góp ý xây dựng hoàn thiện các tiêu chuẩn quy phạm và vệ sinh lao động.

Mặt khác, dù cho các chế độ chính sách, tiêu chuẩn quy phạm về bảo hộ lao động có đầy đủ và hoàn chỉnh đến đâu, nhưng mọi người (lãnh đạo, quản lý, người sử dụng lao động và người lao động) chưa thấy rõ lợi ích thiết thực, chưa tự giác chấp hành thì công tác bảo hộ lao động cũng không thể đạt được kết quả mong muốn

CHƯƠNG 2

CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG Ở VIỆT NAM

1. ĐƯỜNG LỐI, CHÍNH SÁCH VỀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG CỦA ĐẢNG VÀ NHÀ NƯỚC

Từ khi thành lập nước Việt Nam Dân chủ Cộng hoà đến nay, đi đôi với việc chăm lo cải thiện đời sống của công nhân viên chức, Đảng và nhà nước ta đã luôn luôn quan tâm đến công tác bảo hộ lao động (BHLĐ).

Sự quan tâm đó là một phần được thể hiện ở các văn bản về chế độ chính sách bảo hộ lao động mà Nhà nước đã ban hành, đó chính là cơ sở pháp luật để hướng dẫn các cấp, các ngành, các cơ sở sản xuất, kinh doanh và mọi người nghiêm chỉnh chấp hành.

Ngay sau khi Cách mạng Tháng Tám thành công, ngày 12 – 03 – 1947 Hồ Chủ Tịch đã ký sắc lệnh 29-SL ban hành Luật lao động đầu tiên của nước ta, trong đó có nhiều điều qui định về bảo hộ lao động (điều 133, 134, 140)

Trong thời kỳ kháng chiến chống Pháp, chính phủ đã ban hành sắc lệnh 77-SL trong đó có các điều qui định về thời gian làm việc trong ngày, chế độ lương và phụ cấp, chế độ nghỉ phép năm v.v…

Từ sau ngày hoà bình lập lại ở nước ta (1954), Miền Bắc bước vào thời kỳ khôi phục, cải tạo và phát triển kinh tế, công tác BHLĐ được quan tâm và đẩy mạnh hơn. Ngày 18 – 12 – 1964 Hội đồng chính phủ đã có Nghị đinh số 181-CP ban hành điều lệ tạm thời về bảo hộ lao động. Đây là văn bản tương đối toàn diện và hoản chỉnh về bảo hộ lao động ở nước ta, vừa xác định mục đích, yêu cầu, vừa quy định nội dung, biện pháp và trách nhiệm thực hiện. Nhà nước ta còn ban hành nhiều thông tư,chỉ thị qui định cụ thể việc thực hiện từng công tác như : lập và thực hiện kế hoạch bảo hộ lao động ; tổ chức bộ máy chuyên trách cộng tác bảo hộ lao động ; huấn luyện về kỹ thuật an toàn ; công tác thanh kiểm tra, khai báo, điều tra tai nan lao động v.v…

Trong thời kỳ chống chiến tranh phá hoại của đế quốc Mỹ, năm 1967, bộ Chính trị Trung ương Đảng đã ra Nghị quyết số 161 và Hội đồng Chính phủ ra Nghị quyết 103 về công tác quản lý lao động, trong đó có nêu chủ trương về công tác bảo hộ trong thời chiến.

Từ năm 1975, Miền Nam được hoàn toàn giải phóng, nước nhà thống nhất, bước vào giai đoạn xây dựng Xã hội chủ nghĩa trên phạm vi cả nước. Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ IV (1976) đã vạch ra chủ trương, phương hướng về bảo hộ lao động : sớm ban hành luật lao động, coi trọng việc cải thiện diều kiện lao động, tích cực phòng chốn tai nạn lao động, chú ý vệ sinh lao động v.v...” Đảng và Chính phủ cũng ra các chỉ thị 224, 249, 444 về tăng cường thực hiện công tác bảo hộ lao động, cải thiện điều kiện lao động của công nhân. Trong các kỳ Đại hội lần thứ V (1982), lần thứ VII (1991) đều có đề cập đến công tác bảo hộ lao động. Tháng 9/1991, Hội đồng Nhà nước ban hành Pháp lệnh bảo hộ lao động, Liên bộ lao động, thương binh và xã hội, y tế và Tổng liên đoàn đã ban hành thông tư Liên bộ số 17/TT-LB ngày 26 – 12 – 1991 hướng dẫn về việc thực hiện Pháp lệnh bảo hộ lao động. Phap lệnh qui định rõ những nguyên tắc về tổ chức, các biện pháp kỹ thuật an toàn và vệ sinh lao động nhằm phòng ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, xác định trách nhiệm quản lý của nhà nước của các ngành, các cấp, các tổ chức xã hội, trách nhiệm thi hành của các tổ chức cá cá nhân sử dụng lao động và tất cả người lao động.

Pháp lệnh cũng có một chương quy định về quyền hạn và trách nhiệm của tổ chức Công đoàn trong công tác bảo hộ lao động.

Tại kì họp thứ 5, Quốc hội khoá IX (ngày 23 – 06 – 1994) đã thông qua Bộ luật lao động của nước Cộng hoà Xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Theo Nghị quyết của kỳ họp quốc hội, Bộ luật lao động có hiệu lực khi thi hành từ ngày 01 – 01 – 1995.

Bộ luật lao động bảo vệ quyền làm việc, lợi ích và các quyền khác của người lao động, trong đó có cả chương IX (14 điều) quy định về an toàn và vệ sinh lao động.

Điều 95 quy định : "Người sử dụng lao động có trách nhiệm trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động, bảo đảm an toàn lao động, vệ sinh lao động và cải thiện điều kiện lao động cho người lao động. Người lao động phải tuân thủ các quy định về an toàn lao động, vệ sinh lao động và nội quy lao động của doanh nghiệp. Mọi tổ chức và cá nhân có liên quan đến lao động, sản xuất phải tuân theo pháp luật về an toàn lao động, vệ sinh lao động và về bảo vệ môi trường".

Chương X "Những quy định riêng đối với lao động nữ" và chương XI "Những quy định riêng đối với lao động chưa thành niên và một số lao động khác", còn có những điều quy định về an toàn lao động và vệ sinh lao động cho phù hợp với những đặc điểm của các đối tượng lao động là nữ, người lao động chưa thành niên và một số đối tượng khác.

Để công tác bảo hộ lao động ngày càng được phát huy và có những đóng góp tích cực hơn nữa trong việc bảo vệ tính mạng và sức khoẻ cho người lao động, khoản 2, điều 95 của Bộ luật đã qui định : "Chính phủ lập phương trình Quốc gia về bảo hộ lao động , an toàn lao động, vệ sinh lao động, đưa vào kế hoạch phát triển kinh tế – xã hội và ngân sách của Nhà nước, đầu tư nghiên cứu khoa học, hỗ trợ phát triển các cơ sở sản xuất dụng cụ, thiết bị an toàn lao động, vệ sinh lao động, phượng tiện bảo vệ cá nhân ; ban hành hệ thống tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm về an toàn lao động, vệ sinh lao động"

2. TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC CẤP, CÁC NGÀNH VÀ TỔ CHỨC CÔNG ĐOÀN TRONG CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG

Công tác bảo hộ lao động bao gồm nhiều mặt công tác, nhiều nội dung phải thực hiện. Mỗi mặt, mỗi nội dung công tác có liên quan đến trách nhiệm của nhiều cấp, nhiều ngành, từ những ngành trực tiếp quản lý sản xuất, kinh doanh đến các ngành chức năng của Nhà nước, kể cả các tổ chức Đảng và tổ chức quần chúng, từ các cấp lãnh đạo ở trung ưng đến lãnh đạo địa phương, lãnh đạo của cơ sở.

1 Trách nhiệm của tổ chức cơ sở

Trong Pháp lệnh BHLĐ có Chương 5, gồm năm điều nói về quyền hạn và nghĩa vụ của người sử dụng lao động (lãnh đạo các doanh nghiệp, đơn vị cơ sở trong tất cả các thành phần kinh tế) trong công tác BHLĐ bao gồm những nội dung chủ yếu sau:

– Phải nắm vững và thực hiện nghiêm chỉnh các văn bản pháp luật, chế độ chính sách, quy phạm tiêu chuẩn về BHLĐ. Đồng thời phải tổ chức giáo dục, tuyên truyền, huấn luyện người lao động trong đơn vị hiểu biết và chấp hành.

– Phải chăm lo cải thiện điều kiện làm việc, bảo đảm an toàn và vệ sinh lao động cho người lao động, thực hiện đầy đủ các chế độ bảo hộ lao động (chế độ trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân, chế độ bồi dưỡng độc hại, chế độ lao động và nghỉ ngơi, chế độ phụ cấp làm thêm giờ, chế độ lao động nữ và lao động chưa thành niên v.v...)

– Phải thảo luận và ký thỏa thuận với tổ chức công đoàn hoặc đại diện người lao động về lập kế hoạch và thực hiện các biện pháp BHLĐ, kể cả kinh phí để hoàn thành.

– Phải thực hiện chế độ khám tuyển, khám định kì, theo dõi tình hình sức khỏe cho người lao động. Phải chịu trách nhiệm về việc để xảy ra tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp và giải

quyết mọi hậu quả gây ra. Phải tuân thủ các chế độ điều tra, thống kê, báo cáo về tai nạn, bệnh nghề nghiệp theo qui định.

– Phải tổ chức tự kiểm tra công tác bảo hộ lao động, đồng thời phải tôn trọng, chịu sự kiểm tra của cấp trên, sự thanh tra của Nhà nước, sự kiểm tra giám sát về BHLĐ của tổ chức công đoàn theo qui định của Pháp luật.

2 Trách nhiệm của các cơ quan quản lý cấp trên

Điều 33 của Pháp luật bảo hộ lao động đã qui định rõ các cấp trên cơ sở ngành, địa phương có những trách nhiệm chủ yếu sau đây trong công tác BHLĐ.

– Thi hành và hướng dẫn đơn vị cấp dưới chấp hành nghiêm chỉnh pháp luật, chế độ chính sách, hướng dẫn qui định về BHLĐ

– Ban hành các chỉ thị, hướng dẫn qui định về công tác BHLĐ cho ngành, địa phương mình song không được trái với pháp luật và qui định chung của Nhà nước : chỉ đạo thực hiện các kế hoạch biện pháp đầu tư, đào tạo huấn luyện, sơ tổng kết về BHLĐ ; tiến hành khen thưởng thành tích, xử lý kỷ luật vi phạm về BHLĐ trong phạm vi ngành, địa phương mình.

– Thực hiện trách nhiệm trong việc điều tra, phân tích, thống kê, báo cáo về tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp. Hướng dẫn các đơn vị tự kiểmtra và tiến hành kiểm tra việc thực hiện công tác BHLĐ trong ngành và địa phương mình.

– Thực hiện các biện pháp về tổ chức, bố trí cán bộ và phân cấp trách nhiệm hợp lý cho các cấp dưới để đảm bảo tốt việc quản lý, chỉ đạo công tác BHLĐ trong ngành và địa phương.

3 Trách nhiệm và quyền hạn của tổ chức công đoàn

Theo điều 6 của Luật công đoàn, các Điều 40, 41, 42 Chương 8 của Pháp lệnh BHLĐ và điều 95 của bộ luật Lao động, những nội dung chủ yếu về quyền hạn, nhiệm vụ và trách nhiệm của tổ chức. Công đoàn trong công tác BHLĐ là:

Thay mặt ngươi lao động ở cơ sở ký thỏa thuận với người sử dụng lao động (trong tất cả các thành phần kích thước) về các biện pháp cải thiện điều kiện làm việc, đảm bảo an toàn và vệ sinh lao động.

Tiến hành kiểm tra việc chấp hành pháp luật và các chế độ chính sách về BHLĐ . Công đoàn có quyền yêu cầu cơ quan Nhà nước, các cấp chình quyền, người sử dụng lao động thực hiện đúng pháp luật về tiêu chuẩn, qui định BHLĐ, yêu cầu người có trách nhiệm tạm ngừng hoạt động ở những nơi có nguy cơ gấy tai nạn lao động.

Tổ chức tuyên truyền, vận động, giáo dục người lao động, tự giác chấp hành tốt các luật lệ, chế độ, chính sách, tiêu chuẩn, qui định về BHLĐ.

Tổ chức tốt phong trào quần chúng "bảo đảm an toàn và vệ sinh lao động", quản lý và tổ chức chỉ đạo mạng lưới an toàn, vệ sinh lao động ở các cơ sở.

Tham gia với co quan Nhà nước, các cấp chình quyền xây dựng các văn bản của pháp luật, chế dộ chính sách, tiêu chuẩn, qui định về BHLĐ. Đối với cơ sở, Công đoàn cần tham gia tích cực vào việc xây dựng các kế hoạch, biện pháp về BHLĐ.

Cử đại diện tham gia vào các đoàn điều tra tai nạn lao động.

Tham gia vào chính quyền xét khen thưởng và kỷ luật vế BHLĐ (riêng đối với tổ chức Công đoàn trong nhiều năm qua đã có các hình thức khen thưởng, cờ thưởng) cho các cá nhân và đơn vị làm tốt công tác BHLĐ).

Thực hiện công tác nghiên cứu khoan học trong lĩnh vực BHLĐ.

3. THANH TRA KIỂM TRA VỀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG

Công tác thanh tra kiểm tra về bảo hộ lao động ở nước ta được thực hiện dưới các hình thức : thanh tra Nhà nước ; kiểm tra của cấp trên đối với cấp dưới ; tự kiểm tra của cơ sở và việc kiểm tra, giám sát của tổ chứa Công đoàn các cấp.

– Hệ thống thanh tra Nhà nước về bảo hộ lao động ở nước ta hiện nay gồm : Thanh tra về an toàn lao động đặt trong Bộ lao động, thương binh và xã hội ; thanh tra về vệ sinh lao động đặt trong bộ y tế. Các hệ thống này có nhiệm vụ thanh tra việc thực hiện pháp luật về bảo hộ lao động của tất cả các ngành, các cấp, các tổ chức, cá nhân có sử dụng lao động. Thanh tra viên có quyền xử lý tại chỗ các vi pham, có quyền đình chỉ hoạt động sản xuất ở những nơi có nguy cơ xảy ra tai nạn lao động hoặc ô nhiễm mội trường nghiêm trọng.

– Các cấp trên ở địa phương hoặc ngành trong pham vi quản lý của mình cần tiến hành các đợt kiểm tra định kì hoặc đột xuất về bảo hộ lao động với cơ sở.

– Các cơ sở phải định kì tiến hành kiểm tra về bảo hộ lao động để đánh giá tình hình, phát hiện những sai sót, tồn tại và đề ra các biện pháp khắc phục để cho công tác bảo hộ lao động thực hiện tốt. Theo qui định của Luật công đoàn và Pháp lệnh BHLĐ, tổ chức công đoàn các cấp có quyền tiến hành kiểm tra giám sát các ngành, các cấp tương ứng, người sử dụng lao động và người lao động trong việc chấp hành pháp luật BHLĐ . Đồng thời công đoàn cấp trên tiến hành việc kiểm tra cấp dưới trong hoạt động BHLĐ.

– Ngoài các hình thức thanh, kiểm tra nêu trên, Liên bộ và tổng liên đoàn cũng như các Sở và liên đoàn lao động địa phương hoặc các cấp dưới còn tiến hành các đợt kiểm tra liên tịch đối với các ngành, địa phương, cơ sở trong việc thi hành pháp luật, chế độ chính sách về BHLĐ.

4. KHAI BÁO, ĐIỀU TRA TAI NẠN LAO ĐỘNG

Nhằm mục đích phân tích, xác định được các nguyên nhân tai nạn lao động, trên cơ sở đó đề ra các biện pháp phòng ngừa, ngăn chặn các trường hợp tai nạn tương tự hoặc tái diễn, đồng thời để phân tích rõ trách nhiệm đối với những người liên quan đến tai nạn, tất cả các trường hợp tai nạn xảy ra đối với người lao động (không phân biệt là trong biên chế hay hợp đồng tạm tuyển) trong giờ làm việc của xí nghiệp, công trường trong khi đi công tác đều phải tiến hành khai báo và điều tra theo Quyết đinh Liên bộ số 45 KB-QD ngày 20 – 3 – 92 Của liên bộ Lao động – thương binh và xã hội, Y tế và tổng liên đoàn lao động Việt Nam.

Trong quyết định này qui định rõ thủ tục khai báo, phân cấp và tổ chức điều tra, phương pháp, nội dung điều tra v.v...

Muốn cho công tác điều tra đạt kết quả tốt, khi tiến hành phải luôn luôn nắm vững các yêu cầu sau :

Khẩn trương, kịp thời. Tiến hành điều tra ngay khi tai nạn xảy ra, lúc hiện trường nơi xảy ra còn giữ nguyên vẹn, ngay cả khi việc khai thác thông tin của các nhân chứng cũng cần kịp thời.

Bảo dảm tính khách quan. Phải tôn trọng sự thât, không bao che cũng nhu không định kiến, suy diễn chủ quan thiếu căn cứ.

Cụ thể và chính xác. Phải xem xét một cách toàn diện, kỹ lưỡng từng chi tiết của vụ tai nạn, hết sức tránh tình trạng qua loa, đại khái.

Phải thực hiện tốt các yêu cầu trên mới đưa ra được những kết luận đúng đắn về nguyên nhân và trách nhiệm của những người liên quan tới vụ tai nạn.

CHƯƠNG 3

PHÂN TÍCH ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG , NGUYÊN NHÂN TAI NẠN LAO ĐỘNG VÀ BỆNH NGHỀ NGHIỆP TRONG XÂY DỰNG

1.KHÁI NIỆM VỀ ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG, TAI NẠN LAO ĐỘNG VÀ BỆNH NGHỀ NGHIỆP

1 Điều kiện lao động

Trong quá trình lao động dể tạo ra sản phẩm vật chất và tinh thần cho xã hội, con người phải làm việc trong những điều kiện nhất định, gọi là điều kiện lao động. Điều kiện lao động nói chung bao gồm và được đánh giá trên hai mặt : một là quá trình lao động và hai là tình trạng vệ sinh của mội trường trong đó quá trình lao động được thực hiện.

Những đặc trưng của quá trình lao động là tính chất và cường độ lao động, tư thế của cơ thể con người khi làm việc, sự căng thẳng của các bộ phận cơ thể như tay, chân, mắt v.v...

Tình trạng vệ sinh môi trường sản xuất đặc trưng bởi : điều kiện vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ lưu chuyển của không khí) ; nồng độ hơi, khí, bụi trong không khí ; mức độ tiếng ồn, rung động ; độ chiếu sáng v.v...

Các yếu tố nêu trên ở dạng riêng lẻ hoặc kết hợp trong nhưng điều kiện nhất định (vượt qua giới hạn cho phép) có thể gây ảnh hưởng xấu tới sức khỏe con người, gây tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp.

2 Tai nạn lao động

Tai nạn lao động là tai nạn làm chết người hoặc tổn thương đến bất kì bộ phận, chức năng nào của cơ thể con gnười, do tác động đột ngột của các yếu tố bên ngoài dưới dạng cơ, lý, hóa và sinh học, xảy ra trong quá trình lao động.

3 Bệnh nghề nghiệp

Bệnh nghề nghiệp là bệnh phát sinh do tác động một cách từ từ của các yếu tố độc hại tạo ra trong sản xuất lên cơ thể con người trong quá trình lao động

Như vậy cả tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp đều gây hủy hoại sức khỏe cho con người hoặc gây chết người, nhưng khác nhau ở chỗ : tai nạn lao động gây hủy hoại đột ngột (còn gọi là chấn thương) còn bệnh nghề nghiệp thì gây suy giảm từ từ trong một thời gian nhất định.

2. PHÂN TÍCH ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG NGÀNH XÂY DỰNG

Điều kiện làm việc của công nhân xây dựng có nhưng đặc thù sau:

Khác với các ngành công nghiệp khác (dệt, cơ khí v.v...) chỗ làm việc của công nhân tương đối cố định ở một nơi, trong một thời gian dài chỉ hoàn thnàh các thao tác kỹ thuật nhất định trên các thiết bị cố định. Còn trong xây dựng, chỗ làm việc của công nhân luôn luôn thay đổi nay đây mai đó, ngay cả trong phạm vi một công trình, phụ thuộc vào tiến trình xây dựng. Do đó mà điều kiện lao động cũng thay đổi luôn.

Trong ngành xây dựng có nhiều nghề, nhiều công việc nặng nhọc (thi công đất, đổ bêtông, vận chuyển vật liệu v.v...) mức cơ giới hóa thi công còn thấp nên pầhn lớn công nhân phải làm thủ công, tốn nhiều công sức, năng suất lao động rất thấp.

Có nhiều công việc buộc người công nhân phải làm việc ở tư thế gò bó, không thoải mái như quỳ gối, khom lưng, ngồi xổm, nằm ngửa… (ví dụ khi hàn). Nhiều công việc phải làm ở trên cao, những chỗ chênh vênh nguy hiểm (ví dụ lắp ghép) lại có những việc làm ở sâu dưới đất, dưới nước (ví dụ thăm dò địa chất, thi công giếng chìm…) v.v... có nhiều nguy cơ tai nạn.

Về tình trang vệ sinh lao động, nhiều công nhân xây dựng phần lớn phải thực hiện ngoài trời, chịu ảnh hưởng xấu của khí hậu thời tiết như nắng gắt, giông bão, mưa dầm gió bắc v.v...

Nhiều công việc công nhân phải làm trong môi trường ô nhiễm bởi các yếu tố có hại như bụi (trong công tác đất đá, vận chuyển vật kiệu rời…), tiếng ồn và rung động lớn (dầm bêtông, gia công gỗ cơ khí), hơi khí độc (sơn, trang trí…)

Qua phân tích trên ta thấy rằng điều kiện lao động trong xây dựng có nhiều khó khăn, phức tạp, nguy hiểm, độc hại cho nên phải hết sức quan tâm đến cải thiện điều kiện lao động, bảo đảm an toàn và vệ sinh lao động.

3. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN TAI NẠN LAO ĐỘNG

Để nghiên cứu, đề xuất và ứng dụng các biện pháp phòng ngừa tai nan lao động có hiệu quả, thì phải tiến hành nghiên cứu và phân tích nguyên nhân phát sinh của chúng, nhằm tìm được những quy luật phát sinh nhất định, cho phép thấy trước được nguy cơ tai nạn (yếu tố nguy hiểm, độc hại) trên cơ sở đó đề ra các biện pháp phòng ngừa và loại trừ chúng.

1 Phương pháp phân tích thống kê

Dựa vào số liệu trong sổ ghi tai nạn và các biên bản về tai nạn lao động, tiến hành thống kê theo những qui ước nhất định như : theo nghề nghiệp (mộc, nề, sắt…) ; theo công việc (đất, bêtông, lắp ghép…) ; theo tuổi đời, tuổi nghề, theo giới tính (nam hay nữ); theo trường hợp tai nạn xảy ra trong ngày (giờ đầu ca, giữa ca, cuối ca), theo tháng và năm.

Qua phân tích những số liệu thống kê đó sẽ cho phép xác định được nghề nào, công việc nào, lứa tuổi nào… thường xảy ra tai nạn nhất. Trên cơ sở đó có kế hoạch tập trung chỉ đạo, nghiên cứu các biện pháp thích hợp để phòng ngừa.

Ví dụ 1 : Qua thống kê cho biết trong điều kiện nào làm việc như nhau, số trường hợp xảy ra tai nạn nhiều nhất ở các ca đêm. Như vậy để hạn chế tai nạn cần phải hạn chế làm việc đêm hoặc rút ngắn thời gian ca đêm, tăng cường chiếu sáng v.v...

Ví dụ 2 : Theo số liệu thống kê số tai nạn xảy ra nhiều nhất với công nhân trẻ, tuổi nghề thấp, chứng tỏ phải tăng cường tay nghề cho họ và hướng dẫn biện pháp làm việc an toàn. Ngược lại tai nạn xảy ra nhiều với thợ bậc cao, lâu năm, chứng tỏ họ coi thường an toàn lao động, nội quy kỷ luật lao động, do đó phải tăng cường kiểm tra, tuyên truyền nhắc nhở ý thức chấp hành (khẩu hiệu, áp phích v.v...)

Khuyết điểm của phương pháp này là cần phải có thời gian để thu nhập số liệu, và chỉ có thể đề ra được biện pháp khắc phục chung vì không đi sâu vào phân tích nguyên nhân cụ thể của mỗi vụ tai nạn.

2 Phương pháp địa hình

Trên mặt bằng công trường, công trình hay phân xưởng tiến hành đánh dấu những dấu hiệu có tính chất qui ước ở những nơi xảy ra tai nạn (kể cả nơi tai nạn tái diễn). Những dấu hiệu đó sẽ phơi bày rõ ràng, trực giác nguồn gốc những trường hợp tai nạn xảy ra có tính chất địa hình. Căn cứ vào những dấu hiệu đó cho biết ngay nơi nào thường xảy ra nhiều tai nạn. Yêu cầu đối

với phương pháp này là phải đánh dấu ngay và đầy đủ tất cả các trường hợp tai nạn xảy ra. Khuyết điểm của phương pháp này cũng cần có thời gian như phương pháp thống kê.

3 Phương pháp chuyên khảo

Khác với hai phương pháp trên là các phương pháp chỉ phân tích tổng hợp các trường hợp tai nạn xảy ra, còn phương pháp chuyên khảo sẽ đi sâu phân tích cụ thể điều kiện lao động và các nguyên nhân phát sinh ra tai nạn bao gồm : tình trang chỗ làm việc, máy móc thiết bị, dụng cụ và nguyên vật liệu sử dụng ; các yếu tố vi khí hậu và điều kiện môi trường xung quanh ; xác định những thiếu sót trong quá trình kỹ thuật ; nghiên cứu nguyên nhân các trường hợp tai nạn đã xảy ra trước đây v.v...

Ưu diểm cảu phương pháp này là cho phép xác định đầy dủ các nguyên nhân phát sinh ra tai nạn, đây là điều rất quan trọng để quyết định các biện pháp loại trừ cácnn đó.

Nghiên cứu nguyên nhân tai nạn lao động theo phương pháp chuyên khảo sẽ tiến hành như sau :

- Nghiên cứu các nguyên nhân thuộc về tổ chức và kỹ thuật theo các dốliệu thống kê
- Phântích sự phụ thuộc của nguyên nhân đó vào các phương pháp hoàn thnàh các quá trình thi công xây dựng và xác định đầy dủ các biện pháp an toàn đã thực hiện.
- Nêu ra kết luận trên cơ sở phân tích.

4 Phân nhóm nguyên nhân tai nạn

Tai nạn lao động xảy ra rất đa dạng, mỗi trường hợp có thể do nhiều nguyên nhân gây ra. Cho đến nay cũng chưa có phương pháp chung nhất nào cho phép phân tích xác định nguyên nhân tai nạn cho tất cả các ngành nghề, các lĩnh vực sản xuất. Tuy nhiên các nguyên nhân tai nạn có thể phân thành các nhóm sau : *nguyên nhân kỹ thuật, nguyên nhân tổ chức, nguyên nhân vệ sinh môi trường ; nguyên nhân bản thân (chủ quan).*

- *Nguyên nhân kỹ thuật* là nguyên nhân liên quan đến những thiếu sót về mặt kỹ thuật. Người ta có thể chia ra một số nguyên nhân như sau :

a. Dụng cụ, phương tiện, thiết bị máy móc sử dung không hoàn chỉnh gồm

- Hư hỏng, gây ra sự cố tai nạn như : đứt cáp, dứt dây curua; tuột phanh; gãy vỡ đá mài, cưa dĩa; gãy thang, cột chống, lan can, san dàn giáo…
- Thiếu các thiết bị an toàn như : thiết bị khống chế quá tải, khống chế chiều cao nâng tải, khống chế góc nâng cần của cần trục; van an toàn trong thiết bị chịu áp lực; cầu chì role tự ngắt trong thiết bị điện; thiết bị che chắn các bộ phận truyền động như đai chuyền, cưa đĩa, đá mài…
- Thiếu các thiết bị phòng ngừa : áp kế ; hệ thống tínhiệu, báo hiệu…

b. Vi phạm qui trình, quy phạm kỹ thuật an toàn

Vi phạm trình tự tháo dỡ cột chống ván khuôn các kết cấu bêtông cốt thép

- Đào hố hào sâu, khai thác vỉa mỏ theo kiểu hàm ếch.
- Làm việc trên cao nơi chênh vênh nguy hiểm không đeo dây an toàn.
- Sử dụng phương tiện vận chuyển vật liệu để chở người.
- Sử dụng thiết bị điện không đúng điện áp làm việc ở môi trường nguy hiểm về điện v.v...

c. Thao tác làm việc không đúng (vi phạm quy tắc an toàn)

- Hãm phanh đột ngột khi nâng hạ vật cẩu ; vừa quay tay cần vừa nâng hạ vật cẩu khi vận hành cần trục.
- Điều chỉnh kết cấu lắp ghép khi đã tháo móc cẩu

♦ Dùng que sắt để cậy nắp thùng xăng hoặc moi nhồi thuốc nổ trong lỗ khoan mìn.

♦ Lấy tay làm cữ khi cưa cắt.

• *Nguyên nhân tổ chức* là nguyên nhân liên quan đến những thiếu sót về mặt tổ chức thực hiện.

a. Bố trí mặt bằng, không gian sản xuất không hợp lý

♦ Diện tích làm việc chật hẹp, cản trở cho thao tác, hoạt động, đi lại.

♦ Bố trí máymóc, thiết bị, dụng cụ, nguyên vật liệu sai nguyên tắc.

♦ Bố trí đường đi lại, giao thông vận chuyển không hợp lý, ví dụ nhiều chỗ giao cắt nhau.

b. Tuyển dụng, sử dụng công nhân không đáp ứng với yêu cầu

♦ Về tuổi tác, sức khỏe, ngành nghề và trình dộ chuyên môn.

♦ Chưa được huấn luyện và kiểm tra về an toàn lao động.

c. Thiếu kiểm tra giám sát thường xuyên để phát hiện và xử lý vi phạm về an toàn lao động.

d. Thực hiện không nghiêm chỉnh các chế độ về bảo hộ lao động như :

♦ Chế độ về giờ làm việc và nghỉ ngơi.

♦ Chế độ trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân.

♦ Chế độ bồi dưỡng độc hại.

♦ Chế độ lao động nữ…

➢ *Nguyên nhân vệ sinh môi trường*

a. Làm việc trong điều kiện thời tiết khí hậu khắc nghiệt : nắng nóng, mưa bão, gió rét, dông sét, sương mù.

b. Làm việc trong môi trường vi khí hậu không tiện nghi : quá nóng, quá lạnh, không khí trong nhà xưởng kém thông thoáng, ngột ngạt, độ M63 Co.

c. Mội trường làm việc bị ô nhiễm các yếu tố độc hại vượt quá tiêu chuẩn cho phép : bụi, hơi khí độc, tiếng ồn, rung động, cường độ bức xạ (nhiệt, quang, ion, phóng xạ, diện từ…)

d. Làm việc trong điều kiện áp suất cao hoặc thấp hơn áp suất khí quyển bình thường: trên cao, dưới sâu, trong dường hầm, dưới nước sâu…

e. Không phù hợp với các tiêu chuẩn ecgônomi

♦ Tư thế làm việc gò bó.

♦ Công việc đơn điệu buồn tẻ.

♦ Nhịp diệu lao động quá khântrương.

♦ Máymóc, dụng cụ, vị trí làm việc không phù hợp với các chỉ tiêu nhân trắc.

g. ***Thiếu các phương tiện bảo vệ cá nhân hoặc chất lượng không bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật***

h. ***Không bảo đảm các yêu cầu vệ sinh cá nhân trong sản xuất***

♦ Không cung cấp đủ nước uống về số lượng và chất lượng.

♦ Không có nơi tắm rửa, nhà vệ sinh …

• *Nguyên nhân bản thân* là nguyên nhân liên quan đến bản thân người lao động

a. Tuổi tác, sức khỏe, giới tính không phù hợp với công việc

b. Trạng thái thần kinh tâm lý không bình thường có những đột biến về cảm xúc : vui, buồn, lo sợ, hoảng hốt…

c. Vi phạm kỷ luật lao động, nội quy an toàn và những điều nghiêm cấm

- ♦ Đùa nghịch trong khi làm việc.
- ♦ Xâm phạm các vùng nguy hiểm.
- ♦ Hành vi vi phạm những công việc, máy móc thiết bị ngoài nhiệm vụ của mình.
- ♦ Không sử dụng hoặc sử dụng không đúng các phương tiện bảo vệ cá nhân.

Tóm lại khi tiến hành phân tích nguyên nhân tai nạn lao động có thể căn cứ vào sự phân loại các nguyên nhân nêu trên để xác định. Thường thường một vụ tai nạn xảy ra có thể do nhiều nguyên nhân dẫn tới, nên cần đi sâu phân tích để xác định được nguyên nhân nào là chủ yếu, trực tiếp gây ra, trên cơ sở này mới có thể đề ra được các biện pháp chính xác, cụ thể nhằm ngăn chặn, loại trừ nguyên nhân để hạn chế tai nạn.

4. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH TAI NẠN LAO ĐỘNG

Khi nghiên cứu phân tích cũng như đánh giá về tình hình tai nạn lao động trong một khoảng thời gian xác định (quý nửa năm, một năm), không thể chỉ căn cứ vào số lượng người bị tai nạn vì nó còn liên quan, phụ thuộc vào số lượng người làm việc trong thời gian đó.

Ví dụ : ở đơn vị A số người bị tai nạn trong năm là 5 người với số người làm việclà 100 người. Ơ đơn vị B số người bị tai nạn là 10 người với số người làm việc hơn 300 gnười. Như vậy xét về số người bi6 tai nạn thì ở đơn vị B nhiều hơn đơn vị A là 5 ngươi. Nhưng xét về tỷ lệ số người bị tai nạn thì số người làm việc ở đơn vị B là 10/300 = 0.033 lại thấp hơn ở đơn vị A là 5/100 = 0.05

Vì vậy để đánh giá tình hình tai nạn lao động ngươi ta căn cứ vào hệ số tần suất tai nạn (K_{ts}) là tỷ số giữa số người bị tai nạn trên số lượng người làm việc trong một thời gian xác định.

$$K_{ts} = \frac{S}{N}1000$$

Trong đó: S – số người bị tai nạn

N – số người làm việc bình quân hàng ngày.

Như vậy hệ số tần suất tai nạn chính là số người bị tai nạn tính thép tỷ lệ phần nghìn.

Hệ số tần suất tai nạn chính là số người bị tai nạn chính theo tỷ lệ phần nghìn.

Hệ số tnầ suất chỉ cho biết tình hình tai nạn xảy ra nhiều hay ít, chưa cho bít đầy đủ về tình trạng tai nạn nặng hay nhẹ.

Để đánh giá tình hình tai nạn, người ta xét thêm hệ số nặng hay nhẹ (K_n) là số ngày nghỉ việc trung bình tính cho mỗi người bị tai nạn.

$$K_n = \frac{D}{S}$$

Trong đó D – tổng số ngày nghỉ việc do tai nạn lao động gây ra trong thời gian xét.

Trong hệ số này chỉ kể đến các trường hợp tai nạn phải nghỉ việc tạm thời, còn các trường hợp tai nạn dẫn tới mất sức lao động hoàn toàn hoặc chết người phải xét riêng.

Để đánh giá một cách tổng quát, thể hiện đầy đủ đặc trưng về tình hình tai nạn, nên đưa thêm vào hệ số tai nạn nói chung (Ktn), hệ số này là tích số của hai hệ số nói trên, tức là

$$K_{tn} = K_{ts} K_n$$

Phần II

VỆ SINH LAO ĐỘNG

CHƯƠNG 4

KHÁI NIỆM CHUNG VỀ VỆ SINH LAO ĐỘNG

Trong quá trình thi công và lao động sản xuất ở trên các công trường cũng như ở trong các xí nghiệp công nghiệp xây dựng có nhiều yếu tố bất lợi tác dụng lên cơ thể con người trong một thời gian ngắn hoặc lâu dài gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe công nhân.

Khoa học vệ sinh lao động sẽ nghiên cứu tác dụng sinh học của các yếu tố nêu trên cơ thể con người và các biện pháp đề phòng, làm giảm và loại trừ táchại của chùng.

Tất cả các yếu tố gây tác dụng có hại lên con người riêng lẻ hay kết hợp trong điều kiện sản xuất gọi là các tác hại nghề nghiệp. Kết quả tác dụng của các tác hại nghề nghiệp lên cơ thể con người gây suy giảm sức khỏe và có thể gây ra các bệnh, gọi là bệnh nghề nghiệp.

Không nên coi các tác hại nghề nghiệp là các hiện tượng tất yếu. Do sự quan tâm thường xuyên của Đảng và Nhà nước đối với công tác bảo hộ lao động, cũng như do kết quả áp dụng những thành tựu khoa học và kỹ thuật tiên tiến vào ngành công nghiệp xây dựng, nhiều tác hại nghề nghiệp đã được hạn chế và có thể tiến tới loại trừ được trong môi trường sản xuất.

1. PHÂN LOẠI CÁC TÁC HẠI VÀ BỆNH NGHỀ NGHIỆP TRONG NGÀNH XÂY DỰNG

Các tác hại nghề nghiệp tác dụng lên cơ thể con người công nhân xây dựng trong quá trình lao động có thể phân loại theo bảng 4.1

Trong sự phân loại này các tác hại nghề nghiệp trong xây dựng theo đặc tính tác dung lên con người được phân thành 10 nhóm. Mỗi nhóm gồm có nhiều yếu tố tác hại ghi trong cột "Đặc tính tác dụng của tác hại", do kết quả tác dụng nhất thời hặoc thường xuyên của các nhóm trên trong các quá trình và thao tác làm việc ghi trong cột "Quá trình làm việc" gây ra các bệnh nghề nghiệp tưng ứng ghi trong cột "Bệnh nghề nghiệp".

Mục đích của sự phân loại này nhằm giúp cho những người sản xuất dễ dàng hiểu biết được những tác hại, lựa chọn và thực hiện các biện pháp vệ sinh phòng ngừa trong lao động sản xuất.

Bảng 4.1

Bảng phân loại các tác hại nghề nghiệp

STT	Đặc tính tác dụng của tác hại	Bệnh nghề nghiệp	Quá trình làm việc
1	Điều kiện vi khí hậu không tiện nghi : quá nóng, quá lạnh, các yếu tố gây cảm	Say nóng, say nắng, cảm lạnh, ngất	Công việc rèn : làm việc trong các buồng lái cần trục, máy đào; làm công tác xây dựng ngoài trời về mùa hè, những ngày quá lạnh về mùa đông
2	Sự chênh lệch về áp suất, cao hoặc thấp hơn áp suất khí quyển	bệnh xung huyết, bệnh két sông	Công việc xây dựng trên miền núi cao, làm việc ở dưới sâu, trong giếng chìm, lặn dưới nước sâu
3	Tiếng ồn sản xuất thường xuyên vượt quá mức giới hãn 75 *dB*- những âm thanh quá mạnh	Giảm dộ thính, điếc	Làm việc với dụng cụ nén khí ; gia công gỗ cơ khí ở trong xưởng ; đóng cọc và cừ bằng búa hơi và phương pháp chấn động, nổ mìn; việc làm gần máy rung dộng
4	Rung động tác dụng thường xuyện với cac 1thông số có hại đối với cơ thể con người	Đau xương, thấp khớp, bệnh rung động với những biến dổi tâm lý không hồi phuc	Đầm bêtông ; làm việc với các dụng cụ rung động nén khí, rung động điện
5	Tác dụng của bụi sản xuất đặc biệt là đối với các bụi dộc : bụi ôxit silic, bui than, quặng phóng	Hủy hoại cơ quan hô hấp, bệnh bụi phổi đơn thuần hoặc kết hợp với	Đập nghiền, vận chuyển vật liệu rời ; khoan ; nổ mìn ; khai thác đá, amian ở mỏ, thăm dò và khai thác quặng phóng xạ

	xạ, bụi crôm v.v...	lao	; hàn điện, phun cát, phun sơn v.v...
6	Tác dụng của các chất độc. Tiếp xúc lâu vời các sản phẩm chưng cất than đá, dầu mỡ và phiền nham ; với các chất hóahọc kích thích (nhựa thông, dơn, dung môi, mỡ, khoáng v.v...)	Nhiễm độc cấp tính hay mãn tính ; phỏng rột trên da	Sơn và các công tác trang trí khác ; tẩy rỉ ; tẩm gỗ và vật liệu chống thầm ; nấu bitum, nhựa đường v.v...
7	Tác dụng của các tia phóng xạ của các chất phóng xạ và đồng vị, các tia rơnghen.	Bệnh da cấp tính hay mãn tính ; bệnh rổ loét, bệnh quang tuyến	Dò khuyết tật trong các kết cầu kim loại, kiểm tra mối hàn bằng tia g
8	Tác dụng thường xuyên của tia năng lượng cường độ lớn (tia hồng ngoại, dòng diện tần số cao)	Bệnh đau mắt, viêm mắt	Hàn diện và hàn hơi ; làm việc với dòng điện tần số cao (máy dò khuyết tật nam châm)
9	Sự nhìn căng thẳng thường xuyên khi chiếu sáng không đủ	Giảm thị lực, cận thị	Làm việc ở trong phòng ban ngày hoặc thi công ở ngoài trời về ban đêm khi không dủ độ rọi
10	Sự làm việc căng thẳng thường xuyên của các bắp thịt, đứng lâu, tư thế làm việc gò bó.	Khuyếch đại tĩnh mạch, đau thần kinh, bệnh sa lồi	Công việc bốc, dỡ vật nặng thủ công ; rèn, làm mái ; cưa xẻ bào gỗ thủ công v.v...

2. BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA CÁC BỆNH NGHỀ NGHIỆP

Các bệnh nghề nghiệp và nhiễm độc trong xây dựng có thể đề phòng bằng cách thực hiện tổng hợp các biện pháp kỹ thuật và tổ chức nhằm cải thiện chung tình trang chỗ và vùng làm việc, cải tạo môi trường không khí, thực hiện chế độ vệ sinh lao động và biện pháp vệ sinh cá nhân.

Tổng hợp các biện pháp nêu trên bao gồm những vấn đề sau :

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

2. Loại trừ tác dụng có hại của các chất độc và nhiệt độ cao lên người lao động bằng thiết bị thông gió, hút thải hơi khí bụi độc. Thay các chất độc hại dùng trong sản xuất bằng chát ít hoặc không độc, hoàn chỉnh tổ chức các quá trình thi công xây dựng (kể cả việc thay dổi kỹ thuật), nâng cao mức cơ khí hóa các thao tác, làm giảm sự căng thẳng về thể lực và loại trừ sự tiếp xúc trực tiếp của người lao động với nơi phát sinh độc hại.

3. Làm giảm và triệt tiêu tiếng ồn và rung động, là những yếu tố nguy hiểm nhất trong sản xuất, bằng cách làm tiêu âm, cách âm và áp dụng các giải pháp làm giảm cường độ rung động truyền đến chỗ làm việc, ví dụ giảm rung khi đầm vữa bêtông.

4. Các chế độ lao động riêng dối với một số công việc nặng nhọc tiến hành trong các điều kiện vật lý không bình thường, trong môi trường độc hại v.v... như rút ngắn thời gian làm việc trong ngày, tổ chức các đợt nghỉ ngắn sau 1-2 giờ làm việc.

5. Tổ chứcchiếu sáng tự nhiên và nhân tạo ở chỗ làm việc, bảo dảm chiếusáng theo tiêu chuẩn yêu cầu.

6. Đề phòng bệnh phóng xạ có liên quan tời việc sử dụng các chất phóng xạ và đồng vị.

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

8. Sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân để bảo vệ các cơ quan thị giác, hô hấp, bề mặt da v.v... như kính, mặt nạ, bình thở, ống chống khí, quần áo bảo hộ, găng tay v.v...

CHƯƠNG 5

ĐIỀU KIỆN VI KHÍ HẬU TRONG MÔI TRƯỜNG SẢN XUẤT

1. ẢNH HƯỞNG CỦA YẾU TỐ VI KHÍ HẬU ĐẾN SỨC KHỎE CON NGƯỜI

Điều kiện vi khí hậu trong môi trường sản xuất xác định bởi tập hợp các yếu tố : *nhiệt độ, độ ẩm tương đối, vận tốc lưu chuyển của không khí và bức xạ nhiệt.*

Điều kiện vi khí hậu có ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe và năng suất lao động của người lao động trong quá trình sản xuất

Như ta đã biết không khí gồm có những thành phần như sau :

Nitơ – 75.55% và Oxy – 23.1% tính theo trọng lượng. Ngoài ra trong không khí còn chứa một số loại khí khác như cácbônic, acgon, các loại khí khác và hơi nước, thành phần các chất này ít và luôn luôn thay đổi.

Khi lượng ôxy trong không khí giảm xuống chỉ còn 12% thì ta sẽ cảm thấy khó thở, bộ máy hô hấp phải làm việc căng, thở nhiều và sâu, tình trạng đó người chỉ có thể chịu được không quá nửa giờ. Do đó để tránh ảnh hưởng xấu trên, vùng làm việc cần được thông thoáng tốt, bảo đảm cho không khí luôn được trong sạch, không bị ô nhiễm bởi hơi, khí, bụi độc.

Không khí còn là môi trường thường xuyên dẫn nhiệt lượng do cơ thể con người tỏa ra.

Thân nhiệt người thường giữ mức cố định khoảng 36^o-37^o nhờ cơ cấu điều hòa nhiệt độ của cơ thể, tức là sự hoạt động của các quá trình lý, hóa bảo đảm sự trao đổi nhiệt giữa có thể và môi trường bên ngoài và giữ cho bản thân ở mức độ nhất định.

Người ta phân ra sự điều hòa nhiệt hóa học và lý học. Hiện tượng đầu làm cho sự trao đổi chất (dinh dưỡng) thay đổi và phụ thuộc vào nhiệt độ sẽ làm tăng hoặc giảm mức tỏa nhiệt. Nếu nhiệt độ từ 15 - 25^o và độ ẩm tương đối của không khí từ 35-70 sẽ không gây ảnh hưởng rõ rệt đến cường độ trao đổi chất, và mức độ tỏa nhiệt sẽ không đổi.

Sự điều hòa nhiệt lý học sẽ làm thay dổi cường độ tỏa nhiêt vào môi trường xung quanh.

Sự tỏa nhiệt của cơ thể có thể xảy ra dưới các hình thức sau:

a) *Đối lưu* – khi nhiệt độ cơ thể cao hơn nhiệt độ của môi trường xung quanh.

b) *Bức xạ* – khi nhiệt độ của cơ thể và không khí bằng nhau nhưng nhiệt độ của các vật xung quanh thấp hơn.

c) *Bốc hơi* – khi nhiệt độ môi trường cao hơn nhiệt độ cơ thể, người sẽ cahỷ mồ hôi, phải tiêu hao nhiệt lượng để làm tiêu hao mồ hôi.

Khi nhiệt độ cảu môi trường khoảng 20^oC sự tỏa nhiệt phân bố như sau : đối lưu -31, bức xạ -43.7 và bốc hơi 21.7%. Lượng nhiệt còn lại tiêu thụ để hâm nóng thức ăn, và không khí thở vào v.v...

Khi nhiệt dộ không khí nóng hơn 30^oC sự tỏa nhiệt xảy ra chủ yếu là do sự bốc hơi và và bắt đầu từ 35 – 40^oC thì tuyệt đối là bằng con đường này. Lượng nhiệt cơ thể mất đi do bốc hơi phụ thuộc vào nhiệt độ, cũng như vào độ ẩm và tốc độ lưu chuẩyncủa không khí. Độ ẩm tương đối của không khí cao từ 75 - 85% trở lên sẽ làm sự điều hòa nhiệt độ khó khăn, làm giảm sự tỏa nhiệt bằng con đường bốc hơi mồ hôi. Tốc độ lưu chuyển không khí có ảnh hưởng trực tiếp đến sự tỏa nhiệt. Tốc độ lưu chuyển không khí càng lớn thì dự tỏa nhiệt trong một đơn vị thời gian càng nhiều.

Sự tỏa nhiệt bởi cơ thể con người không những phụ htuộc vàp điều kiện vi khí hậu mà cỏn vào cường độ lao động. Khi ở trang thái nghỉ ngơi, yên tĩnh, tiêu hao khoảng 1700 cal

trong một ngày đêm, người lao động trí óc hoặc làm việc nhẹ ví dụ như sơn, lắp diện tiêu hao 2500 – 2800 cal ; người làm việc nặng trung bình như nghềmộc tiêu hao 2500 – 3000 cal ; người làm việc nặng như rèn,đào đất v.v... có thể tiêu hao tới 5000 cal. Nhiệt lượng tỏa ra phầnlớn qua da (đến 85%) và một phần qua dường thở. Khi làm việc nặng nhọc ở nhiệt độ 30^{o}C lượng mồ hôi mất trong một ngầ dếm có thể tới 10 – 12 lít. Cùng với lượng nước mất còn kèm theo muối (chủ yếu là clorua natri vớimột lượng từ 30 – 40g trong một ngày đêm, khác với 10g trong điều kiện bình thường).

Lượng nhiệt tỏa ra ở trong cơ thể phụ htuộc vào lượng Oxy người ta cần lượng này tăng lên cùng với cường độ công việc. Người ta ở trang thái nghỉ ngơi trong một phút cấn 0.2 – 0.25 lít Oxy, khi làm việc nặng trung bình từ 0.5 – 1.0 lít, còn khi làm việc nặng cần tới 1.4 lít.

Tuy nhiên với lượng Oxy như thế khi làm việc quá nặng nhọc vẫn có thể thiếu và gây ra "thiếu Oxy", đòi hỏi phải thở dốc trong mot thời gian sau khi làm việc. Hiện tượng này có thể thấy ở những người sau khi mang ác nặng, đào xúc đất, quai búa hoặc những việc phải chuển động nhiều, mạnh và tốn nhiều sức.

Sự điều hòa của cơ thể sẽ bị phá hủy nhiều khi nhiệt dộ của không khí cao hơn 30^{o}C và độ ẩm trên 85% ; cơ thể bị quá nóng làm tăng mệt mỏi, nhức đầu, chóng mặt, ù tai hoa mắt. Khi làm việc chân tay nặng nhọc, lâu đặc biệt là điều kiện nhiệt độ và độ ẩm không khí cao có thể dẫm tới hiện tượng cảm nhiệt (ngộ nhiệt), kinh giật. Nguyên nhân chủ yếu của ngộ nhiệt là sự mất nước và mất muối quá nhiều trong cơ thể. Khi bị ngộ nhiệt, nhiệt độ cơ thể tăng lên rất cao tới 40 – 42^{o}C và người sẽ bị mất trí (ngất).

Sự chênh lệch nhiệt độ quá nhiều cũng gây ảnh hưởng xấu đến cơ thể. Nhiệt độ thấp, đặc biệt là khi có gió nhẹ sẽ làm cho cơ thể bị quá lanh gây ra cảm lạnh. Bị lạnh cục bộ thường xuyên có thể dẫn tới bị cảm mãn tính, rét run, tê liệt từng bộ phận cơ thể : thần kinh, bắp thịt, các khớp xương (thường ở tay chân).

Tóm lại, điều kiện vi khí hậu xấu sẽ làm cho con người chóng mệt mỏi, cơ thể suy nhược gây ra bệnh tật và giảm năng suất lao động.

Vì vậy, cải thiện môi trường làm việc ở các phòng sản xuất nói chung, trong các xí nghiệp xây dựng nói riêng (nhà máy bêtông, ximăng, gạch, gia công gỗ) được coi là một trong những vấn đề co bản về bảo hộ lao động.

Cũng cần phải chú ý cải thiện điều kiện lao động ở trên các công trường xây dựng, những nơi người lao động phải làm việc nặng nhọc ở ngoài trời, hoặc ở những nơi quá nóng (làm việc gần lò đốt, lò sấy, buồng hấp hơi ở nhà máy bêtông đúc sẵn, ở trong buồng lái các máy xây dựng như máy đào, cần trục v.v...)

2 BIỆN PHÁP BẢO ĐẢM CÁC ĐIỀU KIỆN VI KHÍ HẬU TIỆN NGHI

Để cải thiện điều kiện lao động, bảo đảm sứckhỏe cho người lao động, nâng cao năng suất lao động, ngay từ khi thiết kế các nhà sản xuất phải căn cứ vào đặc tính của chúng và công việc cần tiến hành mà đề ra các biện pháp cần thiết để bảo đảm điều kiện vi khí hậu tiện nghi ở nơi làm việc.

Ơ trong các phòng sản xuất nóng (tỏa ra từ 20 Kcal trở lên trong 1 giờ trên 1m^3 thể tích phòng) về mùa đông và màa chuyển tiếp phải giữ được nhiệt độ không khí 18 - 24^o, độ ẩm không khí không nên quá 80%, tốc độ lưu chuyển không khí 0,5 m/s ; về mùa hè (khi nhiệt độ không khí bên ngoài từ 28^o trở lên) nhiệt độ không khí trong phòng cũng không được cao hơn bên ngoài 5^{o}C, nhưng nên tạo biện pháp để hạ thấp xuống dưới 30^{o}C, độ ẩm không quá 75 – 85%, tốc độ lưu chuyển không khí từ 0.5 đến 1.5 m/s phụ thuộc vào hạn chế độ lao động (nhẹ, trung bình, nặng).

Theo số liệu nghiên cứu bước đầu của Viện vệ sinh lao động và Bộ môn vật lý kiến trúc Trường đại học xây dựng, điều kiện vi khí hậu tối ưu ở nước ta có thể lấy như sau : về mùa đông nhiệt dộ không khí 20^o – 24^oC, độ ẩm tương đối 80 – 65%, vận tốc lưu chuyển không khí không quá 0,2 – 0,3m/s ; về mùa hè nhiệt độ 22 – 28^oC, độ ẩm tương đối 75 – 65%, vận tốc lưu chuyển không khí không quá 3m/s.

Để cải thiện điều kiện làm việc ở những nơi có nhiệt độ cao có thể thực hiện bằng các biện pháp sau:

1. Bảo đảm sự trao đổi không khí bằng thông gió tự nhiên tốt trong các phòng làm việc, nhà xưởng. Để tránh nắng, bức xa mặt trời và lợi dụng được hướng gió, phòng làm việc, nhà xưởng cũng nên xây dựng théo hướng Bắc – Nam ; để chừa đủ diệntích cửa sổ, cửa trời tạo điều kiện thông thoáng tốt.
2. Thiết kế và xây dựng hệ thống thông gió nhân tạo ở những nơi và phòng làm việc nóng. Nếu cường độ bức xạ nhiệt tứ 0,25 – 1cal/cm^2ph, cần bảo đảm tốc độ gió là 0,3m/s khi có thông gió chung và 0,7 – 2,0 m/s khi có thông gió cục bộ.

   Ơ những nơi cục bộ xảy ra nhiều nhiệt (lò rèn, lò hấp sấy v.v...) ở phía trên có thể đặt nắp hoặc chụp hút tự nhiên hoặc cững bức. Bộ phận hút đặt ở phía trên ống thải không khí nóng cùng với hơi khí độc ra ngoài, tránh không cho chúng lan tràn ra khắp phòng.

   Nếu nhiệt độ không giảm xuống đến mức cho phép, có thể sử dụng hương sen không khí thổi tới chỗ làm việc luồng không khí mát và ấm, cũng có thể dùng loại quạt gió lưu động công suất lớn, loại có bộ phận điều chỉnh mức độ ẩm không khí càng tốt.
3. Hạn chế bớt ảnh hưởng từ các thiết bị và quá trình sản xuất bức xạ nhiệt nhiều. Các thiết bị bức xạ nhiệt (lò đốt, sấy hấp) phải bố trí ở các phòng riêng. Trong mọi trường hợp nếu ở đâu quá trình công nghệ cho phép, các loại lò nên bố trí ở ngoài nhà. Máy móc, đường ống, lò và các thiết bi tỏa nhiệt khác nên làm cách nhiệt bằng các vật liệu như bông, amiăng, vật liệu chịu lửa, bêtông bọt v.v... Nếu điều kiện không cho phép sử dụng chất cách nhiệt thì xung quanh thiết bị bức xa nhiệt có thể làm một lớp vỏ bao và màn chắn dể dẫn không khí nóng thoát ra ngoài hoặc dùng màn nước để làm giảm cường độ bức xạ nhiệt (tới 80%).
4. Cải tiến kỹ thuật, cơ giới hóa các thao tác nặng nhọc để làm giảm nhẹ sức lao động.

   Ví dụ sử dụng búa hơi thay quai búa bằng tay trong xưởng rèn ; dùng cần trục để vận chuyển vật liệui trong phân xưởng thay thủ công v.v...
5. Sử dụng các dụng cụ phòng hộ cá nhân : quần áo bằng vải có sợi chống nhiệt cao ở những nơi nóng; kính màu, kính mờ ngăn được các tia có hại cho mắt.
6. Tạo điều kiện nghỉ ngơi và bồi dưỡng hiện vật cho người lao động. Cung cấp nước uống đầy đủ, có thể pha thêm 0,5% muối ăn để bù lại lượng muối bị mất theo mồ hôi làm cho người đỡ háo nước. Bảo đảm chỗ tắm rửa sau khi làm việc.
7. Có tấm che nắng cho người làm việc ở ngoài trời, nếu ở đâu có điều kiện có thể làm lán di động có mái che để chống nắng.
8. Sơn mặt ngoài buồng lái các máy xây dựng bằng sơn có hệ số phản chiếu tia nắng lớn. Ví dụ nếu sơn màu xanh thẫm hoặc xám sẽ hấp thụ hơn 80% năng lượng nhiệt tia nắng, còn sơn bằng lớp nhũ làm giảm sự hấp thụ nhiệt tới 10 – 12%

CHƯƠNG 6

PHÒNG CHỐNG BỤI TRÊN CÁC CÔNG TRƯỜNG VÀ TRONG CÁC XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP XÂY DỰNG

1. PHÂN TÍCH TÁC HẠI CỦA BỤI

Rất nhiều quá trình kỹ thuật trong thi công và công nghiệp vật liệu xây dựng phát sinh ra bụi, có tác dụng xấu đến cơ thể con người, chủ yếu là đến cơ quan hô hấp.

Mức độ tác hại của bụi phủ lên da, cơ quan hô hấp và mắt người phụ thuộc vào tính chất lý hóa, tính độc, độ nhỏ và nồng độ của bụi.

Bụi được phân thành *bụi hữu cơ, vô cơ và bụi hỗn hợp.*

Bụi hữu cơ gồm có bụi động vật như bụi lông, bụi xương và bụi thực vật như bụi gỗ, bụi bông v.v...

Bụi vô cơ gồm có bụi khoáng, thạch anh, gốm, xi măng, bụi đá mài và bụi kim loại.

Theo mức độ nhỏ, bụi được phân thành 3 nhóm.

Nhóm nhìn thấy được với kích thước hạt lớn hơn 10mk. Nhóm nhìn thấy qua kính hiển vi kích thước từ 10 đến 0,25mk và nhóm kích thước nhỏ hơn 0,25mk, chỉ nhìn thấy qua kính hiển vi điện tử.

Tốc độ rơi của bụi trong không khí phụ thuộc vào kích thước của chúng. Những hạt lớn rơi tương tối nhanh dưới tác dụng của lực trọng trường, những hạt nhỏ hơn rơi với tốc độ chậm, sau khi khắc phục được sức cản không khí, còn những hạt quá nhỏ có thể bay lơ lửng trong không khí.

Tác hại của bụi lên cơ thể con người phụ thuộc trước tiên vào độ nhỏ của chúng. Ví dụ các hạt lớn hơn 10mk phần lớn rơi vào đường thở trên mũi, họng, được giữ lại ở đó và thải ra ngoài cùng đờm rãi, chỉ một phần vào được khí quản, bụi nhỏ hơn có thể lọt sâu vào phế nang trong phổi khó thoát ra ngoài, gây ra các bệnh về phổi.

Đặc tính và hiệu quả tác dụng của bụi còn phụ thuộc vào diện tích của nó. Các hạt bui tích điện sẽ nằm lâu ở trong phổi hơn là hạt trung hoà, vì vậy trong các điều kiện như nhau sẽ nguy hiểm hơn đối với cơ thể con người.

Tác hại của bụi cũng còn liên quan đến độ hòa tan, độ cứng, hình dáng bụi v.v...

Làm việc thường xuyên trong môi trường có nhiều bụi sau một thời gian dài có thể bị các bệnh gọi là bệnh bui phổi. Phụ thuộc vào loại bụi hít vào, bệnh bụi phổi được phân thành bệnh bụi silic (tác dụng của bụi có chứa điôxit silic, SiO2) ; bệnh bụi silicát (tác dụng của bụi silicát, amiăng, bột tan, ximăng v.v...) ; bệnh bui than (bụi than) ; bệnh bụi nhôm (bụi nhôm) v.v... Bệnh bụi silíc là loại bệnh phổ biến và nguy hiểm nhất, nó thường phát triển đối với những người làm việc ở các mỏ quặng cũng như trong côngnghiệp vật liệu xây dựng và bán thánh phẩm, đặc biệt là ở nơi thường xuyên sử dụng ximăng, cát, đá dăm (nhà máy bêtông). Oxít silíc tự do (cát, thạch anh) không những chỉ ảnh hưởng đến tế bào phổi mà còn đến toàn cơ thể gây ra sự phá hủy nội tâm và trung ương thần kinh.

Cát hạt bụi ứng, cạnh sắc có thể gây chấn thương mắt. Bụi, không phụ thuộc vào thành phần của nó, bám vào da làm sưng lỗ chân lông đến bệnh viêm da.

2. NGUYÊN NHÂN PHÁT SINH BỤI, NỒNG ĐỘ GIỚI HẠN BỤI CHO PHÉP

Bụi sản xuất thường tao ra nhiều trong các khâu thi công: làm đấ đá, nổmìn, bốc dỡ nhà cửa, đập nghiền sàng đá và các vật liệu vô cơ khác, nhào trộn bêtông, vôi vữa, chế biến vật liệu kữu cơ khi nghiền hoặc tán nhỏ.

Khi vận chuyển vật liệu rời, bụi tung ra do kết quả rung động ; khi phun sơn bụi tao ra dưới dạng sương (hạt huyền phù) ; khi phun cát làm sạch các bề mặt tường nhà bụi tung ra rất nhiều.

Ơ các xí nghiệp liên hợp xây dựng nhà cửa và nhà máy bêtông đúc sẵn, ở đấy có các thao tác thu nhận, vận chuyển, chứa chất và sử dụng một khối lớn chất liên kết và phụ gia, phải đánh đống nhiều lần, thường xuyên tạo ra bụi có chứa SìO, nguy hiểm về mặt bệnh bụi Silíc.

Khi cháy, bụi phát sinh dưới dạng sản phẩm cháy không hòan toàn.

Tất cả các loại bụi cháy trong đó có bụi gỗ có thể gây nổ gây nguy hiểm.

Tác hại của bụi đến cơ thể con người phụ thuộc vào mức độ bụi trong không khí gọi là nồng độ.

Tiêu chuẩn vệ sinh thiết kế các xí nghiệp công nghiệp công nghiệp quy định giới hạn nồng độ cho phép cho các loại hơi, khí đôc, bụi ở vùng làm việc trong nhà xưởng.

2. CÁC BIỆN PHÁP CHỐNG BỤI

Các thiết bị chống bụi được phân ra thành các loại chống bụi chung, khi dùng các thiết bị đó sẽ cvải thiện điều kiện lao động ở trong các nhà xưởng nói chung hoặc ở những nơi làm việc gần nguồn phát sinh ra bụi, còn dụng cụ phòng hộ cá nhân dùng để bảo vệ cơ quan hô hấp, mặt và mắt khỏi bụi.

Các biện pháp chống bụi là : sử dụng hệ thống thông gió tự nhiên và nhân tạo, hút bụi cục bộ trực tiếp từ chỗ bụi được tạo ra và một số biện pháp tổ chức nhằm làm giảm bụi ỏ trong các phòng và chỗ làm việc.

Ta hãy xem một vài biện pháp chống bụi chung ở những nơi phát sinh bụi.

1. Trạm máy đập nghiền đá, kho vật liệu rời, máy nhào trộn v.v... ở trên công trường phải bố trí xa những chỗ làm việc khác và ở phía cuối hướng gió.
2. Trong một số trường hợp có thể thay đổi quá trình kỹ thuật thi công. Ví dụ : thay đá mài thiên nhiên bằng đá nhân tạo ; cơ giới hóa việc bốc dỡ vật liệu rời và vận chuyển chúng trong các đường ống kín.
3. Phun nước tưới ẩm vật liệu trong các quá trình thi công phát sinh nhiều bụi ; vi du phun nước khi dỡ nàh cửa, tưới ẩm khi xúc, vận chuyển cát, đá dăm v.v...
4. Che đậy kín các bộ phận máy phát sinh nhiều bụi bằng vỏ che, từ đó đặt ống hút thải bụi ra ngoài. Ví dụ : làm vỏ che và đạt ống hút bụi ở trên đường chuyển đá vào máy nghiền và nơi nhả đá nghiền đá (hình 6.1) ; làm vỏ che và ống hút ở chỗ chuyển vật liệu từ băng chuyền này sang băng truyền khác (hình 6.2).
5. Làm hệ thống thông hơi hút bụi trong các nhà xưởng có nhiều bụi.
6. Làm vệ sinh thường xuyên các phòng và nơi làm việc. Trường hợp khi sử dụng các thiết bị hút thải bui và vẫn không hạ nồng độ bụi xuống thấp hơn tiêu chuẩn cho phép thì áp dụng các biện pháp và dụng cụ vệ sinh cá nhân : ở trên công trường cũng như trong các nhà máy phải có đủ nhà tắm, nơi rửa cho công nhân ; trang bị quần áo không cho bụi lọt qua, đặc biệt đối với các công việc có nhiều bụi độc ; dùng khẩu trang, bình thở, mặt nạ, kính bảo vệ mắt, mũi, mồm.

CHƯƠNG 7

PHÒNG CHỐNG NHIỄM ĐỘC TRONG XÂY DỰNG

1.PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN VÀ TÁC HẠI NHIỄM ĐỘC

Chất độc là các chất hóa học có tác dụng xấu lên cơ thể con người và gây ra sự phá hủy các quá trình của sự sống bình thường.

Các chất độc công nghiệp có thể gây tác dụng có hại lên cơ thể con người dưới dạng nhiễm độc hoặc tác dụng gây mê.

Người ta phân ra nhiễm độc cấp tính (đột xuất) và nhiễm độc mãn tính (chu kỳ).

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

Nhiễm độc mãn tính phát triển do kết quả tác dụng dần dần, lâu dài của chất độc xâm nhập vào cơ thể với số lượng ít. Do kết quả nhiễm độc mãn tính sinh ra bệnh nghề nghiệp, cho nên tất cả các chất độc dùng trong sản xuất đều coi là các tác hại nghề nghiệp.

Tính độc của vật chất phụ thuộc vào thành phần hóa học, nồng độ và đường xâm nhập vào cơ thể, cũng như vào đặc điểm và tình trạng cơ thể và các điều kiện lao động khi sản xuất.

Các chất độc công nghiệp xâm nhập vào cơ thể con người chủ yếu là qua đường thở, cũng như qua đường tiêu hóa và da.

Sự xâm nhập của các chất độc qua đường thở là nguy hiểm nhất, vì rằng các niêm mạc mũi, mồm và họng có khả năng hấp thu lớn.

Khi tiến hành các quá trình thi công xây dựng, đặc biệt là công tác trang trí (sơn v.v...) công nhân chịu tác dụng của các chất độc thành phần chứa trong vật liệu dùng khi thi công.

Tác dụng của các chất độc đối với công nhân xây dựng còn gặp khi thi công làm đất, đá bêtông và các công việc khác.

Các chất độc sử dụng trong thi công trên các công trường và trong các xí nghiệp công nghiệp xây dựng được phân thành hai nhóm chính :

1. Các chất độc rắn : chì, thạch tín và một số loại sơn ;
2. Các chất độc, lỏng và khí : ôxít các bon, xăng, benzen, sunfua hydrô, cồn, ête, sunfuarơ, axêtilen v.v...

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

1. Các chất độc phá hủy lớp da và các niêm mạc :HCl, H_2SO_4, CrO_3 và các chất khác ;
2. Các chất độc phá hủy cơ quan hô hấp : SiO_2, NH_3, SO_2 và các chất khác ;
3. Các chất tác dụng đến máu : CO (CO phản ứng với các huyết sắc tố của máu, làm mất khả năng ôxy của nó từ phổi vào tế bào) ;
4. Các chất độc khác tác dụng lên hệ thống thần kinh : cồn, ête, sunfua hyđrô v.v...

2.CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG NHIỄM ĐỘC TRONG XÂY DỰNG

Đề phòng các bệnh nghề nghiệp và nhiễm độc có thể thực hiện bằng cách tao ra điều kiện để tiến hành các quá trình thi công trong đó người lao động không phải trực tiếp tiếp xúc vời cac hơi khí độc tỏa ra trong không khí knơi làm việc.

Để đạt mục đích đó nếu ở đâu có thể thì áp dụng cơ giới hóa và tự động hóa thi công ; thay cac chất độc bằng chất ít độc hơn (ví dụ sử dụng các máy móc kín để pha chế sơn ; thay chì trắng bằng kẽm v.v...) ; làm các ly các phòng với các quá trình kỹ thuật độc hại v.v...

Sử dụng các thiết bị thông gió dưới hình thức trao đổi thông gió chung để thải chất dộc ra khỏi phòng và làm giảm nồng độ của chúng xuống dưới mức cho phép, và dưới hình thức hút thải cục bộ như chụp hút, tủ hút các chất độc trực tiếp từ chổ chúng sinh ra là biện pháp kỹ thuật hiệu quả nhất để cải thiện điều kiện lao động.

Và các biện pháp phụ để cải thiện điều kiện lao động có thể là khử khí ở trong phòng bằng cách rửa sàn và tường bằng dung dịch 1% ôxít măng gan kali có pha thêm acít nitríc với số lượng 5mg/l (ví dụ khi làm việc với thủy ngân, sự khử khí này cần tiến hành thường xuyên)

Thi công sơn và công việc tramg trí khác trong xây dựng có liên quan đến việc sử dụng vôi chưa vôi và axít các loại, ngoài nhiễm độc ra, những chất đó có thể còn gây ra bỏng và các bệnh ngoài da. Nguyên nhân gây ra bỏng là sự tiếp xúc trực tiếp của công nhân với chất hóa học rắn hoạt tính hoăc các chất thể hơi.

Mức độ phỏng nặng nhẹ phụ thuộc vào nồng độ, hoạt tính và độc tố của chúng, nhiệt độ và thời gian tác dụng, cũng như vào độ nhạy cảm của lớp da. Khi làm việc với các chất độc phải sử dụng các dụng cụ phòng hộ các nhân như : mặt nạ phòng ngatm bình thở, kính v.v... để ngăn cách cơ quan hô hấp và mắt khỏi tác dụng của các chất độc dưới dạng khí, hơi và lỏng. Đề phong nhiễm độc ngoài da có thể dùng găng tay, ủng cao su và quần áo bảo hộ lao động.

CHƯƠNG 8

CHỐNG TIẾNG ỒN VÀ RUNG ĐỘNG TRONG XÂY DỰNG

1. PHÂN TÍCH NGUỒN PHÁT SINH VÀ TÁC HẠI CỦA TIẾNG ỒN VÀ RUNG ĐỘNG TRONG XÂY DỰNG.

Tiếng ồn và rung động trong sản xuất là các tác hại nghề nghiệp nếu cường độ của chúng vượt quá giới hạn tiêu chuẩn cho phép.

Tiếng ồn trong sản xuất và sinh hoạt gây tác dụng có hại đến cơ thể con người dẫn tới làm giảm năng suất lao động. Chịu ảnh hưởng của tiếng ồn sau một thời gian lâu, độ nhạy cảm thính giác của người ta sẽ giảm dần và có thể dẫn tới bị điếc hẳn.

Tiếng ồn không chỉ tác dụng lên cơ quan thính giác mà còn tác dụng lên hệ thống thần kinh cũng như đến các hệ thống chức năng khác bên trong cơ thể.

Anh hưởng của tiếng ồn đối với cơ thể phụ thuộc vào những tính chất vật lý của nó như cường độ, tần số, âm phổ… và các yếu tố khác một thời gian tác dung và những đặc tính riêng của từng người (độ nhạy cảm riêng của từng người, lứa tuổi v.v...)

Khi chịu tác dụng của tiếng ồn, độ nhạy cảm thính giác giảm xuống, ngữong nghe tăng lên. Khi rời khỏi môi trường ồn đến nơi yên tĩnh, độ nhạy cảm có khả năng hồi phục lại nhanh (chỉ sau 2-3 phút), nhưng sự hồi phục đó chỉ một giới hạn nhất định. Dưới tác dụng kéo dài của tiếng ồn, thính lực giảm đi rõ rệt và chỉ sau một thời gian khá lâu sau khi đã rời khỏi nơi ồn (vài giờ đến vài ngày) thính giác mới hồi phục lại được. Nếu tác dụng của tiếng ồn lặp lại nhiều lần, thính giác không còn khả năng hồi phục hoàn toàn về trạng thái bình thương được, sự thoái hóa dần dần sẽ phát triển những biến đổi có tính chất bệnh lý gây ra các bệnh nặng tai và bệnh điếc.

Tiếng ồn cường độ trung bình và cao gây kích thích mạnh hệ thống thần kinh trung ương, sau một thời gian dài có thể dẫn tới hủy hoại hoạt động của não (đau đầu, chóng mặt, cảm giác sợ hãi hay bực tức, trạng thái tâm thần không ổn định, trí nhớ giảm sút…).

Ngoài ra tiếng ồn còn gây ảnh hưởng xấu đến hệ thống tim mạch (gây rối loạn nhịp tim), làm giảm bớt sự tiết dịch vị, độ toan, ảnh hưởng đến sự co bóp bình thường của dạ dày (có thể dẫn tới viên loét dạ dày). Hệ thống thần kinh bị căng thẳng liện tục có thể gây bệnh cao huyết áp.

Anh hưởng của sự rung động đến cơ thể con người, nhiều nhà nghiên cứu cho rằng hệ thống thần kinh và hệ tim mạch cũng là bộ phận nhạy cảm nhất. Khi cường độ nhỏ và tác dụng ngắn sự rung động gây ảnh hưởng không tốt cho cơ thể : tăng lực cơ bắp, làm giảm mệt mỏi v.v... khi cường độ lớn và tác dụng lâu sự rung động dẫn đến những biến chuyển khó chịu trong cơ thể : thay đổi trong hoạt động của tim, rối loạn dinh dưỡng, thay dổi chức năng của tuyến giáp trạng, rối loạn trong hoạt động của tuyến sinh dục nam và nữ.

Sự rung động con gây nên các bệnh đau xương, khớp. Đặc biêt trong những điều kiện nhất định ảnh hưởng của sự rung động có thể phát triển gây thành bệnh rung động nghề nghiệp.

Có rất nhiều nguồn phát sinh tiếng ồn khác nhau.

Theo nguồn phát sinh phân ra : *tiếng ồn cơ khí, tiếng ồn khí động, tiếng ồn các máy điện.*

Theo chỗ xuất hiện phân ra : *tiếng ồn trong các nhà xưởng và tiếng ồn trong sinh hoạt.*

Tiếng ồn cơ khí có thể gây ra : bởi sự làm việc của máy móc (sự chuyển động bánh xe răng, đai chuyền, ổ bi trượt, sự không cân bằng tĩnh hoặc động của các bộ phận, cơ cấu máy móc …) so sự chuyển động của các cơ cấu phát ra tiếng ồn không khí trực tiếp bởi bề mặt các

cơ cấu đó, cũng như bởi các bộ phận kết cấu liên quan đến chúng ; bởi sự va chạm giữa các vật thể trong các thao tác búa khi rèn, gò, rát kim loại v.v...

Tiếng ồn khí động gây ra : do chất lỏng hoặc hơi, khí chuyển động với vận tốc lớn. Ví dụ tiếng ồn của quạt máy, máy khí nén, vận chuyển hơi, khí trong các đường ống bị xì ra qua khe hở, tiếng ồn phát ra từ các động cơ phản lực.

Tiếng ồn của các máy điện sinh ra: do sự rung động của phần tĩnh và phần quay dưới ảnh hưởng của lực từ thay đổi, tác dụng ở khe hở không khí và ở ngay trong vật liệu của máy điện ; do sự chuyển động của các dòng không khí ở trong máy va sự rung động của các chi tiết và các đầu mối ; do sự không cân bằng của phần quay.

Nguồn rung động sinh ra khi đầm các cấu kiện bêtông cốt thép tấm lớn từ vữa bêtông cứng là các sàn rung động thiết bị bằng các đầm rung lớn, hoặc khi sử dụng các loại đầm tay. Ngoài ra, các loại dụng cụ cơ khí với bộ phận truyền động điện hoặc khí nén cũng là nguồn rung động gây tác dụng cục bộ lên cơ thể con người.

2. CÁC THÔNG SỐ ĐẶC TRƯNG CHO TIẾNG ỒN VÀ RUNG ĐỘNG VÀ ẢNH HƯỞNG CÀU CHÚNG ĐẾN MỨC ĐỘ TÁC HẠI

Tiếng ồn đặc trưng bởi các thông số vật lý như cường độ, tần số và phổ của tiếng ồn và các thông số sinh lý như mức to, độ cao.

Tác hại gây bởi tiếng ồn phụ thuộc vào mức độ ồn (cường độ) và tần số của nó. Tiếng ồn mcứ 100 – 120 decibel [dB] với tần số thấp và 80 – 95 dB với tần số trung và cao có thể gây ra sự thay đổi không hồi phục ở cơ quan thính giác. Tiếng ồn mức 130 – 150 dB có thể gây hủy hoại có tính chất cơ học cơ quan thính giác (thủng màng nhỉ).

Sự thay đổi mức ồn phụ thuộc vào khoảng cách đến nguồn phát sinh có thể xác định ldc theo công thức sau:

$$L_r = L_o - 20\lg r - \frac{r\Delta l}{1000},$$

Trong đó : L_r – mức độ cách nguồn phát sinh một khoảng 1m, [dB] ;

L_o – mức độ cách nguồn phát sinh r(m), [dB] ;

r – khoảng cách từ điểm khảo sát đến nguồn ồn, [m] ;

Dl – sự tắt dần của tiếng ồn không khí với khoảng cách 1000m, phụ thuộc vào tần số, [dB]

Trị số dl có thể lấy như sau:

Trị số trung bình của giải 1 ốcta, [Hz]	63	125	150	500	1000	2000	4000	8000
Độ tắt dần của tiếng ồn, [dB/km]	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48

Sự cảm thu mức to của tiếng ồn bởi cơ quan thính giác cũng phụ thuộc không những vào cường độ (hay áp suất âm) mà còn vào tần số của nó. Khi cùng áp suất như nhau, âm có tần suất thấp hơn, ví dụ 300 Hz sẽ nhỏ hơn âm vối tần số 1000 Hz vì tai người thụ cảm âm tần số thấp kém hơn.

Theo tần số, tiếng ồn phân ra thành tiếng ồn tần số thấp dưới 300 Hz, tần số trung từ 300 – 1000 Hz và tần số cao trên 3000 Hz. Qua phân tích trên ta thấy rằng tiếng ồn tần số cao có hại hơn tiếng ồn tần số thấp.

Tùy theo đặc điểm của tiếng ồn mà phổ của nó có thể là phô đều (liên tục), phổ thưa (gián đoạn) và phổ hỗn hợp (rú lên từng hồi). Hai loại sau gây ảnh hưởng đặc biệt xấu lên cơ thể con người.

Những thông số đặc trưng cho sự rung động là biên dộ dao dộng (A), tần số (f) vận tốc và gia tốc

Trong quy phạm tiêu chuẩn vệ sinh đã quy định các trị số giới hạn cho phép của rung động ở những nơi làm việc. Qua sự theo dõi những thay dổi về bệnh lý trong cơ thể những người lao động chịu tác dụng rung động trực tiếp cho biết, khi tăng tần số rung động thì biên dộ giới hạn cho pháp phải giảm đi nhiều lần.

Đã xác định được là đặc trưng cảm giác của người chịu tác dụng rung động chung với biên độ 1mm khi tần số 10 – 100Hz phụ thuộc vào vận tốc dao động, còn khi tần số 1 – 10Hz phụ thuộc vào gi a tốc. Đặc trưng của những tác dụng đó giới thiệu ở bảng 8.1.

Bảng 8.1

Đặc trưng cảm giác của người chịu tác dụng rung động

Tác dụng của dao động	Gia tốc khi tần số từ 1 đến 10Hz [mm/s2]	Vận tốc khi tần số từ 10 đến 100 Hz [mm/s2]
Không cảm thấy	10	0,16
Cảm thấy (yếu) ít	140	0,64
Cảm thaấy 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	trên 1000	trên 16,00

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

3. CÁC BIỆN PHÁP CHỐNG TIẾNG ỒN VÀ RUNG ĐỘNG.

1. Chống tiếng ồn

Làm giảm tác dung tiếng ồn với người làm việc có thể thực thực hiện được bằng các cách sau:

a. Làm giảm cường độ tiếng ồn phát ra của các máy móc vá động cơ ;

b. Làm cách âm các phòng với nguồn ồn; nguồn tiếng ồn và các phòng với tiếng ồn bên ngoài ;

c. Điều khiển từ xa các máy co tiếng ồn lớn ;

d. Sử dụng các dụng cụ phòng hộ cá nhân.

Làm giảm cường độ tiếng ồn của các máy móc có thể thực hiện bằng các phương pháp khác nhau. Ví dụ ; thay chuyển động tiến lùi của các chi tiết máy bằng chuyển động xoay ; thay ổ bi lắc bằng ổ bi trượt ; thay phương pháp tán đinh dùng hơi ép bằng tán thủy lực ; thay liên kết dinh tán bằng đường hàn; giảm dung sai đến mức tối thiểu ở các chi tiết và bảo đảm sự cân bằng tối đa của các bộ phận xoay và chuyểnđộng để làm giảm lực quan 1itnh1 không cân bằng, thay chuyển động răng bằng chuyển động dây, và nếu ở đâu có thể thay các thông số của máy cũng làm giảm nhiều cường độ tiếng ồn v.v... Trong rất nhiều máy, sự chuyển động bánh xe răng là nguồn ồn chủ yếu nó tăng lên với sự tăng vận tốc vòng quay của bánh xe răng . tiếng ồn của bánh xe răng bằng chất dẻo với mọi chế độ làm việc trong các điều kiện như nhau thấp hơn tiếng ồn của bánh xe răng kim loại, và không vượt quá 75 dB(khác với 95 dB). Do đó thay

bánh răng kim loại bang72 chất dẻo (nếu ở đâu có the) sẽ giàm tiếng ồn do máy phát ra rất nhiều.

Để làm giảm tiếng ồn phát ra ở các bề mặt rung dộng người ta phủ máy hấp thụ dự rung động bằng vật liệu có ma sát trong lớn (nỉ, dạ tầm bitum, cao su, chất dẻo, mát tít) cho phép làm giảm tiếng ồn khoảng 10dB. Trong một số máy người ta dùng bộ phận tiêu âm.

Những nơi nào sản xuất ồn nhất phải bố trí ở cuối gió và tuân theo khoảng cách thích ứng đối với bộ phận sưởng ồn it, còn sự bố trí tương hỗ giữa các nhà thì giải quyết thế nào dể cho phía nhà có cửa sổ, cửa ra vào nhà này đối diện với tường kín nàh kia. Trồng cây xanh xung quanh xưởng ồn sẽ tạo ra vùng chống ồn. Các kết cấu ngăn cách các xưởng ồn phải thiết kế dày có lỗ hổng hoặc nhiều lớp. Cửa sổ các xưởng đó phải lấp kín bằng các tấm kính, còn cửa ra vào thì làm thêm phòng đệm và làm kín khít xung quanh cửa.

Nếu các máy ồn theo điều kiện sản xuất không làm cách âm được, thì áp dụng điều khiển từ xa, từ buồng cách âm bố trí thế nào để đảm bảo nhìn được dễ dàng.

Đối với dụng cụ phòng hộ cá nhân để bảo vệ tai khỏi tiếng ồn thì có mộ số thiết bị sau:

Đơn giản nhất là bông, bọt biển, băng bịt vào lỗ tai. Bông làm giảm ồn từ 3 – 14 dB trong giải tần số từ 100 – 600Hz, băng tần mỡ làm giảm 18 dB; bông len tẩm sáp làm giảm 30 dB.

Dùng nút bằng chất dẻo bịt kín tai làm giảm ồn xuống 20 dB.

Ngoài ra người ta còn dùng bao ốp tai, một số kiểu kết cấu loại này làm giảm ồn tới 30 dB khi tần số 500Hz và 40dB khi tần số 2000Hz. Loại bao ốp tai chế tạo từ xao su bọt, không thuận tiện lắm khi sử dụng vì làm người mệt do áp lực lên màng da gần tai quá lớn.

2. Chống tác hại của rung động

Vì các yêu cầu kĩ thuật khi đổ bêtông và thời gian dầm khi chế tao các kết cấu bêtông cốt thép không phải lúc nào cũng có thể làm giảm thông số rung dộng trên các máy dầm được.

Để giải quyết vần đề làm giảm tác dụng rung động ở chỗ làm việc đến mức tiêu chuẩn cho phép có thể thực hiện theo những hướng dẫn sau:

a. Thiết kế các thiết bị rung động mới, hoàn chỉnh hơn với sự điều khiển tự động, điều khiểntừ xa ;

b. Nghiên cứu các biện pháp làm giảm tác dụng có hại của rung động ở chỗ làm việc.

c. Nghiên cứu các biện pháp mới để đúc khuôn vữa bêtông :

d. Sử dụng các dụng cụ chống rung động cá nhân.

Cải thiện điều kiện lao dộng triệt để nhất cho thơ bêtông và đề phòng bệnh rung động và áp dụng các máy rung hoàn chình nhất.

Hiệnnay tron gmột số nàh máy người ta đã áp dụng các máy đúc khuôn hoàn toàn mới tác dụng bán tự động, máy có đầm chày rung bên trong, cũng như máy rung động với sự điều khiển từ xa.

Ví dụ máy đúc khuôn mới bêtông được tiến hành đổ bằng hệ thống cơ khí và đầm bằng máy rung động điều khiển từ trạm ở xa. Khi đó hoàn toàn loại trừ được tác dụng rung động lên con người .

Làm giảm tác dụng cấu của rung động ở chỗ làm việc có thể đạt được bằng cách làm cách ly các máy có tải trong động với nền nhà, cũng như làm cách ly chỗ làm việc khỏi nguồn rung động và sự rung động truyền qua nền nhà.

Vì rằng các máy nặng thường được đặt ở tầng thứ nhất, sự rung động của chúng sẽ phát triển qua móng và nền đất.

Làm giảm sư rung động qua đất có thể đạt được bằng cách áp dụng mạch cách âm lấp khe hố móng rung động bằng amiăng rời, sẽ làm cản trở sự phát triển của rung động ra ngoài phạm vi khe lấp (hình 8.1).

Cũng với mục đích này người ta làm khe cách rung động khoảng 10cm, trong đó lớp cách âm sẽ là không khí. (hình 8.2).

Một yêu cầu quan trọng là chiều sâu đặt móng máy rung phải sâu hơn nhiều so với chiều sâu đặt móng tường nhà.

Làm giảm sự truyền rung động của máy xuống móng bằng cách thay sự liên kết cứng giữa nguồn rung động và móng của nó bằng liên kết giảm rung khác như lò xo hoặc lớp đệm đàn hồi (cao su, amiăng, sợi bitum v.v...)

Ngoài việc làm máy cách rung cho chình máy còn áp dụng làm cách rung chỗ làm việc dưới hình thức tấm lớn đặt lên các gối tựa đàn hồi trên nền rung động. Sơ đồ kết cấu làm cách rung động ở chỗ làm việc phụ thuộc vào hướng rung động của nền, giới thiệu trên hình 8.3.

Hướng tiếp tục trong việc chống rung động làm giảm đến mức tối đa thời gian và các thông số rung động. Hiện nay đang tiến hành thí nghiệm chế tạo các linh kiện bêtông cốt thép không bằng các phương pháp rung, mà tiến hành đổ các chất phụ gia và vữa riêng.

Khi đổ bêtông riêng rẽ như vậy sẽ tránh được việc đầm bêtông ; ở trong cốppha đổ đầy đá dăm kích thước 20 – 40mm, các khe hở sẽ lấp đầy vữa dẻo bằng bơm vữa phụt vào. Như vậy tránh được rung động, tiếng ồn và chính như vậy sẽ cải thiện điều kiện lao động ở các xí nghiệp bêtông đúc sẵn.

Ơ trong các nhà máy bêtông người ta còn dùng băng chuyền đổ bêtông điều khiển từ xa. Trong đó việc chuyển đổ được điều chỉnh bằng sự thay đổi chiều cao máng rót. Sự điều khiển bộ phân đổ bêtông và tất cả công việc của máy đúc khuôn được đưa ra trạm diều khiển, cho nên sự rung động và tiếng ồn khi máy làm việc thường không vượt quá giới hạn cho phép.

Tác dụng của các dụng cụ phòng hộ cá nhân chống lại rung động là làm giảm trị số biên độ dao động truyền đến cơ thể người có rung động chung hoặc lên phần cơ thể tiếp xúc với vật rung động. Rung động truyền qua chân gây tác dụng có hại cho toàn cơ thể.

Cho nên để giảm rung động truyền qua chân, có thể sử dụng các loại giầy chống rung có phần đế bằng cao su hoặc có gắn lò xo sẽ làm giảm rất nhiều tác dụng rung động lên cơ thể con người.

Khi tần số rung động từ 20 – 50Hz với biên độ tương ứng từ 0,4 – 0,1mm độ tắt rung của loại giấy này đạt khoảng 80%.

Khi sử dụng các dụng cụ rung động cầm tay hoặc các đầm rung bề mặt, mức rung của chúng vượt các chỉ số cho phép đến 10 lần. Đồng thời khi đầm, rung động còn truyền đến cốppha và chỗ làm việc. Trường hợp này yêu câu chủ yếu là hạn chế tác dụng rung động ở chỗ tập trung vào tay. Sử dụng găng tay đặc biệt có lớp lót ở lòng bàn tay bằng cao su xốp dày sẽ làm giảm biên độ rung động với tần số 50Hz di ba đến bốn lần. Dùng găng tay chống rung có lót cao su đàn hồi làm giảm sự truyền rung động đi 10 lần.

CHƯƠNG 9

CHIẾU SÁNG TRONG XÂY DỰNG

1. ẢNH HƯỞNG CỦA SỰ CHIẾU SÁNG ĐẾN VỆ SINH VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

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

Chiếu sáng không đầy đủ làm cho người lao động phải nhìn căng thẳng thường xuyên do đó làm tăng mệt mỏi, làm chậm phản xạ thần kinh, lâu ngày làm giảm thị lực và có ht6ẻ là nguyên nhân gián tiếp gây ra chấn thương, đồng thời làm giảm năng suất lao động và hạ chất lượng sản phẩm.

Hiện tượng ánh sáng làm cho người lao động phải nhìn căng thẳng thường xuyên do đó làm tăng mệt mỏi, làm giảm phản xạ thần kinh, lâu ngày làm giảm thị lực và có thể là nguyên nhân gián tiếp gây ra chấn thương, đồng thời làm giảm năng suất lao động và hạ chất lượng sản phẩm.

Hiện tượng ánh sáng phơi lòa buộc người ta phải mất hởi gian để cho mắt thích nghi nhìn từ trường ánh sáng thường sang trường ánh sáng chói hoặc ngược lại. Điều này dẫn tới làm giảm sự htụ cảm của mắt và những hậu quả nhu khi 1chiếu sáng không đủ.

Ngoài ra chọn không đúng đen chiếu sáng trong các môi trường sản xuất có thể gây ra nổm cháy nguy hiểm.

Chiếu sáng nói chung và ở những nơi làm việc trên các công trường xây dựng nói riêngphải xác định theo tính toán và hải đáp ứng tiêu chuẩn quy phạm của nhà nước.

Có ba hình thức chiếu sáng : tự nhiên, nhân tạo (đèn) và hỗn hợp.

Anh sáng mặt trời có ảnh hưởng tác dụng sinh học tốt đối với cơ thể, nên chiếu sáng tự nhiên là hình thức vệ sinh nhất. Nhất là với điều kiện khí hậu thiên nhiên nước ta nên tận dụng khả năng chiếu sáng tự nhiên để tổ chức chiếu sáng cho các nhà xưởng.

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

Năng lượng tia sáng nhìn thấy được, được đánh giá bằng cảm giác ánh sáng và gọi là quang thông – là công suất bức xạ ánh sáng. Đơn vị quang thông là luymen [lm] tức quan gthông tù một nguồn diểm là một candela [cd] (nến quốc tế), đặt tải đỉnh của một góc lập thể là một steradian (góc chắn bởi bề mặt cầu diện tích bằng bình phương bán kính của hình cầu đó).

Để đặc trưng cho điều kiện vệ sinh chiếu sáng người ta đưa vào khái niệm độ rọi E là mật độ quang thông bề mặt tức là quang thông đổ lên một bề mặt xác định, nó bằng tỷ số quang thông F đối với diện tích bề mặt được chiếu sáng S :

$$E = \frac{F}{S}$$

Đơn vị độ rọi là lux [lx] là mật độ quang thông bề mặt 1 lm phân bố dểu trên diện tích là $1m^2$.

Cường độ ánh sáng là mật độ quang thông không gian, tức là tỷ số quang thông với góc lập thể trong đó quang thông phân bố đều. Đơn vị cường độ ánh sáng là 2 candela. Candela là

cường độ ánh sáng của một nguồn điểm phát ra quang thông là 1 lm phân bố đều trong góc lập thể là 1 streradian.

Trong quá trình nhìn, vai trò quyết định là phần quang thông phản chiếu từ bề mặt được hciếu sáng tới mắt người. Đại lượng quang thông phản chiếu bởi bề mặt theo phương tới của mắt người gọi là độ chói của bề mặt. Đơn vị độ chói là nít. Một nít là độ chói của bề mặt phát ra theo phương thẳng góc với ánh sáng cường độ là 1 candela từ $1m^2$ diện tích.

Để tổ chức chiếu sáng hợp lý không những cần phải bảo đảm đủ độ rọi bề mặt làm việc mà còn hải đáp ứng được các yêu cầu: ánh sáng phân bố đều trong phạm vi làm việc cũng như trong toàn bộ trường nhìn ; không có hiện tượng chói lóa ; không có bóng đen và sự tương phản lớn (sự chênh lệch độ chói của nền và vật) ; cuối cùng hệ thống chiếu sáng phải tối ưu về mặt kinh tế.

2. CHIẾU SÁNG TỰ NHIÊN

Có thể thực hiện đưa ánh sáng vào nhà bằng:

- Chiếu sáng trên qua cửa trời hoặc của sổ lấy ánh sáng trên cao.
- Chiếu sáng bên qua chiếu sáng ở tường ngòai.
- Chiếu sáng kết hợp hai hình thức trên.

Đặc điểm của ánh sáng tự nhiên là nó thay đổi trong một phạm vi rất lớn phụ thuộc vào thời gian trong ngày, theo mùa trong năm và thời tiết. Tron gmột hời gian ngắn độ chiếu sáng tự nhiên có thể thay đổi khác nhau một vài lần. Cho nên độ chiếu sáng trong phòng không nên đặc trưng và quy định bởi đại lượng tuyệt đối (độ rọi, độ chói) như là với các thiết bị chiếu sáng nhân tạo.

Sự chiếu sáng tự nhiên của các phòng có thể đặc trưng bằng đại lượng tương đối – cho biết độ chiếu sáng bên trong phòng tối hoặc sáng hơn độ chiếu sáng bên ngoài bao nhiệu lần (tính theo %) và gọi là hệ số chiếu sáng tự nhiên.

$$e = \frac{E_t}{E_n} 100$$

Tiêu chuẩn chiếu sáng tự nhiên lấy theo quy phạm "chiếu sáng tự nhiên cho các công trình xây dựng" TCXD 29 – 68.

3. CHIẾU SÁNG NHÂN TẠO

Trong các trường hợp ánh sáng tự nhiên không đủ thì phải thiết kế và sử dụng chiếu sáng nhân tạo. Chiếu sáng nhân tạo có thể là chiếu sáng hcung, cục bộ và kếthợp. Trong điều kiện sản xuất cho ánh sáng phân đều chỉ nên tổ chức chiếu sáng chung hoặc kết hợp, không nên tồ chức chiếu sáng cục bộ vì sự tương phản giữa những chỗ thiếu sáng quá và chỗ tối làm cho mắt mệt mỏi, làm giảm năng suất lao động và có thể là nguyên nhân chấn thương.

Nguồn chiếu sáng nhân tạo có thể là đèn dây tóc, đèn quỳnh quang, đèn đặc biệt và đèn hồ quang điện.

Khi chiếu sáng nhân tạo dùng loại đèn hở (không có chao đèn) thì không lợi và hầu như một phần nửa phần quang thông không được sử dụng dể chiếu sáng bề mặt làm việc.

Ngoài ra loại đèn dây tóc còn có đặc trưng bởi độ chói lớn gây ra tác dụng lóa, xác định bởi góc chiếu sáng vào mắt và hướng nhìn, để loại trừ tác dụng đó người ta dùng các loại chao đèn. Mức độ bảo vệ mắt khỏi tia chói xác định góc g tạo nên bởi dường nằm ngang đi qua tâm dây tóc và mặt phẳng đi qua rìa chao đèn và tâm dây tóc, hoặc tiếp tuyến với bóng đèn (hình 9.1).

Theo đặc tính phân bố quang thông cá loại chao đèn được phân ra làm ba loại : chiếu thẳng, phản chiếu và khuếch tán. Tùy theo yêu cầu đặc điểm nơi cần chiếu sáng mà lựa chọn loại chao cho thích hợp.

Đèn quỳnh quang ngày càng sử dụng rộng rãi trong một số lĩnh vực công nghiệp, đạc biệt là nơi cần phân biệt màu sắc hoặc yêu cầu chính xác cao. So với đèn dây tóc đèn quỳnh quang có một số ưu điểm về mặt vệ sinh và kỹ thuật ánh sáng. Đèn quỳnh quang phân tán ánh sáng tốt, ít chói hơn đèn dây tóc vài lần, hầu như gần xóa được sự tách biệt giữa ánh sáng đèn và ánh sáng tự nhiên. Về các chĩ tiêu kinh tế, đèn quỳnh quang tiêu thụ ít điện, phát quang tốt và sử dụng được lâu hơn đèn thường.

Tuy nhiên đèn quỳnh quang cũng có một số nhược điểm như chịu ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường xung quanh, kết cấu đèn phức tạp, hay bị nhấp nháy đối với mạng điện xoay chiều.

Tính toán chiếu sáng nhân tạo có thề tiến hành bằng các phương pháp sau:

1. Phương pháp điểm – xác định độ rọi tại một điểm đã cho ;
2. Phương pháp hệ số sử dụng quang thông – xác định độ rọi trung bình ;
3. phương pháp tính theo công suất riêng.

Bất kì một phương pháp nào kể trên đều có thể xác định được số lượng đèn ciếu và công suất chung của chúng khi cho diện tích cần chiếu sáng và tiêu chuẩn chiếu sáng. Tuy nhiên khi thiết kế những phương pháp này chỉ mới giải quyết chiếu sáng về mặt số lượng.

Phương pháp điểm áp dụng khi tính toán chiếu sáng cho các xưởng ở trên công trường và các phòng sản xuất khác được chiếu sáng bằng đèn chiếu sáng phẳng, có tường và trần với hệ số phản chiếu nhỏ, cho nên trong tính toán không kể đến phần quang thông phản chiếu từ tường và trần.

Xác định độ rọi tại điểm *A* (hình 9.2) trên bề mặt làm việc theo phương ngang cách đèn chiếu đặt tại điểm *O* với chiều cao treo đèn là *H*. Đèn chiếu có dường cong phân bố quang thông theo hình 9.3. Trên hình 9.3 còn giới thiệu sơ đồ đường cong phân bố của một số đèn khi nguồn ánh sáng với quang thông bằng 1000 luymen.

Độ rọi tại điểm *A* trên mặt phẳng ngang

$$E_n = \frac{dF}{ds}$$

Trong đó *dF* - quang thông chiếu lên diện tích ds

ds – diện tích vô cùng nhỏ tại điểm *A* theo phương ngang.

Theo kỹ thuật chiếu sáng độ rọi tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách từ nguồn chiếu, nên ta có :

$$dF = \frac{I\alpha dS\cos\alpha}{R^2} = \frac{I\alpha dS\cos^3\alpha}{H^2}$$

Vì $R = OA = H$

$I\alpha$ xác định theo đương cong phân bố ánh sáng (hình 9.3)

Thay trị số *dF* vào cộng thức, đơn giản cho *dS* và thêm vào hệ số *K* ta có:

$$E_n = \frac{I\alpha\cos^2\alpha}{KH}$$

K là hệ số an toàn kể đến điều kiện bóng đèn có thể bị bụi bẩn.

Độ rọi tại điểm *A* ở trên mặt phẳng thẳng đứng sẽ là

$$E_d = \frac{I\alpha\cos^2(90-\alpha)}{KH^2} = E_n tg\alpha = E_n\frac{L}{H}$$

Từ đây ta thấy rằng góc a càng tăng thì độ rọi ngang càng giảm và độ rọi đứng càng tăng

Khi $0 < \alpha < 45^oC \quad E_n > E_d$

Khi $45^oC < \alpha < 90^oC \quad E_n < E_d$

Nếu tại điểm A cùng một lúc được chiếu bởi một số đèn thì độ rọi sẽ là tổng số độ rọi khi tính cho từng đèn riêng.

Phương pháp hệ số sử dụng quang thông. Kể đến quang thông từ các nguồn chiếu cũng như quang thông phản chiếu từ tường, trần và các bộ phận thiết bị. Rõ ràng là trong các điều kiện như nhau kết quả tính theo phương pháp này sẽ cao hơn phương pháp điểm (không kể phần quang thông phản chiếu). Tuy nhiên cần chú ý là phương pháp này áp dụng để tính toán độ rọi cho các nhà sạch, có hệ số phản chiếu ánh sáng bởi các bề mặt bên trong cao.

Ký hiệu F_d - quang thông đèn.

F_Σ - quang thông chiếu vào mặt phẳng tính toán , ta có

$$\frac{F_\Sigma}{F_d} = \eta$$

η - hệ số sử dụng quang thông đối với mặt phẳng tính toán

$F_\Sigma = F_d + F_o$

F_o - quang thông phản chiếu bởi các bề mặt của phòng.

Trị số hệ số sử dụng quang thông phụ htuộc vào kích thước phòng, chiều cao treo đèn, hệ số sử dụng hữu ích của chúng, và đặc trưng cảu đường cong phân bố quang thông.

Hệ số này cho ở trong sổ tay kỹ thuật ánh sáng.

Công thức tính toán cơ bản

$$F = \frac{EKSZ}{N\eta}$$

Trong đó F – quang thông của mỗi đèn, luymen [lm] ;

E – độ rọi tối thiểu lấy theo quy phạm [lux]

K – hệ số an toàn từ 1,3 – 2 ;

S – diện tích chiếu sáng [m^2]

N – hệ số sử dụng quang thông là tỷ số phần quang thông chiếu lên bề mặt tính toán đối với tổng quang thông của tất cả các đèn ;

N – số bóng đèn ;

Z – tỷ số độ rọi trung bình với độ rọi tối thiểu lấy trong giới hạn từ 1 đến 2,2.

Hệ số sử dụng đối với các loại đèn chiếu khác nhau xác định như hàm số của ba đai lượng.

Trong đó ρ_{tr} - hệ số phản chiếu của trần nhà [%];

ρ_t - hệ số phản chiếu của tường [%];

φ - hệ số đặc trưng cho các kích thước hình học của phòng và chiều cao treo đèn

$$\varphi = \frac{ab}{h(a+b)}$$

Trong đó a – chiều dài phòng [m] ;

b – chiều rộng [m] ;

h – chiều cao treo đèn [m] ;

theo công thưc trên ta tính ra quang thông của một đèn, sau đó dựa theo bảng trong sổ tay kỹ thuật ánh sáng chọn ra loại đèn có công suất tương ứng.

Phương pháp tính theo công suất riêng là phương pháp đơn giản nhất nhưng lại kém chính xác hơn so với các phương pháp trên. Theo phương pháp này người ta xác đinh độ rọi

theo công suất riêng [W/m^2], khi chọn trước loại đèn, cho trước tiêu chuẩn chiếu sáng *E*. Chiều cao đèn và diện tích cần chiếu sáng.

Công thức tính toán

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

Trong đó *P* – công suất riêng [W/m2] (có thể lấy trong sổ tay) ;
E – độ rọi tối thiểu [lx] ;
0,25 – hệ số chuyển đơn vị (1lx = 0,25W/m^2) ;
K – hệ số an toàn.

Số lượng bóng đèn xác định theo công thức $$n = \frac{PS}{P_d}$$

Trong đó *n* – số bóng đèn [chiếc]
S – diện tích khu vực chiếu sáng [m^2]
P_d – công suất bóng đèn [W]

Để tránh hiện tượng ánh sáng chói lóa khi chiếu sáng cần phải tuân theo chiều cao treo đèn xác định.

Chiều cao treo *h* phụ thuộc vào công suất đèn, vào sự phản chiếu và trị số góc bảo vệ g, dưới góc đó ánh sáng chiếu vào chỗ làm việc. Ví dụ khi có ánh sáng phản chiếu và g đối với đèn công suất trên 200W, chiều cao treo *h* lấy ít nhất là 3m. Khi không có ánh sáng phản chiếu đối với đèn có công suất dưới 200W, *h* lấy ít nhất là 4m còn đối với đèn trên 200W, h>=6m.

Khoảng cách giữa các đèn thường lấy bằng 1,5 – 2,5h.

Chiếu sáng tốt các phòng sản xuất và chỗ làm việc không chỉphụ thuộc vào sự lực chọn đúng loại đèn, công suất và sự bố trí chúng mà còn phụ thuộc vào màu sắc trang trí trong phòng và thiết bị : trần phòng làm việc cần quét vôi trắng, tường và thiết bị có nền màu sáng ; bề mặt thiết bị cần tránh bóng nhoáng vì nó sẽ phản chiếu làm lóa mắt người nhìn.

Cuối cùng cần lưu ý là độ chiếu sáng không phải là đại lượng cố định theo thời gian, nó phụ thuộc vào mức sạch, bẩncủa tường, trần nhà, cửa kính, bóng đèn. Tường, trần nhà bẩn sẽ làm giảm dộ phản chiếu ánh sáng rọi vào bề mặt làm việc. Bóng đèn bụi bẩn, cũ sử dụng lâu quá thời gian qui định làm giảm cường độ quang thông bóng đèn. Cho nên muốn bảo đảm chất lượng chiếu sáng tốt phải thường xuyên tiến hành làm vệ sinh trong nhà, lau chùi bụi bẩn trên trần, tường, quét lại sơn, vôi, thay bóng đèn già cũ đúng lúc

4. ĐÈN PHA CHIẾU SÁNG

Ơ trên công trường khi thi công vào ban đêm, để chiếu sáng các khi vực xây dựng, diện tích kho bãi lớn, không thể bố trí các đèn chiếu thường trên bề mặt chiếu được thì dùng đèn pha chiếu sáng.

Các loại đèn pha hay sử dụng có thể phân thành 2 loại :

Đèn pha rải ánh sáng có chùm ánh sáng phát ra tương đối rộng nhờ bộ phận phản chiếu bằng kính tráng bạc hình parabol, (loại này thường sử dụng để chiếu sáng các diện tích xây dựng và kho bãi lớn) và loại đèn pha để chiếu sáng mặt đứng.

Khi cần phải tạo ra độ rọi với quang thông phân bố đều trên diện tích lơn, đèn pha phải đặt trên các trụ đèn cao. Trên mỗi trụ có thể đặt một đèn hoặc một cụm gồm nhiều đèn. Cũng có thể lợi dụng các công trình cao có sẵn để đặt đèn, ví dụ như giàn giáo, trụ tháp cần trục v.v..

Theo kinh nghiệm, người ta thường ghép cụm đèn pha để chiếu sáng các diện tích lớn (trên 10000m^2), khi mức tiêu chuẩn chiếu sáng cao vào trong những trường hợp theo điều kiện thi công không thể bố trí nhiều trụ đèn được. Trong trường hợp này khoảng cách giữa các trụ đèn cho phép tới 400 – 500m.

Khi chiếu sáng diện tích không lớn (không quá 4000 – 5000 m^2. chiều rộng diện tích được chiếu sáng dưới 100m) và khi mức tiêu chuẩn chiếu sáng không cao (dưới 2 lx) thường

sử dụng đèn dây tóc công suất tương ứng là 300 hoặc 500W, đặt trên trụ cao 15m. khi chiều rộng diện tích chiếu sáng từ 100 đến 150m thì đèn đặt trên trụ cao 30m

Phần III

KỸ THUẬT AN TOÀN

CHƯƠNG 10

NỘI DUNG BẢO HỘ LAO ĐỘNG TRONG THIẾT KẾ THI CÔNG

1. NỘI DUNG BẢO HỘ LAO ĐỘNG TRONG THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG

Trong các điều kiện phát triển của ngành kỹ thuật xây dựng hiện nay, khi các biện pháp thi công xây lắp không ngừng được caỉ tiến, hoàn chỉnh thì những vấn đề về bảo hộ lao động phải được nghiên cứu thiết kế đồng thời với thiết kế thi công.

Theo kinh nghiệm cho biết có nhiều trường hợp tai nạn lao động xảy ra do nguyên nhân liên quan đến những thiếu sót trong thiết kế kiến trúc, kết cấu, thi công, thiếu biện pháp bảo hộ lao động.

Người thiết kế cần phải lường trước những yếu tố nguy hiểm và có hại có thể phát sinh ra trong thi công để lập kế hoạch bảo hộ lao động, ngăn chặn các trường hợp tai nạn lao động xảy ra.

Thiết kế các biện pháp cụ thể về đề phòng tai nạn và bệnh nghề nghiệp trong xây dựng cần phải tiến hành trên cơ sở tính toán, lập luận và trên kinh nghiệm thực tế, phải tuân theo các quy trình, quy phạm kỹ thuật đã ban hành.

Điều quan trong nhất trong thiết kế thi công là phải đề ra được biện pháp thi công tối ưu. Với biện pháp này yêu cầu trước tiên là phải bảo đảm an toàn lao động, sau đó mới xét đến vấn đề kinh tế và các yếu tố kinh tế khác.

Cơ sở của những giải pháp kỹ thuật về đề phòng tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp cụ thể là :

- ♦ Phương pháp tính toán có liên quan đến : xác định độ bền và ổn định của các thiết bị, phụ tùng, máy móc xây dựng và cơ khí trong quá trình sử dụng và càu các kết cấu khi lắp ghép (tĩnh học) ; tác dụng của các tải trọng va chạm và ổn định động (động học) ; chiếu sáng hợp lúy chỗ làm việc (kỹ thuật chiếu sáng) ; tác dụng của môi trường lưu động (khí động học) ; tác dụng của cá điều kiện môi trường khí quyển (kỹ thuật nhiệt) v.v..
- ♦ Phương pháp khảo sát thực nghiệm ; quan sát có hệ thống cá quá trình thi công xây dựng trên các công trường, cần đặc biệt chú ý đến các biện pháp bảo đảm an toàn lao động trong quá trình thực hiện các biện pháp thi công đó. Ngoài ra cũng cấn chú ý đến điều kiện lao động nói chung trên cơ sở tổ chức lao động khoa học gồm :

a) Tình trạng vệ sinh trên các công trường và trong các xí nghiệp công nghiệp xây dựng ;
b) Mức trang bị kỹ thuật sản xuất ;
c) Các quá trình thi công xây dựng tiên tiến ;
d) Tổ chức chỗ làm việc ;
e) Chế độ lao động và nghỉ ngơi ;
f) Tình trạng thẩm mỹ trong sản xuất ;
g) Sư liên quan tương hỗ trong quá trình sản xuất và thi công.

Mục đích của phương pháp này là qua tham quan, khảo sát thực tế, tiến hành tuyển chọn những giải pháp kỹ thuật và tổ chưac hợp lý nhất về mặt đề phòng tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp.

Trong đồ án thiết kế thi công và trong các biểu đồ kỹ thuật cần phải nghiên cứu các vấn dề về bảo hộ lao động như sau:

1. Biện pháp bảo đảm an toàn thi công trong các quá trình xây lắp, khi tiến hành có khả năng xảy ra tai nạn, cụ thể là:
   a) Thi công công tác đất bằng thủ công hoặc cơ giới, chú trọng khi đào sâu ;

b) Thi công xây các nàh cao tử 6m trở lên – dựng dàn giáo thi công, làm hệ thống dỡ tạm khi xây ô văng, làm hàng rào và mái che bảo vệ v.v…
c) Thi công công tác bêtông và bêtông cốt thép ở trên cao, trên các công trình dặc biệt, nơi sử dụng cốppha trượt, nơi áp dụng phương pháp sấy điện v.v…
d) Thi công lắp ghép các kết cấu (thép, gỗ, bêtông) và thiết bị kỹ thuật, cần chú trọng đối với các kết cấu nặng, 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 tổ làm việc trên cao ;
e) Thi công bốc, dỡ, vận chuyển các kết cấu và vật liệu xây dựng, thiết bị kỹ thuật, máy móc trang bị cơ giới hóa trên các kho bãi ; bảo đảm ổn định nền kho và các chồng đống vật liệu, cần chú ý đến các kết cấu theo phương đứng (các tấm tường, vách ngăn, dàn vì kèo v.v...)

2. Biện pháp bảo đảm an toàn đi lại, giao thông vận chuyển trên công trường : hệ thống đường xá, chú trọng các tuyến đường giao nhau ; hệ thống mạng đường dây cấp điện ; hệ thống các đường ống hoặc hào rãnh cấp thoát nước.
3. Bố trí hợp lý các máy móc, bảo đảm sử dụng, vận hành máy an toàn, thường xuyên theo dõi tình trang đường cần trục, sửa chữa ngay những chỗ hư hỏng, có kế hoạch tu sửa máyđịnh kỳ, rào ngăn vùng máy nguy hiểm.
4. Biện pháp phòng ngừa tai nạn điện xảy ra trên công trường nói chung, trên mỗi công trình và trong mỗi công việc sử dụng điện nói riêng – thực hiện nối đất, nói không cho các máy móc thiết bị điện, sử dụng thiết bị tự động an toàn trên máy hàn điện, rào ngăn và treo biển báo những nơi nguy hiểm.
5. làm hệ thống chống sét trên công trường đặc biệt là công trình cao như ống khói, trụ đèn v.v...
6. Biện pháp bảo đảm an toàn phòng cháy chữa cháy chung trên công trường và những nơi phát sinh cháy, xây dựng nhà cửa, kho tàng, nơi chứa nhiên liệu theo đúng nội quy phòng cháy, qui định nơi được dùng lửa, có đầy dủ và sẵn sàng dụng cụ phòng cháy chữa cháy v.v...

Trong tất cả các dạng công tác khi xây dựng các nhà cửa và công trình đều có thể có nguy cơ xảy ra tai nạn. Xác suất sẽ xảy ra càng ít nếu việc nghiên cứu bảo hộ lao động càng sau cho mỗi quá trình thi công.

Mỗi dạng công tác nêu trên đều có những đặc điểm riêng về nguyên nhân tai nạn \. Ví dụ như thi công đất, những nguyên nhân tai nạn thường xảy ra nhất là sự sụt lở đất, đá khi đào về mùa mưa, khi sử dụng không tốt các máy đào và vận chuyển đất. Những biện pháp kỹ thuật chính về bảo hộ lao động ở đây là phải hướng vào việc gia cố hố đào và tạo ra mái dốc ổn định (xem chương 14) cũng như đảm bảo thi công đất bằng loại cơ giới nào có thể thực hiện được những biện pháp kỹ thuật về bảo hộ lao động (ví dụ sử dụng máy đào có thiết bị tao mái dốc để phá bỏ những u đất không ổn định nhô ra).

Khi thi công lắp ghép (xem chương 11) những yếu tố gây tai nạn có thể là : cấu kiện lắp ghép bị rơi khi cẩu lắp do thiết bị treo buộc sử dụng không hoàn chỉnh hoặc hư hỏng, treo buộc không đúng phương pháp, cố định tạm không chắc chắn v.v... , ngã từ trên cao do chỗ làm việc thiếu an toàn hoặc đi lại trên cao không đúng quy định.

Tóm lại, để lực chọn được các biện pháp đề phòng có hiệu quả, phải tiến hành phân tích nguyên nhân tai nạn, hoặc các bệnh nghề nghiệp có thể xảy ra cho mỗi loại công tác, sau đó nghiên cứu chi tiết các biện pháp tổ chức và kỹ thuật loại trừ những nguyên nhân đó.

2. NỘI DUNG BẢO HỘ LAO ĐỘNG TRONG TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Khi lập tiến độ thi công phải căn cứ vào biện pháp thi công đã chọn, khả năng váo thời gian cung cấp nhân lực, thiết bị máy móc,nguyên vật liệu… để quyết định thời gian thi công,

đồng thời phải chú ý tới việc bảo đảm an toàn cho mỗi dạng công tác, mỗi quá trình phải hoàn thành trên công trường. Theo phương hướng công nghiệp hóa xây dựng ngày càng cao, thiết kế đúng tiến độ thi công sẽ đảm bảo hoàn thành được tất cả các quá trình kỹ thuật trên công trường với số lượng công nhân ít nhất, hạn chế được nhiều công việc lao động thủ công nặng nhọc, chính nhờ vậy sẽ loại trừ được nhiều nguy cơ xảy ra khi tai nan.

Khi lập tiến độ thi công cần phải chú ý những điều sau để tránh các trường hợp gặp sự cố đáng tiếc có thể xãy ra trong quá trình thực hiện :

1. Trình tự và thời gian thi công các công việc phải xác định trên cơ sở yêu cầu và điều kiện kỹ thuật để đảm bảo sự ổn định của từng bộ phận cơ hoặc toàn bộ công trình trong bất kỳ lúc nào. Ví dụ như khi lắp dàn thép đồng thời phải quyết định thời gian đặt thanh giằng giữa các dàn đảm bảo ổn định cho các dàn đó ; chỉ được phép tháo hệ thống cốppha khi bêtông đã đạt cường độ cho phép ;
2. Xác định kích thước các đoạn, tuyến công tác hợp lý sao cho tổ,đội công nhân ít nhất 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 ;
3. Khi tổ chức thi công xen kẽ (cùng một lúc, trong cùng một vùng tiến hành một nhiều công việc) không được bố trí công việc làm ở các tầng khác nhau trên cùng một phương đứng nếu không có sàn bảo vệ cố định hay tạm thời ; không bố trí người làm việc dưới tầm hoạt động của cần trục ;
4. trong tiến độ nên tổ chức thi công theo lối dây chuyền trên các phân đoạn bảo đảm sự làm việc nhịp nhàng giữa các tổ đội, tránh chồng chéo gây trở ngại và tai nạn cho nhau.

3. NỘI DUNG BẢO HỘ LAO ĐỘNG TRONG THIẾT KẾ MẶT BẰNG THI CÔNG XÂY DỰNG

Khi thiết kế mặt bằng thi công xây dựng phải xác định những chỗ đặt các máy móc xây dựng (thăng tải, cần trục v.v...), kho vật liệu và các cấu kiện, đường vận chuyển, các công trình phụ, công trình tạm, mang cung cấp nước và năng lượng v.v...

Bố trí mặt bằng thi công xây dựng không nhựng chỉ chú ý theo dây chuyền sản xuất, theo sự thuận tiện cho thi công mà còn phải chú ý tới vấn đề vệ sinh và an toàn lao động .

Trong quá trình thiết kế mặt bằng thi công theo nghiên cứu trước các biện pháp bảo hộ lao động sau :

1. Thiết kế các phòng phục vụ sinh hoạt cho người lao động (nhà ăn uống, nghỉ ngơi, tắm rửa, vệ sinh, y tá, phòng bảo vệ an ninh và phòng cháy v.v...). Khi thiết kế yêu cầu phải tính toán diện tích theo tiêu chuẩn qui phạm để đảm bảo đầy đủ khi sử dụng và tránh lãng phí.
2. Tổ chức đường vận chuyển và đi lại trên công trường hợp lý. Đường vận chuyển trên công trường phải bảo đảm chiều rộng như sau : đường một chiều rộng 4m, đường hai chiều rộng 7m. Tránh bố trí giao nhau trên các luồng vận chuyển, chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường ôtô phải bảo đảm có thể thấy rõ từ 50m từ moi phía. Đường bộ ở những đoạn gần chỗ giao nhau với đường sắt cần phải làm độ dốc nhỏ, không quá 0,05.
3. Thiết kế chiếu sáng chỗ làm việc cho các công việc vê ban đêm và trên các đường đi lại (theo yêu cầu chiếu sáng đã trình bày ở chương 9)
4. Xác định và rào chắn các vùng nguy hiểm : tram biến thế ; kho vật liệu dễ cháy ; dễ nổ; khu vực dàn giáo các công trình cao ; khu vực hoạt động của cần trục v.v...
5. Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức ồn lớn (ví dụ đối với máy nghiền đá, xưởng cưa gỗ cơ khí v.v...)
6. Trên mặt bằng phải chỉ rõ hướng gió, đường qua lại và di chuyển cho xe chữa cháy, đường thoát ngươi chính khi xảy ra, đường đi tới các nguồn nước tự nhiên.

7. Bố trí hợp lý các kho bãi trên công trường. Kho bãi trên công trường phần lớn có tính chất tạm thời, hạn sử dụng tử một đến ba năm. Những nơi chọn để bố trí kho phải bằng phẳng, thoát nước bảo đảm sự ổn định của kho. Kho bố trí trên công trường cần phối hợp chặt chẽ với công tác bốc dỡ, vận chuyển, săp xếp nguyên vật liệu và cấu kiện trong kho.

Kho không đủ ổn định hoặc nền kho dốc (hơn 0,0025) vật liệu xếp trong đống có thể xô đỗ bất ngờ, gây ra các trường hợp tai nạn. Vật liệu còn có thể bị đổ do không xếp đúng quy cách và chiều cao.

Theo thống kê thì các tai nạn xảy ra trong khâu bốc dỡ và vận chuyển vật liệu thủ công ở trên các công trường chiếm tỷ lệ khá cao. Cơ giới hóa thi công các khâu này sẽ giảm được nhiều công sức và tai nạn xảy ra.

Các kho hở có thể trang bị cơ giới là :

a) Boong ke, cầu cạn, hầm và kho vật liệu rời (cát, sỏi cuội, đá dăm, v.v...) có thể trang bị cần trục các loại, máy bốc xép, băng chuyền và các loại khác.
b) Kho vật liệu gỗ trang bị cần trục các loại, máy bốc xếp để bốc dỡ, xếp kho và vận chuyển.
c) Kho kim loại và các kết cấu thép có thể trang bị cần trục đường sắt, cần trục ôtô, bánh xích và cần trục cột buồm, nếu khối lượng lớn thì trang bị cần trục ống.
d) Kho các loại thiết bị khác có thể trang bị cầu dỡ hàng và các loại cần trục.

Ngoài các kho bãi hở, trên công trường còn phải thiết kế các kho kín chứa các vật liệu như xi măng, vôi, thạch cao, các chi tiết kim loại v.v...

Để cơ giới hóa quá trình vận chuyển, bốc xếp vật liệu ở loại kho này có thể trang bị các loại : máy gạt, bằng truyền đứng, băng chuyền ngang hoặc guồng xoắn. Đối với các kho lớn có thể trang bị thiết bị vận chuyển bằng hơi.

Các nguyên vật liệu, thành phẩm, bán thành phẩm trên công trường phải bố trí gọn gàng đúng nơi qui định, không để bừa bãi lung tung làm cản trở lối đi lại gây ra tai nạn, va vấp, dẫm đinh. Để thuận tiện cho việc xếp dỡ và thi công, nguyên vật liệu phải bố trí thành từng khu vực riêng biệt.

Đối với các cấu kiện đúc sẵn phải chú ý đến trình tự sắp xếp cho phù hợp với quá trình lắp ghép.

Đối với các vậtliệu rời như cát, đá dăm, cuội đổ thành đống, mái dốc phải để theo mái dốc tự nhiên. Chiều cao đống theo qui định cho các loại vật liệu như sau : đá hộc, ngói không cao quá 1,5m ; gạch xây xếp nằm không quá 25 hàng ; gỗ tròn không qua 1ba lớp ; sắt thép không quá 1,5m. Các vật liệu tròn dễ lăn trượt như gỗ cây, đường ống v.v... phải có cọc chống giữ và ràng buộc chắc chắn.

Các cấu kiện bêtông đúc sẵn quy định sắp xếp như sau : tấm panen sàn xếp thành đống từ 10 đến 12 lớp với chiều cao không quá 2,5m ; khối bêtông móng và tường tầng hầm xếp bốn lớp không cao quá 2,25m ;

Panen tường để trong các khung theo phương đứng ; dầm và cột không cao quá 2m ; giữa các lớp có gỗ kê tiết diện 60 x 60 mm, hoặc 100 x 100mm; gỗ kê phải để trên cùng một mặt phẳng đứng, chiều ngang gỗ kê bằng chiều rộng của cấu kiện.

Giữa các đống cấu kiện phải chừa khoảng cách để đi lại, chiều rộng tối thiểu là 1m.

8. Làm hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại và các công trình cao, các công trình độc lập như ống khói, trụ đèn pha v.v...

Đối với các công tác như tôi vôi, nấu nhựa đường và các công tác khác khi tiến hành sẽ tạo ra hơi khí cháy, bụi hoặc các công việc phải sử dụng lửa, trong thuyết minh không những phải đề ra các yêu cầu về kỹ thuật an toàn mà còn phải đề ra các biện pháp an toàn phòng cháy. Đồng thời trên mặt bằng xây dựng phải xác định chỗ để tiến hành các công việc đó và bố trí các dụng cụ chữa cháy.

CHƯƠNG 11

KỸ THUẬT AN TOÀN TRONG XÂY DỰNG

1. KHÁI NIỆM CHUNG

Điện ngày càng được sử dụng rộng rãi trên các công trường xây dựng. Ngoài việc dùng để chiếu sáng chung chỗ làm việc và đường đi lại, điện còn dùng để chạy máy (máy móc và các dụng cụ diện cầm tay) và sử dụng vào nhiều quá trình thi công : hấp sấy bêtông, vữa trát láng, làm khô nền đất v.v...

Thực tế cho thấy trong tất cả các công việc dùng điện trong xây dựng đều có tai nạn điện xảy ra.

Mặc dù tai nạn điện chiếm tỷ lệ cao nấht trên tổng số tai nạn, nhưng hậu quả thường là trầm trọng và chết người, cho nên phải đặc biệt chú ý đến việc phòng ngừa.

Thiếu các hiểu biết về an toàn điện, không tuân theo các nguyên tắc về kỹ thuật an toàn diện có thể gây ra tai nạn.

Cần chú ý thêm rằng dòng diện nguy hiểm ở chỗ là nó không có dấu hiệu gì xuất hiện để báo trước cho người ta nhận biết (nghe, nhìn). Chỉ khi tiếp xúc với dòng điện (tai nan đã xảy ra rồi) thì mới phát hiện được. Khác với điện, các trường hợp khác, ví dụ : cục kim loại mung đỏ, bộ phận máy quay, đổ vật rơi, mùi khí độc v.v... con người có thể nhận biết trước, do đó có sự chú ý đề phòng. Vì vậy cần hiểu biết những khái niệm cơ bản về an toàn điện.

1. Các khái niệm cơ bản về an toàn điện

a. Điện trở con người

Cơ thể con người là một vật dẫn điện. Dòng điện đi qua vật dẫn điện nhiều hay ít tùy thuộc vào điện trở của nó. Điện trở của ngươi thay đổi trong phạm vi rất lớn từ 600 đến 400.000 ôm, phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố :

- ♦ Tình trạng sức khỏe, tuổi tác. Người trẻ, khỏe không có bệnh tật thì điện trở lớn hơn nhiều so với người già yếu, bệnh tật.
- ♦ Các bộ phận trên cơ thể, lớp da và đặc biệt lớp trai sừng có điên trở lớn nhất. Nếu mất lớp da điện trở chỉ còn khoảng 600 – 800 ôm.
- ♦ Tình trạng da khô ướt, người bị ướt đứng ở chỗ có nước hay có mồ hôi thì điện trở giảm nhiều.
- ♦ Diện tích và áp suất tiếp xúc càng lớn thì điện trở của người cũng tương ứng giảm đi. Với điện áp bằng 50 – 60V có thể xem điện trở của người tỷ lệ nghịch với diện tích tiếp xúc. Khi áp suất tiếp xúc khoảng 1kG/cm^2 trở lên, điện trở của người cũng tỷ lệ với áp suất tiếp xúc.
- ♦ Thời gian dòng điện tác dụng càng lâu điện trở của người càng giảm, vì da càng bị nóng, mồ hôi ra nhiều và vì những biến đổi điện phân trong cơ thể.
- ♦ Điện áp đặt vào người ảnh hưởng rất nhiều đến điện trở của người. Diện áp tăng lên điện trở của người giảm xuống.

b. Điện trở con người

Theo tính chất tác động của dòng điện có thể phân ra : *tác động về nhiệt, hóa và sinh học.*

- ♦ Tác động về nhiệt. Khi cơ thể va chạm vào các bộ phận mang điện, ngay ở chỗ tiếp xúc dòng điện có thể gây bỏng, cháy, còn với điện cao áp, ngay cả khi chưa tiếp xúc, khi người đến quá gần bộ phận có điện cao áp có thể bị bỏng cháy do phóng điện hồ quang.

♦ Tác động về hóa. Dòng điện truyền qua cơ thể gây tác động điện phân, như phân hủy các chất lỏng trong cơ thể, đặc biệt là máu.

♦ Tác động sinh học. Dòng điện gây tác động kích thích các tế bào làm co giật các cơ bắp, đặc biệt là các cơ tim và phổi. Có thể làm ngưng sự hoạt động của tim phổi. Nếu dòng điện qua não sẽ phá hủy trực tiếp hệ thần kinh trung ương.

c. Hậu quả của dòng điện gây ra

Mức độ nguy hiểm it 1nhiều phụ thuộc vào các thông số đặc trưng của dòng điện như cường độ dòng điện, tần số và các loại dòng điện, dường dòng điện đi qua người và các yếu tố làm giảm điện trở của người khi bị chạm điện như đã phân tích ở mục điện trở của người.

♦ Về cường độ dòng điện. Qua các kết quả thí nghiệm ta thấy tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người như sau (xem bảng 11.1).

Bảng 11.1

Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể con người

Cường độ dòng điện [mA]	Dòng điện xoay chiều tần số 50 - 60Hz	Dòng điện một chiều
0,6 - 1,5	Bắt đầu thấy 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 cảm thấy nóng
8 - 10	Tay khó rời vật mang điện nhưng có thể rời được, ngón tay, khớp tay cảm thấy đau	Nóng tăng lên rất nhiều
20 - 25	Tay không thể rời được vật mang điện, đau tăng lên, khó thở	Nóng tăng lên và bắt đầu có hiện tượng co quắp
50 - 80	Hô hấp bị tê liệt, tim đập mạnh	Rất nóng, các bắp thịt co quắp, khó thở.
90 - 100	Hô hấp bị tê liệt, quá 3 giây thì tim bị tê liệt và ngừng đập	Hô hấp bị tê liệt

Từ phân tích các kết quả trong bảng trên và các tai nạn về điện xảy ra ta thấy mức độ nguy hiểm như sau:

Đối với các dòng diện xoay chiều cường độ 10 – 15mA và dòng diện một chiều cường độ 50 – 80mA đã là nguy hiểm vì nạn nhân đã khó tự tách mình ra khỏi nguồn điện. Từ 20 – 25mA (xoay chiều) và 80mA (một chiều) đã rất nguy hiểm vì nạn nhân không thể tự tách mình ra khỏi nguồn điện.

Từ 50 – 80mA (xoay chiều) và 100mA (một chiều) đã làm tê liệt tim và ngừng thở, thường gây tai nạn năng cho tới mức chết người.

Còn từ 100mA trở lên thường gây ra chết người.

♦ Tần số dòng điện. Qua nghiên cứu cho biết dòng điện xoay chiều tần số 50Hz (héc) là nguy hiểm hơn cả. Tần số càng cao thì càng ít nguy hiểm. Khi tần số vươt quá 100 kHz (kilôhéc) dòng điện không gây ra điện giật mà chỉ gây ra bỏng.

♦ Đường dòng điện đi qua cơ thể. Mức độ nguy hiểm của dòng điện còn phụ thuộc vào đường dòng điện đi qua cơ thể ; tay qua tay, tay xuống chân, chân qua chân. Người ta căn cứ vào phân lượng dòng điện qua tim để dánh giá mức độ nguy hiểm (theo bảng 11.2).

Như vậy nguy hiểm nhất là dòng điện đi từ tay phải xuống chân. Ít nguy hiểm nhất là đi từ chân qua chân, vì dòng điện đi qua tim rất nhỏ.

Bảng 11.2

Phân lượng dòng điện qua tim theo đường dòng điện đi 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
Tư tay trái qua chân	3,7
Từ tay phải qua chân	6,7

2. Phân loại nơi (phòng) sản xuất theo mức nguy hiểm về điện

Các yếu tố môi trường như độ ẩm tương đối và nhiệt độ của không khí, hơi, khí, bụi trong không khí, tình trạng dẫn diện của nến, sàn nơi sản xuất có ảnh hưởng lớn đến mức dộ nguy hiểm khi người chạm vào điện. Do đó khi lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện ở nơi sản xuất, để đảm bảo an toàn, phải xác định mức độ nguy hiểm về điện ở nơi đó.

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

a) Ít nguy hiểm. Nơi khô ráo, độ ẩm không quá 75%, nhiệt độ không quá 30^{o}C, không có bụi dẫn điện, nền sàn nhà làm từ vật liệu không dẫn điện.
b) Nguy hiểm. Nơi có độ ẩm cao có thể bão hòa, nhiệt độ trên 30^{o}C.
   - ♦ Trong không khí có bụi dẫn điện.
   - ♦ Nền sàn nhà dẫn diện (kim loại, đất, bêtông cốt thép, gạch…)
c) Rất nguy hiểm. Nơi rất ẩm, độ ẩm thường xuyên 100%.
   - ♦ Thường xuyên có hơi, khí, bụi hoạt tính.
   - ♦ Nơi có nhiều hơn hai yếu tố của nơi nguy hiểm.

2. PHÂN TÍCH CÁC TRƯỜNG HỢP TIẾP XÚC VỚI MẠNG ĐIỆN VÀ TRỊ SỐ DÒNG ĐIỆN ĐI QUA NGƯỜI.

Xét mạng điện phổ biến còn hơn là mạng điện ba pha dòng điện xoay chiều.

Trong mạng điện ba pha, sự nguy hiểm khi người chưa chạm phải các phần mạng điện phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như điện áp của mạng, tình trạng làm việc của điểm trung tính, trị số điện trở cách điện của các pha, điện trung của các pha đối với đất.

1. Chạm vào hai pha khác nhau (h11.1)

Với bất cứ mạng điện nào, nguy hiểm nhất vẫn là trường hợp người đồng thơi chạm ahỉ hai pha khác nhau, vì rằng khi đó điện áp đạt vào người có trị số lớn nhất (ứng với điện áp dây nấht định), và dòng điện đi qua người sẽ là :

$$I_n = \frac{U_d}{R_n} = \frac{\sqrt{3}U_p}{R_n}$$

Trong đó U_d, U_p – điện áp dây và điện áp pha;
I_n – trị số dòng diện đi qua người;
R_n – điện trở của người.

Song trong thực tế, trường hợp này ít gặp, chỉ xảy ra ở điện hạ áp, do sữa chữa không cắt điện hoặc cắt rồi, nhưng do lầm lẫn hoặc sự cố lại có điện trở lại. Cũng có trường hợp do nối dây điện, đấu điện vào cầu dao mà không cắt điện. Ngoài ra, cũng có thể chạm trực tiếp vào hai pha khi chạm vào cầu dao dể hở, chạm vào các cọc đầu dây cảu điện thế hàn…

Trường hợp thường hay xảy ra là khi chạm phải một pha, khi đó mức độ nguy hiểm phụ thuộc vào tình trạng làm việc của diểm trung tính của mạng.

2. Chạm vào một pha của mang có trung tính cách ly

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

Dòng điện đi qua người sẽ là

$$I_n = \frac{U_d}{\sqrt{3}R_n + \frac{R_{cd}}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{3}U_p}{3R_n + R_{cd}}$$

Trong đó $R_{cđ}$ – điện trở cách điện của mạng nối với đất.

Như vậy dòng điện đi qua người phụ thuộc rất nhiều vào điện trở của người R_n và điện trở cách điện $R_{cđ}$ của mạng nối với đất.

3. Chạm vào một pha của mạng trung tính nối đất

Trong trường hợp này điện áp của các pha so với đất khi chế độ làm việc của mạng đới xứng bằng điện áp pha và trị số dòng điện đi qua người sẽ là

$$I_n = \frac{U_d}{R_n + R_o}$$

Trong đó R_o – điện trở tính toán của cọc nối đất sẽ lấy bằng 4 ôm trong mạng điện áp dưới 1000 ôm

4. Điện áp bước

Nếu một điểm nào đó của mạng điện chạm đất, dòng điện sẽ rò (tản) vào trong đất tạo ra một "trường điện rò".

Ví dụ : khi thủng chất cách điện trong đất có các thiết bị điện ; khi dây điện đứt, một đầu dây rơi chạm đất ; chỗ chôn vật nối đất…

Bất kỳ một điểm nào đó của trường điện rò sẽ xuất hiện điện áp. Người đi vào vùng này giữa hai chân sẽ có sự chênh lệch điện áp, dòng điện sẽ truyền từ chân này sang chân kia.

Do đó điện áp bước là hiệu số điện áp của các điểm trên mặt đất cách nhau một khoảng bằng bước chân người.

Trị số điện áp tại một diểm các chỗ chạm đất một khoảng x sẽ là :

$$U_x = I_x \rho_d$$

Trong đó I_x – trị số dòng điện ;

ρ_d - điện trở suất của đất.

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

Diện tích của nó sẽ là $S = 2\pi x^2$

Trị số dòng điện rò I_x qua một diện tích nhỏ của bán cầu cách điểm ch đất một khoảng x sẽ là

$$I_x = \frac{I_c}{2\pi x^2}$$

Trong đó I_c - trị số dòng điện chạm đất ;

x – khoảng cách từ điểm dòng điện chạm đất đến điểm đang xét.

Như vậy khi bán kính cầu x càn tăng, tức là càng xa điểm dòng điện chạm đất thì trị dố dòng điện càng giảm và do đó điện áp cũng giảm theo quy luật đường cong hypecpol (xem hình 11.4).

Nếu khoảng cách từ 20m trở lên thì điện áp giảm còn rất nhỏ có thể coi bằng không và không còn gây nguy hiểm nữa.

3.CÁC NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA TAI NẠN ĐIỆN.

1. Nguyên nhân tai nạn điện

a) Tiếp xúc va chạm vào các bộ phận mang điện : dây điện trần không có vỏ bọc cách điện, mối nối dây điện hở, cầu dao, cầu chảy, các bộ phận dẫng điện của thiết bị để hở v.v...

Nguyên nhân vỏ bao che, không bảo đảm khoảng cách an toàn ; đặt dây điện, dây cáp trên mặt đất, sàn nhà khi người và phương tiện vận chuyển qua lại dẫm đè lên làm hư hỏng vỏ cách điện gây tai nạn ; sử dụng không đúng điện áp an toàn theo qui định ở những nơi nguy hiểm về điện ; khi sửa chữa, lắp đặt điện đã cắt điện nguồn nhưng người khác không biết đóng điện bất ngờ do không có biển báo, biểm cấm.

b) Tiếp xúc với các bộ phận kim loại của thiết bị lúc bình thường không có điện nhưng dòng điện có thể xuất hiện bất ngờ gây tai nạn. Nguyên nhân là do mát điện,, do chất cách điện bị hỏng, không thực hiện nối đất, nối không bảo vệ cho thiết bị điện hoặc có nhưng không bảo đảm yêu cầu an toàn.

c) Do điện áp bước. Người đi vào vùng có dòng điện rò vào trong đất, nước.

d) Do bị phóng điện hồ quang. Đối với điện cao áp, sự nguy hiểm không những chỉ tiếp xúc va chạm vào nguồn điện mà khi một bộ phận nào đó của cơ thể người hoặc máy móc ở sát gần đường dây hoặc trạm biến áp có thể bị phóng điện hồ quang, gây bỏng cháy. Ơ môi trường bình thường khoảng cách phóng điện là 30kV/cm, như vậy ở cấp điện áp 35kV ta đưa tay đến gần dây dẫn khoảng 1cm thì sẽ phóng điện gây cháy tay.

e) Khi làm việc sửa chữa điện không cắt điện lại không sử dụng các dụng cụ, phương tiện bảo vệ thích hợp.

f) Không nắm vững phương pháp cấp cứu tai nạn điện.

2. Các biện pháp phòng ngừa tai nạn điện

a) Đề phòng tiếp xúc va chạm vào các bộ phân mang điện

- Bảo đảm cách điện tốt. Các thiêt điện, đường dây phải bảo đảm cách điện tốt, không để xuất hiện dòng điện rò. Theo điều lệ an toàn thì trị số dòng điện rò không được lớn hơn 0,001A (10mA), tức là điện trở cách điện không được nhỏ hơn 1000ôm/v. Ví dụ khi điện áp sử dụng là là 380V thì điện trở trở cách điện tối thiểu phải là 380.1000 = 380.000 ôm.

Lâu ngày chất cách điện bị giảm yếu dần do bị qua 1nóng hpặc nhiệt ôd59 thay đổi quá nhiều, do co xát sinh rạn nứt, do môi trường ẩm ướt, xâm thực v.v..., nếu khả năng cách điện giảm nhiều sẽ truyền điện vào các bộ phận kim loại của thiết bị (mát điện) hoặc dòng điện rò ở dây dẫn lớn có thể gây tai nạn bất ngờ. Vì vậy phải định kì kiểm tra và thay thế sửa chữa đúng lúc, bảo đảm chất cách điện luôn luôn đúng với yêu cầu. Trong điều kiện sản xuất bình thường ít nhất mỗi năm phải kiểm tra một lần, những nơi ẩm ướt, có hơi khí xmâ thực phải kiểm tra một lần.

- Bao che, ngăn cách các bộ phận mang điện. Để tránh cho người va chạm phải các bộ pậhn mang điện như cầu dao, cầu chảy, các thiết bị đóng cắt, các đầu nối dây v.v... phải được bao che kín. Nếu không bao che kín được thì phải rào ngăn với khoảng cách an toàn. Ví dụ rảo ngăn các trạm biến áp, trạm đóng cắt, trạm phân phối điện v.v... các đường dây trần phải được mắc cao tối thiểu là 3,5m trên đường có người qua lại và 6m trên đường có xe máy di qua pahí dưới.

- Không được đặt dây điện, dây cáp trên mặt đất, sàn nhà. Phải dặt trên các giá, cọc đỡ cao để tránh cho người và phương tiện qua lại không dẫm đè lên gây nguy hiểm về điện.

- Sử dụng điện áp an toàn. Ơ những nơi nguy hiểm về điện phải dử dụng điện áp nhỏ để nếu người có va chạm phải thì dòng điện qua người cũng nhỏ, hạn chế được mức nguy hiểm. Theo tiêu chuẩn an toàn quy định ở những nơi nguy hiểm về điện thì điện áp sử dụng không được quá 36V, những nơi đặc biệt nguy hiểm không quá 12V. đèn chiếu sáng cố định ở độ cao dưới 2,5m điện áp không quá 36V, hàn điện không quá 70V, hàn hồ quang không quá 12V.

- Đề phòng đóng điện bất ngờ. Tại các nguồn cấp điện như cầu dao, trạm đóng cắt, ổ cắm điện phải có biển báo, biển cấm. Ví dụ : "cấm đóng điện, có người đang làm việc"

b) Đề phòng tai nạn khi chạm vào các bộ hận của thiết bị lúc bình thường không có điện nhưng dòng điện có htể xuất hiện bất ngờ do chạm vỏ hoặc dự cố khác

Đề phòng tai nạn điện trong h này là htực hiện biện pháp nối đất, nơi không bảo vệ và cắt điện bảo vệ cho thiết bị điện.

- Nối đất bảo vệ. Ap dụng cho mạng điện ba pha có trung tính cách ly nhằm làm giảm điện áp chạm.

Dùng dây dẫn điện nối bộ pậhn kim loại trên thân (vỏ) máy lúc bình thường không có điện nối đất bằng sắt thép chôn dưới đất có điện trở nhỏ đối với dòng điện rò qua đất và điện trở cách diện ở các pha không bị hỏng khác (h11.5)

Vì dòng điện rò ở trong mạng vời trung tính cách ly với điện áp dưới 1000V không lớn quá 10A, cực nối đất với điện trở tính toán nhỏ (4 ôm) sẽ bảo đảm hạ điện áp chạm đến trị số an toàn $U = 10.4 = 40V$. Măt khác trong trường hợp tiếp xúc như thế người được coi là mắc vào mạng song song với cực nối đất.

Theo định luật phân bố dòng điện ta có

$I_n R_n = I_đ . R_{nđ}$

Hay $$I_n = I_đ . \frac{R_{nđ}}{R_n}$$

Trong đó I_n - dòng điện đi qua người [A]

$I_đ$ - dòng diện rò [A]

R_n - điện trở tính toán của người [Om]

$R_{nđ}$ - điện trở của cực nối đất [Om].

Với các trị số tính toán $R_n = 1000 Ôm$, $R_{nđ} = 4 Ôm$, $I_đ = 10A$

Phần dòng điện đi qua người sẽ là

$$I_n = 10. \frac{4}{1000 + 4} = 0{,}039A = 39mA$$

Khi trị số dòng điện rò nhỏ hơn và điện trở người lớn hơn, dòng điện đi qua người sẽ nhỏ hơn nữa, nếu kể thêm diện trở của giấy (dép) ngừoi đi và diện trở của sàn nữa thì dòng điện đi qua người sẽ giảm đến trị số không gâynguy hiểm chết người được.

Ví dụ : $I_n = 6. \frac{4}{2000 + 4} = 0{,}012A = 12mA$

- Nối không bảo vệ. Ap dụng trong mang ba pha bốn dây với dây thứ tư là dây trung tính đã nối đất (h11.6). dùng dây dẫn nối thân kim lạoi cảu máy vối dây trung tính.

Trường hợp có sự cố (thủng cách điện) xúât hiện trên thân máy thì lập tức mộ trong cácpha sẽ gây ra ngắn mạch, do đó sẽ làm chấy cầu chảy bảo vệ, hoặc bộ pậhn tự động sẽ cắt điện khỏi máy.

Khi tiếp xúc với thânmáy trong thời gian ngắn mạch, người sẽ mắc song song với mạng kín và sẽ có dòng điện đi qua với trị số là :

$$I_n = \frac{r_k}{R_n + r_g + r_s + R_o + r_k} I_{nm} \ [A]$$

Trong đó : r_k - điện trở của dây trung tính [Om] ;

r_g - điện trở của giày [Om] ;

r_s - điện trở của sàn [Om] ;

I_{nm} - dòng điện ngắn mạch [A].

Như vậy, nếu trị số dòng điện ngắn mạch lớn, dòng điện qua người trướckhi cầu chảy bảo vệ đứt có thể gây nguy hiểm. 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 diện bảo vệ được áp dụng trong cả mạng cách điện với đất, cả mạng có dây trung tính nối đất để được 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 thời gian từ 0,1 – 0,2 giây khi xuất hiện hiệu điện áp đến mức quy định. Đối với mạng ba pha cơ cấu này được mắc nối tiếp vào dây nối đất hoặc dây trung tính và sẽ hoạt động dưới tác dộng dòng điện rò hoặc dòng điện ngắn mạch trong thời gian điện mát ra thân máy và sẽ cắt điện khỏi máy. Có nhiều loại cơ cấu cắt điện bảo vệ khác nhau. Trên hình 11.7 trình bày sơ đồ nguyên tắc của một loại cắt điện bảo vệ đơn giản. Động cơ được cấp điện từ mạng ba pha có trung tính cách điện qua khởi động có từ cuộn dây 1. trong mạch điện của cuộn dây này có công tắc thường đóng 2 nối liền động cơ và đất. Khi động cơ xuất hiện điện áp đến mức quy định, trong cuộn dây 4 có một dòng điện đủ lớn chạy qua kéo lõi sắt 3 xuống để ngắt công tắc 2, động cơ bị cắt điện với mạng.

c) Đề phòng tai nạn điện do điện áp bước

Khi có dây diện đứt, một đầu dây rơi xuống đất, ruộng, ao v.v... , mọi người phải đi tránh xa, không được đến gần chỗ có đó (dù không biết điện đã cắt hay chưa).

Khi thực hiện nối đất cho các thiết bị điện có điện áp trên 1000V, tại nơi chôn bộ phận nối đất sẽ co 1dòng điện đi vào đất qua bộ phận nối đất. Người đi vào vng2 này sẽ bị điện áp bước, cho nên xung quanh bộ phận nối đất này phải được rào ngăn lại.

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

d) Đề phòng bị 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 đứng. Khoảng cách an toàn tối thiểu đến dây tải điện cao áp thể hiện tại bảng 11.3

Bảng 11.3

Điện áp [kV]	6,15	15,35	35,110	110,300
Khoảng cách [m]	2	3	4	6

e) Sử dụng các dụng cụ bảo vệ

Các dụng cụ bảo vệ được phân thành loại bảo vệ chính và loại phụ trợ (h11.8).

- Dụng cụ bảo vệ chính là loại chịu được điện áp khi tiếp xúc với những phần dẫn điện tron gmột thời gian lâu. Với các thiết bị có điện áp trên 1000V các dụng cụ này là : sào cách điện, kìm cách điện, kìm đo điện, thiết bị chỉ điện áp.

Với các thiết bị có điện áp dưới 1000V là các dụng cụ sửa chữa có chuôi cách điện như kìm, tuốc-nơvít.

Sào cách điện chủ yếudùng để ngắt cầu dao cách ly, kìm cách điện dùng để tháo lắp cầu chì ống.

- Các dụng cụ phụ trợ là các loại bản thân kobao dảm an toàn khỏi điện áp tiếp xúc, nên phải dùng kết hợp với các dụng cụ chính để tăng cường an toàn hơn.

Đối với các thiết bị có điện áp trên 1000V các dụng cụ phụ trợ là : găng tay và ủng cao su, bục và thảm cách điện.

- Để kiểm tra xem có điện hay không có thể sử dụng các dụng cụ sau : với các thiết bị có điện áp trên 1000V, thì sử dụng dồng hồ đo điện áp hoặc kìm đo điện. Với các thiết bị có điện áp dưới 500V có thể sử dụng bút thử diện.
- Các dụng cụ bảo vệ chỉ được sử dụng đúng với điện áp quy định ở trên dụng cụ và không bị hư hỏng.

f) Cấp cứu người bị tai nạn điện (h11.9)

Theo kinh nghiệm thực tế cho biết hầu hết các trường hợp bị điện giật, nếu được cứu chữa kịp thời thì khả năng cứu sống khá cao. Khi cấp cứu, việc đầu tiên là phải nhanh chóng tách nạn nhân ra khỏi vật mang điện bằng cách mở cầu dao điện, cầu chì, công tắc. Nếu các bộ phận cắt điện này ở quá xa thì có thể dùng dao, rìu chuôi cán gỗ chặt đứt dây điện. Trường hợp không thể cắt điện được thì người đi cứu chỉ được túm quần áo khô hoặc quấn vải hay chăn vào người nạn nhân để lôi ra khỏi vật mang điện. Nếu bị dây điện quàng vào ngươi có thể dùng sào gỗ hoặc tre khô để hất dây điện ra. Cần chú ý cách điện để khỏi bị điện giật lây như đứng trên tấm ván, ghế gỗ, đi guốc, dép cao su, cũng cần có biện pháp sao cho nạn nhân không bị ngã, tim còn đập chỉ bị ngất thì chỉ cần để nạn nhân nằm ở nơi yên tĩnh, thông thoáng, nới rộng quần áo để thở và máu lưu thông dễ dàng, nhưng phải giữ ấm, không để bị cảm lạnh.

Nếu đã thở mạnh và ngắt quãng đã bị ngừng thở, tim ngừng đập thì phải khẩn trương làm hố hấp nhân tạo ngay tại nơi xảy ra tai nạn, không được mang đi đâu xa, không chờ y tế đến.

Làm hô hấp nhân tạo có thể thực hiện bằng hai cách:

- *Xoa bóp bên ngoài lồng ngực*. Đặt nạn nhân nằm ngửa, người cứu quỳ bên cạnh, đặt một bàn tay lên phần tim, bàn tay kia đặt chéo kên trên, dùng sức người để ấn cho lồng ngực bị nén xuống rối lại nới tay ra, làm như vậy từ 60 đến 80 lần phút
- *Hà hơi thổi ngạt.* Đặt nạn nhân nằm ngửa, đầu hơi ngữa ra phía sau. Trước khi thổi ngạt cần nhớ mở miệng nạn nhân, kéo lưỡi ra (nếu bị thụt vào) moi sạch đờm rãi, có khi cả máu ở mũi, mồm để khỏi tắc đường thở. Người cứu hít một hơi dài, tay bịt mũi nạn nhân và thổi mạnh qua mồm, hoặc bịt mồm thổi qua mũi, với nhịp điệu từ 16 đến 20 lần/phút.

3. ĐỀ PHÒNG TĨNH ĐIỆN

1. Khái niệm

Tĩnh điện phát sinh do sự ma sát giaữ các vật cách điện (điện môi) với nhau hoặc giaữ vật cách điện với vật dẫn điện.

Các trường hợp phát sinh tĩnh điện :

- Sự ca đập, ma sát của chất lỏng cách điện với thành bể, thành ống dẫn khi chảy tràn hay chuyên chở (khi bể và đường ống không được nối đất).
- Do các hạt nhỏ rắn cách điện ma sát trong quá trình nghiền nhỏ hoặc vận chuyển : vận chuyển các hỗn hợp bụi không khí trong đường ống, trong nhà xưởng tạo ra nhiều bụi.
- Khi ma sát đai truyền động lên trục quay (dây curoa).

Sự xuất hiện diện tích tĩnh điện là kết quả của những quá trình phức tạp có liên quan đến sự phân bố lại các điện tử, ion khi tiếp xúc giữa 2 *vật không đồng chất.*

Theo giả thiết nhiễm điện tiếp xúc của vật chất do sự không cân bằng của các lực nguyên tử và phân tử trên bề mặt tiếp xúc sẽ tạo ra một lớp cách điện kép với các dấu khác nhau.

Trên các bề mặt này có các diện tích tĩnh điện trái dấu coi như tụ điện có điện tích

Trong đó V – thế hiệu trên các mặt tụ điện [V] ;

C – điện dung [Fa].

Trong thời gian tiếp xúc trên các bề mặt nhiễm điện, điện dung có trị số lớn nhất, còn thế hiệu thì rất nhỏ.

Đối với mỗi trường hợp khi trị số điện tích tạo ra không đổi thì giảm điện dung sẽ làm tăng thế hiệu.

Ví dụ : nếu khoảng cách giữa các tầm nạp điện của tụ là 10^{-5}cm tương úng với điện áp là 1V. Khi tăng cường lên 10^{-2}cm điện dung giảm 1000 lần, điện áp tăng lên 1000V. Tiếp tục tăng khoảng cách lên 1cm, thế hiệu sẽ tăng lên vài chục ngàn vôn. Tuy nhiên khả năng tiếp tục

tăng thế hiệu còn phụ thuộc vào khả năng điện áp xuyên qua của môi trường ngăn cách các điện tích trái dấu nhau.

Ví dụ : đối với không khí, điện áp xuyên qua khoảng 30000V/cm. Khi điện áp đạt tới trĩ số xuyên qua sẽ phát sinh phóng điện (tia lửc điện).

Sự phóng tia lửa điện là điều nguy hiểm vì có thể làm bốc cháy môi trường cháy.

Trong các trường hợp phát sinh tĩnh điện nói trên, khi vận chuyển cấhtlỏng, hỗn hợp bụi không khí trong dường ống thế hiệu thường đạt từ 20 đến 50kV, còn đai truyền với vạn tốc 15m/s tới 80kV. Trong đó khi thế hiệu là 3kV tia lửa ddiện có thể gây cháy phần lớn các khí cháy, còn khi thế hiệu là 5kV thì cháy phần lớn các bụi cháy.

Thế hiệu cao chỉ có thể thu được trong những trường hợp vật dẫn điện được cách điện tốt. Khi cách điện không đủ, ở trên vật dẫn do cảm ứng điện từ, diệntích sẽ bị rò xuống dấtvà sẽ không thu được thế hiệu cao. Dựa vào đặc điểm này người ta đặt cơ sở cho việc đề phòng tĩnh điện.

Điện tích tĩnh điện còn có thể tính lũy ngay trên ơ thể người nếu người cách ly với đất bằng giấy và sàn cách điện. Những điện tích này phát sinh khi người mặc áo, quần bằng len, tơ và sợi nhân tạo, đeo vòng, nhẫn kim loại, di chuyển trên sàn không dẫn điện và thao tác với các chất cách điện. Khi đó thế hiệu có thể đạt tới 7kV và cao hơn. Đã có trường hợp xảy ra nổ tron cácphòng có sàn được phủ bằng cao su, do sự phóng tia lửa từ cơ thể con người lên các vật kim loại của thiết bị đã được nối đất.

Trong những trường hợp như thế tác dụng sinh học cảu tĩnh điện lên người phụ thuộc vào năng lượng phóng điện và biểu thị dưới dạng xuyên hoặc va dập9 không nguy hiểm. Vì điện áp lớn như vậy nhưng cường độ dòng điện nhỏ, vài micro ampe.

Tuy nhiên do sợ hãi nên đã có trường hợp người ngã tử trên cao xuống và nếu bị phóng điện lâu có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe, gây ra một số bệnh, đặc biệt đối với hệ thần kinh.

2. Các biện pháp đề phòng tĩnh điện

a) Truyền điện tích tĩnh điện đi bằng cách nối đất cho các thiết bị sản xuất, bể chứa, ống dẫn, nối dây xích sắt từ téc chở xăng dầu cho quệt đất.

b) Tăng độ ẩm không khí ở trong các phòng nguy hiểm tĩnh điện lêntới 70% hoặc làm ẩm các vật trong phòng (vì phần lớn các vụ nổ do tĩnh điện gây ra khi độ ẩm không khí thấp từ 30 – 40% và dẫn điện kém).

c) Với dây curoa (coi như máy phát điện tĩnh đện vĩnh cửu với điện áp rất cao) tốt nhất phải nối đất các phần kim loại. Còn đai da thì nôi lớp dầu dẫn điện đạc biệt (graphít) lên bề mặt ngoài trong lúc máy nghỉ.

d) Để truyền tĩnh điện tích lũy trên người có thể thực hiện:

- Sự va đập, ma sát của chất lỏng cách điện với thành bể, thành ống dẫn khi chảy tràn hay chuyên chở (khi bể và đường ống không được nối đất).
- Đi giầy dẫn điện – đế có đóng đinh nhưng không bị xóe lửa khi do ma sát với sàn nhà.
- Cấm mặc áo quần có khả năng nhiễm điện cao (tơ, ken, sợi tổng hợp), đeo nhẫn, vòng kim loại.

Trên các công trường, khi sử dụng bơm vữa để đưa vữa lên cac tầng bằng ống cao su có thể tạo ra tĩnh điện và tính lũy trên ống cao su. Nếu chỉ nối đất thân máybơm thì không bảo đảm truyền điện tích từ ống đi được, cho nên các ống phải quấn lớp dây trần với bước quấn là 10cm và gần một đầu vào vòi phun, đầu kia vào thân của máy bơm.

4. BẢO VỆ CHỐNG SÉT

1. Khái niệm

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.

Tĩnh điện khí quyển xuất hiện là do sự ma sát của hơi nước và các hạt nước ở trong các lớp khí quyển ẩm ở dưới thấp cũng như ở trong các đám mây ở trên cao. Khi các hạt nước di chuyển trong đám mây, chúng sẽ tích điện và đám mây sẽ trở thành phần tử mang những điện tích đó. Do kết quả tác dụng tương hỗ của các hã nước mang điện và các luồng không khí sẽ có sự phân tích thành các hạt lớn mang điện tích dương và các hạt nhỏ mang điện âm. Theo định luật khí động học, các hạt nước nhỏ mang điện âm sẽ tụ lại và tạo thành đám mây mang điện tích âm, các hạt lớn sẽ lắng xuống dưới và tạo thành đám mây mang điện tích dương.

Khi đám mây mang điện 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 một tụ điện đạc bệit với lớp không khí ở giữa, các bề mặt tụ điện là mây và mặt đất. Nếu sự tích điện cứ tăng dần, khi đạt đến trị số cực hạn (khoảng 20 – 30 kV/cm) sẽ xuất hiện phóng điện phát ra ánh sáng chói tia chớp và âm thanh cực lớn.

Một vài tính chất đặc trưng của dòng điện sét : cường độ dòng điện có thể đạt tới 200.000 Ampe, điện áp hàng trăm triệu vôn, nhiệt độ tia chớp từ 6000 – 10000oC, chiều dài tia chớp từ 100 – 1000m.

2. Tác dụng và hậu quả của sét

a. Tác dụng sơ cấp (sét đánh trực tiếp)

- Tác dụng nhiệt. Dòng sét có nhiệt độ rất lớn, khi phóng vào các vật liệu cháy được như nhà tranh, gỗ, kho vật liệu nhiên liệu dễ cháy v.v...
- Tác dụng cơ học. Do nhiệt độ cao làm không khí bị đốt nóng chớp nhoáng, dãn nở mạnh gây ra sóng xung làm phá hủy, gãy đổ cây cối, công trình, trụ tháp, ống khói cao.
- Tác dụng về điện. Đối với người và súc vật, sét nguy hiểm trước hết như một nguồn điện áp cao, dòng lớn nên khi bị sét đánh trực tiếp thường bị chết ngay.

Nhiều khi sét không phóng trực tiếp cũng gây nguy hiểm. Khi dòng điện sét đi qua một vậtnối đất sẽ gây nên tại vùng đất đó một điện trường, người và súc vật si vào sẽ bị nguy hiểm do điện áp bước.

Ngoài ra đối với các vật dẫn diện kéo dài như đường dây điện, dây điện thoại, đường ray, ống nước v.v... chúgn có thể mang điện áp cao từ xa tới khi bị sét đánh, gây nguy hiểm cho người và các vật dễ cháy nổ.

b. Tác dụng thứ cấp

- Cảm ứng tĩnh điện. Do tác dụng của đám mây dông mang điện lên các công trình trên mặt đất nối đất không tốt hoặc vòng kim loại (kết cấu thiết bị) làm cách ly với đất, làm tích lũy trên đó điện tích trái dấu phát sinh tĩnh điện, có thể đạt đến một đại lượng đủ lớn để phát sinh tia lửa.
- Cảm ứng điện từ. Khi sét phóng vào day dẫn sét, đường ống, dây điện nằm trên ngôi nhà gần đó, sẽ gây ra một từ trường lớn và suất điện động. Nếu như tất cả các phần kim loại không nối liền nhau (khép kín) ở chỗ hở có thể xuất hiện sự phóng điện phát ra tia lửa.

3. Bảo vệ chống sét

Biện pháp bảo vệ chống sét đánh trực tiếp vào các công trình là làm thu lôi chống sét.

- Thu lôi gồm có phần thu sét , dây dẫn sét và cực nối đất.
  - Phần thu sét. Có thể là loại sắt dạng thanh, dây và lưới (h11.10). Thanh va dây thu sét có thể đặt lên các trụ dứng độc lập hoặc trên trụ đặt trên công trình. Lưới thu sét thì đặt hoặc treo lên mái công trình được bảo vệ vàphải nối nới các cọc nối đất qua

dây dẫn sét ít nhất ở hai chỗ. Lưới làm từ dây có đường kính 6 – 10mm với ô lưới 5 x 5m.

- ♦ Dây dẫn sét thì làm từ các thanh hoặc dây tiết diện không nhỏ dưới 100mm^2 và nối hàn với phần thu sét và cọc nối đất.
- ♦ Cọc nối đất. Có thể là thép tròn, thép ống hoặc thép góc, điện trở chung nối đất lấy không quá 4 ôm.

- *Vùng bảo vệ của thu lôi*

mỗi cột hu lôi sẽ tạo ra xung quanh nó một vùng bảo vệ. Vùng bảo vệ của cũa một cột hu lôi là một hình nón, đường sinh là đường gãy khúc, với đáy là hình tròn, bán kính $r = 1.5h$ (h.11.11).
h – chiều cao cột thu lôi ;

h_x - chiều cao công trình được bảo vệ ;

r_x - bán kính bảo vệ ở độ cao công trình ;

Bán kính bảo vệ được xác định theo công thức

$$r_x = 1{,}5(h - 1{,}25h_x) \text{ khi } h_x \le 2/3h$$

và $$r_x = 0{,}75(h - h_x) \text{ khi } \frac{2}{3}h \le h_x \le h$$

- *Vùng bảo vệ của hai cột thu lôi.*

Để bảo vệ những công trình có mặt bằng lớn hoặc cụm công trình có thể làm nhiều cột thu lôi với độ cao không lớn thay cho một cột ở độ cao quá lớn. Trên hình 11.12 trình bày phạm vi bảo vệ của 2 cột thu lôi. Cách xác đinh vùng bảo vệ như sau.
Những phần hai bên của vùng bảo vệ sẽ xác định như vùng bảo vệ của một cột thu lôi. Phần vùng bảo vệ ở giữa hai cột xác định bằng vòng cung tròn đi qua hai điểm là hai đỉnh cột thu lô và tâm điệm O có tọa độ (a/2, 4h). Vùng bảo vệ ở tiết diện OO_1 tức là ở mặt cắt chính giữa hai cột cũng được xác định như một cột thu lôi.
Nhưng thay $h = h_o = 4h - R$

Vùng bảo vệ tạo ra giữa 2 cột thu lôi chỉ có tác dụng khi khoảng cách giữa hai cột là *a* phải nhỏ hơn 5 lần chiều cao thu lôi, tức là $a < 5h$. Khi $a > 5h$ thì *R* sẽ lớn hơn 4*h*, do đó $h_o = 4h - R$ sẽ nhỏ hơn không ($h < 0$), như vậy thì không còn vùng bảo vệ tương hỗ giữa hai cột thu lôi nữa mà trở về trường hợp hai cột thu lôi độc lập.
Để bảo vệ những vật kéo dài như đường dây điện, đường dây thông tin, hoặc đường ống v.v... dùng dây chống sét (phần thu sét dạng dây) sẽ hợp lý hơn.

CHƯƠNG 13

KỸ THUẬT AN TOÀN THIẾT BỊ CHỊU ÁP LỰC

1. KHÁI NIỆM

1. Định nghĩa

Các thiết bị chịu áp lực là các thiết bị dùng để tiến hành các quá trình nhẫit học, hóa học cũng như dùng để chứa, vận chuyển, bảo quản các chất ở trạng thái có áp suất cao hơn áp suất khí quyển. Theo quy phạm an toàn, những thiết bị làm việc với áp suất từ 0.7at trở lên coi là các thiết bị áp lực.

2. Phân loại

Các thiết bị chịu áp lực chủ yếu gồm 2 loại sau:

a. ***Các thiết bị đốt nóng bao gồm :*** nồi hơi và các bộ phận của nó (bao hơi, ống dẫn hơi) ; nồi chưng cất, nồi hấp v.v...

Nồi hơi lại được phân thành nhiều loại.

- Theo phương thức sử dụng : nồi hơi cố định hay di động.
- Theo cấu tạo và nguyên lý làm việc : nồi hơi ống nước, trong các nồi hơi này nước tuần hoàn trong các ống được đốt nóng và sinh hơi ; nồi hơi ống lò là loại nồi hơi trong đó sản phẩm của quá trình chay (nhiệt khói) chuểyn động trong các ống đăt trong bao hơi.
- Theo phương pháp đốt nhiên liệu : lò ghi, nhiên liệu đốt có dạng rắn kích thước tương đối lơn ; lò đốt buồng, nhiên liệu đốt có dạng lỏng, khí và rắn được nghiền nhỏ.
- Theo áp suất làm việc : nồi hơi hạ áp, trung áp, cao áp và siêu cao áp.

b. ***Các thiết bị không bị đốt nóng***

- Thiết bị khí nén : không khí bị nén trong bình kín dưới áp suất cao.
- Bình chứa khí : bình Oxy (áp suất tới 150at) ; bình Nitơ, bình Hyđrô.
- Bình sinh khí Axêtylen (áp suất tới 20at).

3. Sử dụng

Trên các công trường cũng như trong các xí nghiệp công nghiệp vật liệu xây dựng, trong nhiều quá trình công nghệ phải sử dụng các thiết bị chịu áp lực.

a) Nồi hơi, cung cấp hơi nước dùng trong quá trình hấp sấy cốt liệu, vữa, các cấu kiện bêtông cốt thép.
b) Khí nén dùng trong các thiết bị búa khoan, máy bơm bêtông, phun vữa, phun sơn, phun cát để làm sạch bế mặt kim loại, sát thép…
   - Các bình khí Oxy, Axêtylen dùng để hàn và cắt kim loại v.v...

4. Những yếu tố đặc trưng cho sự nguy hiểm của các thiết bị chịu áp lực

a. Nguy cơ nổ

Nối hơi và các thiết bị chịu áp lực làm việc trong điều kiện môi chất có áp suất lớn hơn áp suất khí quyển, vì vậy giữa chúng (môi chất bêntrong và không khí xung quanh) luôn luôn có xu hướng cânbằng áp suất kèm theo sự giải phìng năng ượng. Trong điều kiện nào đó khi ứng suất tác dụng vượt quá giới hạn phá hỏng vật liệu bình chứa sẽ gây nên hiện tượng nổ. Các trường hợp nổ sẽ gây phá hủy nàh cửu, công trình, máy móc thiết bị, gây chấn thương, tai nạn cho người ở xung quanh

b. Nguy cơ bỏng nhiệt

Nồi hơi và thiết bị áp lcự làm việc ở nhiệt độ cao luôn tạo mối nhuy hiểm bỏng nhiệt. Bị bỏng khi thiết bị nổ vỡ, xì hở, hoặc chạm vào các bộ phận không được bọc cách nhiệt. Ngoài ra khi vận hành nối hơi và thiết bị chịu áp lực, người còn chịu tác động xấu của nhiệt đối lưu và nhiệt bức xạ.

c. Các chất độc hại

Trong nhiều thiết bị chịu áp lực, môi chất bên trong là các hóa chất độc. Ví dụ : bình sinh khí axêtylen, bình cácbonic. Trong điều kiện bình thường, các chất độc xuất hiện trng môi trường lao động là do hiện tượng rò rỉ tại các mối lắp ghép, các phụ tùng đường ống, van an toàn. Lúc có sự cố về nổ thì độc hại sẽ tăng gấp bội.

2. NGUYÊN NHÂN SỰ CỐ, NỔ NỒI HƠI VÀ CÁC THIẾT BỊ CHỊU ÁP LỰC

1. Nổ nồi hơi

Sự nổ nồi hơi là sự giải thoát chớp nhoáng năng lượng của nước ta bị đun quá nhiệt, khi sự nguyên vẹn của thành (vo) nồi bị phá hủy, áp lực bên trong lúc đó sẽ bị giảm đi rất nhanh xuống áp suất không khí bên ngoài. Ơ rong bình hở áp suất kk, nước sôi ở 100oC. Nhưng hơi nước tạo ra khi đó sẽ làm tăng áp suất trên mặt nước làm ho sự sôi bị ngưng lại. Để cho nước trong nồi hơi tiếp tục sôi thì phải đun nóng đến nhiệt độ tương ứng với áp lực hơi.

Ví dụ áp lực là 6 at tương ứng với $t^o = 169^oC$, áp lực là 8 at thì $t^o = 171^oC$, áp lực là 12 at thì $t^o = 19^oC$ …

Nếu như sau khi đun nóng đến 189^{o}C rồi ngừng đun nóng nồi hơi cho đến khi nào nhiệu độ cùa nó chưa hậ htấp hơn 100^{o}C. Khi áp lực tron gnồi càng giảm nhanh thỉ nước càng sôi mạnh và hơi tạo ra càng nhiều do năng lượng nhiệt thừa chứa ở trong nước.

Năng lượng nhiệt thừa đó khi giảm áp suất từ tối đa đến áp suất khí quyển thì toàn bộ sẽ tiêu hao để biến thành hơi.

Trong trường hợp thành nồi bị phá vỡ, sự cân bằng lực rong nồi sẽ bị phá hủy và sẽ xảy ra sự giảm đột ngột áp suất đến áp suất khí quyển.

Nếu như đun quá mức với tốc độ như vậy toàn bộ sẽ biến thành hơi. Khi đó sẽ tạo một lượng hơi rất lớn (1m^3 nước sôi với áp suất bình thường tạo ra 1700m^3 hơi) như vậy nếu thành nồi không chịu nổi áp lực sẽ gây nổ.

Do đó, không phụ thuộc vào trị số áp suất trong nồi là điều nguy hiểm không phải do hơi chứa đầy trong khoảng không trong nồi mà do nước bị nóng quá 100^{o}C có một năng lượng dự trữ rất lớn và chuẩn bị bốc hơi chớp nhoáng vào bất kỳ lúc nào khi áp suất giảm xuống đột ngột.

Như vậy rõ ràng là nước ở trong nồi trên một đơn vị bề mặt bị đun nóng càng lớn thì nhiệt lượng tích lũy trong nước càng cao và nguy cơ nổ càng nguy hiểm,

Vì vậy trên quan điểm sử dụng an toàn thì việc lựa chọn kiểu nồi hơi và kết cấu của nó đối với các điều kiện sử dụng cụ thể có một ý nghĩa quan trọng.

Năng lượng hơi nước thoát ra thì nổ thể hiện bằng công (đo bằng kGm) theo công thức

$$A = \frac{PV}{k-1}\left[1-\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}\right], \text{[kGm]}$$

Trong đó A – công mở rộng đoạn nhiệt của khí [kGm] ;

P_1 – áp dấut ban đầu trong bình [kG/cm^2] ;

P_2 – áp suất sau khi nổ (khí quyển) [kG/cm^2] ;

V – thể tích môi chất trong bình [m3] ;

$k = \frac{C_P}{C_V}$ - tỷ số nhiệt của cấht khí ở áp suất và thể tích không đổi [Kcal/kg], đối với không khí $k = 1{,}41$

Công suất nổ phụ thuộc vào công sinh ta khi nổ và thời gian tác dụng của nóm, xác định theo công thức

$$N = \frac{A}{t.102} \text{ (kW)}$$

Trong đó t – thời gian nổ tác động [s] ;
102 – hệ số chuyển đổi đơn vị (1kW = 102 kGm/s).

Ví dụ 1: xác định công sinh ra khi nổ bình chứa không khí có thể tích là 1,5m^3 ở áp suất là 11 at.

$$A = \frac{11.10^4.1{,}5}{1{,}41-1}\left[1-\left(\frac{1}{11}\right)^{\frac{1{,}41-1}{1{,}41}}\right] \approx 203000 kGm$$

Lấy thời gian nổ tác động $t = 0{,}1 giây$ thì công suất phá hoại khi nổ là :

$$N = \frac{203000}{0{,}1.102} = 19900 kW$$

Với công suất nổ như vậy nó có thể phá sập ngôi nhà chứa nồi hơi.

Ví dụ 2: xác định công suất sinh ra khi nổ nồi hơi thể tích 2m^3, chứa nước với nửa thể tích, áp suất làm việc là 12at khi nhiệt độ nước đun tới $t^o = 189^o C$

Khi giãn nở đoạn nhiệt 1m^3 nước tạo ra 1750m^3 hơi tạo ra một áp suất đột ngột tác động lên thành nồi.

$$P_1 = \frac{1.1750}{2} = 875 at$$

Khi đó $A = \frac{875.10^4.2}{1{,}41-1}\left[1-\left(\frac{1}{875}\right)^{\frac{1{,}41-1}{1{,}41}}\right] = 36{,}7.10^6 kGm$

Công suất nổ khi $t = 0{,}1 giây$

$$N = \frac{36{,}7.10^6}{0{,}1.102} = 3{,}59.10^6 kW$$

Người ta tính rằng năng lượng chứa trong 60 kG nước bị đun quá mức ở trong nồi dưới áp suất 5 at tương đương với năng lượng 1kg thuốc nổ. Năng lượng nhiệt của nước ở trong nồi hơi hình trụ ở áp suất 7at và nhiệt độ khoảng 170^{o}C hoàn toàn đủ để tung nồi hơi lên cao 5500m.

Những nguyên nhân phá hủy sự nguyên vẹn của thành nồi dẫn tới nổ là do tác dộng của các yếu tố gây ra quá ứng suất của vật liệu nồi, những yếu tố đó là :

a) Ap suất làm việc tăng quá nhiều so với áp suất cho phép theo tính toán tác dụng lâu lên nồi gây ra quá ứng suất. Điều này xảy ra:
   - ♦ Khi hỏng các van an toàn không tự động xả bớt hơi để hạ áp suất, không cho tăng cao vượt quá áp suất cho phép.
   - ♦ Không có đồng hồ chỉ áp suất (áp kế) hoặc áp kế đã hư hỏng do đó không biết trước được chính xác áp suất làm việc.
   - ♦ Công nhân vận hành không theo dõi chặt chẽ để cho áp suất làm việc tăng cao quá áp suất cho phép chỉ trên áp kế.

b) Làm giảm ứng suất cho phép của vật liệu do nồi đốt quá nóng. Điều này xảy ra :

- ♦ Khi nước trong nồi bị giảm quá mức, bề mặt kim loại tiếp xúc với ngọn lửa hay khói có nhiệt độ cao nhưng không làm mát bởi nước. Nguyên nhân nồi hơi không có ống thuỷ để kiểm tra mức nước.
- ♦ Bề mặt kim loại bị cáu cặn do đó hệ số truyền nhiệt bị giảm làm cho kim loại bị nóng tăng lên. Khi lớp cáu cặn dày mặc dù nước chuyển động liên tục nhưng kim loại vẫn bị đốt nóng quá mức. Vì vậy đối với nồi hơi người ta quy định hoặc không cho phép được cáu cặn bằng cách phải xử lý nước cấp trước khi đưa vào nồi (đối với nồi hơi có sản lượng trên 2t/h) hoặc quy định chiều dày tối đa cho phép của lớp cáu cặn (đối với các nồi hơi có sản lượng dưới 2t/h).
- ♦ Bề dày kim loại bị ăn mòn vì trong quá trình làm việc bị tiếp xúc với môi chất có tính ăn mòn, do tác dụng tiêu hóa của các dung dịch diện phân hay các hóa chất ăn mòn. Kim laọi bị ăn mòn dưới dạng đồng đều trên toàn bộ bề mặt kim loại hoặc bị ăn mòn cục bộ thành những hố sâu.

c) Những nguyên nhân thiếu sót về thiết kế, chế tạo. Ví dụ tính toán bề dầy nồi không đúng ; chọn vật liệu không đáp ứng được các thông số tính toán ; khuyết tật mối hàn hoặc đinh tán khi chế tạo.

d) Nguyên nhân thiếu sót trong quản lý sử dụng.

- ♦ Không tiến hành đạng kiểm với cơ quan chức năng Nhà nước. Cơ quan Thanh tra, Đăng kiểm có thiếu sót trong việc kiểm tra, giám định các cơ sở sử dụng các thiết bị áp lực.
- ♦ Công nhân vận hành chưa được đào tạo, huấn luyện về chuyên môn và kỹ thuật an toàn ; chưa phát hiện và xử lý kịp thời các trường hợp sự cố ; vi phạm những quy định an toàn khi vận hành, bảo dưỡng, sữa chữa thiết bị.

2. Sự cố, nổ thiết bị khí nén

Các yếu tố và nguyên nhân gây sự cố và nổ cháp thiết bị khí nén.

a) Nhiệt độ và áp suất của không khí nén tăng cao hơn mức quy định.

Quá trình nén khí phụ thuộc vào định luật biểu diễn bởi phương trình sau:

$$PV^m = const$$

Có nghĩa là mức nén tăng lên, thể tích ban đầu sẽ giảm còn áp suất sẽ tương ứng tăng lên. Đồng thời nhiệt độ của khí nén cũng tăng và có thể xác định theo

$$T_2 = T_1\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{m-1}{m}}$$

Trong đó T_1, T_2 – nhiệt độ tuyệt đối cảu khí trước và sau khi nén [^oK]
P_1, P_2 – áp suất tuyệt đối của khí trước và sau khi nén [kG/cm^2)] ;
m – chỉ số đa phương.

Đối với không khí, với cá trĩ số áp suất khác nhau tăng lên khi bị nén, sẽ có các trị số nhiệt độ tương ứng, cho ở bảng 13.1

Bảng 13.1

Ap suất [kG/cm^2]	0	1	2	3	4	5	10	20	50
Nhiệt độ [^oC]	20	86	131	166	195	221	300	418	563

b) Tạo ra trong không khí nén hỗn hợp nổ. Khi trong không khí hút vào có những bụi dễ cháy như bụi than, bụi giấy, bông có thể tạo thành hỗn hợp nổ.

- ♦ Dầu bôi trơn ở các mối liên kết dưới tác dụng của nhiệt độ cao một phần bay hơi, khi bôi nhiều sẽ bị phun ra trong không khí nén dưới dạng sương mù, tạo ra với không khí thành hỗn hợp nổ.

Ví dụ : nồng độ hơi dầu trong không khí từ 6 – 11% hỗn hợp có thể bị nổ khi nhiệt độ khoảng 200^{o}C.

3. Nổ các bình chứa khí

Các bình chứa khí có thể bị nổ là do những nguyên nhân sau :

a) Nạp khí hóa lỏng vào đáy thể tích bình, khi nhiệt độ bên ngoài tăng sẽ làm áp suất bên trong cũng tăng lên. Mối tương quan này được thể hiện theo công thức

$$P_t = \frac{\alpha}{\beta}\Delta t^o\,[kG/cm^2]$$

Trong đó a – hệ số dãn nở nhiệt thể tích ;
b – hệ số nén thể tích ;
Dt – độ tăng nhiệt độ.

Ví dụ : xác định áp suất ở trong đáy bình chứa đầy Clo lỏng khi nhiệt độ tăng từ 0oC đến 30oC.

Đối với Clo ta có các hệ số.

$$\alpha_o = 187.10^{-5}; \qquad \alpha_{30} = 226.10^{-5}$$

$$\beta_o = 187.10^{-5}; \qquad \beta_{30} = 226.10^{-5}$$

Lấy trị số trung bình đối với a và b

$$\alpha_{tb} = \frac{0{,}00187 + 0{,}00226}{2} = 0{,}00206$$

$$\beta_{tb} = \frac{0{,}00013 + 0{,}0002}{2} = 0{,}000165$$

Ap suất trong bình đã tăng thêm khi nhiệt độ tăng từ 0^{o}C đến 30^{o}C.

$$P_t = \frac{0{,}00206}{0{,}000165}.30 = 375\ kG/cm^2$$

Bình chứa khí Clo ở nhiệt độ 30^{o}C có áp suất là 7,7 at. Khi chứa khí clo hóa lỏng áp suất tăng lên rất cao, nếu bình không bảo đảm đủ bền thì sẽ dễ dàng bị nổ.

Những nguyên nhân làm tăng nhiệt độ :

- ♦ Để bình phơi ngoài nắng hoặc gần các nguồn điện cao.
- ♦ Do va đập, rơi đổ, hoặc vần lăn khi vận chuyển.

b) Dầu mỡ rơi vào bên trong van và bình, hoặc trong bình tích nhiều rỉ.

c) Bị nổ do nạp nhầm khí, ví dụ bình Oxy nạp nhầm khí cháy vào.

3. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA SỰ CỐ TAI NẠN KHI SỬ DỤNG CÁC THIẾT BỊ CHỊU ÁP LỰC

1. Phòng ngừa nổ vỡ nồi hơi

Như đã phân tích ở trên, nguyên nhân gây nổ vỡ nồi hơi là do các yếu tố áp suất lên quá mức chịu đựng của vật liệu hoặc làm cho ứng suất cho phép của vật liệu bị giảm so với thiết kế tính tóan.

a. Biện pháp ngăn ngừa các yếu tố làm tăng áp suất quá mức

- Nồi hơi và các thiết bị chịu áp lực khác phải có áp kế báo mức áp suất trong bình. Khi áp suất trong bình tăng nhờ áp kế chỉ mà người vận hành biết được có biện pháp làm giảm (giảm nhiệt lượng cấp, xả bớt hơi qua van giả áp). Vì vậy áp kế vần bảo đảm đo được chính xác áp suất trong hình. Ap kế dặt trên bình cần có thang đo lớn hơn 1,5 lần áp suất làm việc lơn nhất của bình và được nối với bao hiơ của bình qua van ba nhánh, trong đó có một nhánh để nối áp jkế làm việc dặt thường xuyên trên thiết bị, một nhánh

để nối với áp kế mẫu khi cần kiểm tra áp kề làm việc và một nhánh thông với khí quyển. Ap kế pahỉ đặt như thế nào để nhìn thấy được rõ. Đường kính tối thiểu mặt áp kế phải không nhỏ hơn 100mm khi nó đạt cách sàn 2m, không nhỏ hơn 200mm khi nó dặt cách sàn 2 – 5m và không nhỏ hơn 250mm khi đặt cách sàn trên 5m.

Ap kế cần được kiểm tra thường xuyên, ít nhất mỗi năm một lần. Sau khi kiểm tra, áp kế cần được niêm chì. Không cho phép sử dụng các áp kế không được niêm chì, đã quá hạn kiểm tra, hay đã mất chính xác.

- Nồi hơi phải có van an toàn dể tự động xả bớt hơi ra khi áp suất làm việc tăng quá giới hạn cho phép, có các loại van an toàn sau : nắp đậy, lò xo, đòn bẩy, v.v...
  - ♦ Van an toàn kiểu nắp đậy là loại có cấu tạo rất đơn giản. Nắp đậy là một ấm bía hay tôn mỏng. Khi áp suất trong thiết bị tăng quá giới hạn cho phép thì môi chất sẽ chọc thủng nắp và thoát ra ngoài, áp suất trong thiết bị sẽ giảm xuống. Loại này có ưu điểm là nó cấu tạo đơn giản, nhưng có nhược điểm rất khó chọn đúng được tấm nắp đậy sao cho khi áp suất tăng tới giới hạn, thì nó sẽ bị chọc thủng đúng theo yêu cầu. Vì vậy loại này chủ yếu dùng cho thiết bị có áp suất thấp, các đường ống dẫn các loại bột dễ cháy như bột than, bột giấy.
  - ♦ Van an toàn kiểu lò xo (h.13.1) làm việc theo nguyên tắc sau : bình thường nắp van đóng lại nhờ tác dụng nén của lò xo. Khi áp lực trong bình tác động lên nắp van lớn hơn lực nén của lò xo khi nắp sẽ mở ra đệ hơi thoát ra ngoài, áp suất trong bình sẽ giảm xuống cho tới khi lực tác dụng lên nắp nhỏ hơn lực nén của lò xo khi nắp van sẽ đóng lại.
  - ♦ Trong điều kiện cân bằng ta có :

$$\frac{\pi d^2}{4} P = N$$

Trong đó N – lực nén của lò xo
P – áp suất tác dụng lên van
d- đường kính của lỗ van.

Van lò xo sẽ diều chỉnh với áp suất làm việc giới hạn theo áp kế bằng đinh vít.

- ♦ Van an toàn kiểu đòn bẩy (h.13.2)

Nguyên lý làm việc của van an toàn kiểu đòn bẩy cũng giống như của lò xo, chỉ khác ở chỗ lực nén của lò xo được thay bằng lực đè của tải trọng treo trên đòn bẩy.

Điều kiện cân bằng đối với bản lề A khi van đóng và áp suất giới hạn trong nồi hơi được xác định từ đẳng thức tổng moment các lực tác dụng lên hệ thống sẽ bằng không, có thể viết dưới dạng.

$$\left(\frac{\pi d^2}{4} P - q\right) a = Q(a+b) + S(a+c)$$

Trong đó d – đường kính của lỗ van [cm]
P – áp suất làm việc giới hạn trong bình [kG/cm^2]
q – trọng lượng đĩa van và cọc van [kG]
Q – trong lượng tải trọng di động [kG]
S – trọng lượng tay đòn AC
T – trong tâm của đòn tay.

Từ công thức ta thấy có thể chọn trị số tải trọng khi chiều dài tay đòn (a + b) không đổi hoặc khi cho tải trọng không đổi sẽ xác định khoảng cách cho thích ứng với bất kỳ áp suất nào đã cho.

Hai loại van an toàn kiểu lò xo va đòn bẩy có ưu điểm là điều chỉnh áp suất để mở van rất dễ dàng và chính xác, sau khi cho hơi qua để giảm áp suất, van sẽ tự dộng đóng lại mà không đòi hỏi phải thay nắp như ở kiểu tấm đậy. Van kiểu lò xo kích thước gịn nhẹ hơn nên được dùng

nhiều cho các nồi hơi di động, cho các bình chịu áp lực (đặc biệt là các bình nhỏ). Van kiểu đòn bẩy được dùng nhiều cho các nồi hơi cố định và các bình chịu áp lực lớn. Hai loại này có thể dùng cho các thiết bị chịu áp lực có áp suất tới 100 kG/cm^2.

Khả năng xả hơi ra của van an toàn phải đảm bảo khống chế được áp suất trong bình, nhưng cũng không quá lớn làm cho việc xả hơi ra quá nhiều, áp suất sẽ bị giảm đột ngột.

Tiết diện xả hơi ra của van an toàn phải bảo đảm khống chế được áp suất trong bình, nhưng cũng không quá lớn làm cho việc xả hơi ra quá nhiều, áp suất sẽ bị giảm đột ngột.

Tiết diện thải của van xác định dựa trên lý thuyết thoát khí qua lỗ hở theo công thức :

$$Z = \mu f P \sqrt{\frac{gkM}{RT}\left[\left(\frac{1+k}{2}\right)^{\frac{1+k}{1-k}}\right]}$$

Trong đó Z – khả năng cho thoát qua hoặc năng suất của van [kG/h]
m – hệ số thoát qua bằng 0,85 đối với lỗ tròn
f – diện tích tiết diện của van [cm^2]
P – áp suất dưới van [kG/cm^2]
k – tỷ số tỷ nhiệt khi áp suất và thể tích không đổi
M – trọng lượng phân tử của hơi hoặc khí
R – hằng số khí
T – nhiệt độ tuyệt đối
g – 9,81 cm/s^2

Sau khi thay vào công thức nếu ở trên các trị số và trị số trung bình của k ta có

$$Z = 216\, fP\sqrt{\frac{M}{T}}$$

Từ đây diện tích tiết diện của van sẽ là

$$f = \frac{Z}{216\, fP\sqrt{\frac{M}{T}}}(cm^2)$$

Công thức này hay áp dụng cho tất cả các loại hơi và khí.

Mỗi nồi hơi phải đặt ít nhất một van. Các nồi hơi có sản lượng trên 100kG/h phải đặt ít nhất hai van an toàn có kích thước như nhau, đường kính của chúng nằm trong phạm vi $25mm \le D \le 125mm$

Số lượng và tổng diện tích các van được xác định theo công thức

$$ndh = A\frac{D}{P}$$

Trong đó n – số lượng van an toàn đặt trên lò hơi
d – đường kính trong của nắp van [cm]
h – chiều cao nâng của nắp van [cm]
D – sản lượng định mức của nồi ơi [kG/h]
P – áp suất tuyệt đối của hơi trong nồi [kG/cm^2]
A – hệ số bằng 0,0075 khi van có nắp mở với chiều cao nâng thấp ($h \le \frac{1}{20}d$), bằng 0,0015 khi van có nắp nâng cao ($h \ge \frac{1}{4}d$).

Khi đặt hai van an toàn thì một van sẽ tự mở trước ở áp suất tối đa cho phép (gọi là van làm việc), còn van kia sẽ mở ở áp suất giới hạn nguy hiểm (gọi là van kiểm tra). Trong quá trình làm việc, cần khống chế áp suất sao cho van kiểm tra không bị mở, vì vậy van kiểm tra luôn

luôn được niêm chì. Điều này có nghĩa là van kiểm tra dùng để kiểm tra xem thiết bị có bị làm việc ở áp suất giới hạn nguy hiểm không.

Các van an toàn phải được đặt độc lập với nhau và được nối trực tiếp với phần chứa hơi hay qua những ống cụt. Trên đoạn ống này không được nối với bất kỳ đường ống lấy hơi nào khác. Khi cần đặt chung một số van trên một ống cụt thì tiết diện ngang của ống đó ít nhất phải bằng 1,25 lần tổng tiết diện ngang của các van an toàn nối với nó.

Trong mỗi ca vận hành cần kiểm tra trạng thái làm việc của van an toàn, đồng thời vị trí của van sau khi đã được diều chỉnh theo các áp suất mở van (như vị trí của đối trọng trên đòn bẩy, của vít vặn độ căng lò xo) phải không bị thay đổi trong quá trình làm việc.

b. Các biện pháp ngăn ngừa giảm ứng suất cho phép

- *Trong thiết kế.* Tính toán xác định đúng bề dầy thành (vỏ) bình ; chọn đúng nguyên vật liệu để chế tạo. Trong các quy phạm đều có ghi rõ đặc tính và phạm vi sử dụng các kim loại dùng để chế tạo các thiết bị chịu áp lực
- *Về chế tạo.* Phải bảo đảm sao cho trong và sau khi chế tạo, trong kim loại không sinh ra biến dạng dư, làm giảm chất lượng của kim loại. Vì vậy chỉ những xí nghiệp có đầy đủ phương tiện kỹ thuật, được nhà nước cho phép giảm đi thì nước cung cấp cho nồi hơi phải là nước đã được xử lý bằng cách lắng lọc để thải các vật chất không tan có trong nước và dùng các phương pháp hóa học, trao đổi diện ion, từ trường v.v... để thải các vật chất hoa 2tan gây nên đóng cáu trong nồi. Các vật chất hòa tan gây nên đóng cáu trong nồi chủ yếu là các muối canxi và magiê. Tổng nồng độ của chúng trong nước gọi là độ cứng đo bằng mg đương lượng/lít [mgđl/l]. Chất lượng nước cung cấp cho nồi phải có độ cứng không quá :

Khi lập lịch trình để cạo rửa cáu cặn thì xuất phát từ điều kiện cho nhiều dãy của lớp cáu trên bề mặt tiếp nhiệt ở chỗ chịu nhiệt độ ngọn lửa cao nhất không vượt quá 1mm đối với những nồi hơi có áp suất dưới 16 kG/cm2 và không quá 0,5mm đối với những nồi hơi có áp suất từ 16 – 22 kG/cm2.

Để đảm bảo điều kiện làm mát bề mặt kim loại, đối với tất cả các nồi hơi cần duy trì mức nước ở trong nồi không thấp hơn trị số giới hạn cho phép. Ơ những nồi hơi ống nước nằm nghiêng và đứng, mức nước cho phép phải bảo đảm điều kiện tuần hoàn ổn định, tức là bảo đảm cho nước luôn luôn chuyển động qua bề mặt kim loại.

Ngoài ống thủy gắn ngay ở nồi đối vời các nồi hơi lớnhơn còn có các loại dồng hồ9 đo mức nước khác và hệ thống tự động báo hiệui mức nước (bằng đèn, chuông).

2. Phòng ngừa sự cố, nổ thiết bị nén khí

a) Không để cho áp sấut và nhiệt độ của không khí nén tăng cao hơn mức quy định. Các trạm đạt máy nén khí phải dặt xa những vùgn có các khí có thể tự cháy, những hỗn hợp dễ bốc cháy, dễ gây nổ. Nhiệt độ không khí trong trạm không được vượt quá 30oC. Những vật liệu đệm cho các mặt bích trên dường ống dẫn không khí nén phải là những vật liệu ổn định dưới tác dụng của nhiệt ẩm cà của dầu. Không cho phép dúng giấy cactông, cao su và những vật liệu dễ bốc cháy khác làm vật liệu đệm.

b) Không khí đưa vào máy nén khí phải sạch, không có bụi dễ cháy, nổ, cho nên không khí trước khi bơm vào máy phải được làm sạch bằng lớp lọc dầu.

c) Dầu bôi trơn phải chọn đúng loại sao cho nhiệt độ bùng cháy hơi của nó cao hơn nhiệt độ không khí nén ở trong xi lanh máy nén khí là 75% và không tạo ra với không khí thành hỗn hợp nổ.

d) Ngăn ngừa tạo ra cặn dầu và muội bẩn bằng cách dùng dầu bôi trơn đặc biệt (mác T và M) đồng thời phải làm sạch muội cặn dầu kịp thời.

e) Để phòng nổ do hiện tượng phóng điện tĩnh điện bằng cách thực hiện nối đất cho máy nén khí và đường ống dẫn.

3. Phòng ngừa sự cố, nổ các bình chứa khí

a) Khi nạp khí lỏng vào bình cần phải chừa lại một phần thể tích bình khoảng 10%.
b) Không để các bình chứa khí ngoài nắng hoặc gần những nơi có ngọn lữa trần hoặc nguồn nhiệt cao (gần nơi hàn điện, hàn hơi, gần các lò đốt nung, sấy).
c) Các bình chứa khí đặt đứng phải để vào các khung giá đỡ phòng tránh đổ. Khi vận chuyển phải có các phương tiện chuyên dùng, cấm mang vác trên người hoặc vần lăn trên đất.
d) Phải có đấy đủ các thiết bị an toàn : van an toàn, áp kế v.v...
e) Không để cho dầu mỡ dính vào van, nắp bình.
f) Phải vận chuyển và chứa kho riêng các loại khác nhau.
g) Để tránh nạp khí nhầm lẫn, các loại bình phải được sơn màu khác nhau và ghi rõ tên chất khí chứa.

Bình Nitơ màu sơn đen. Ghi ký hiệu Ni tơ màu vàng.
Bình Amôniac màu sơn vàng. Ghi ký hiệu là Amôniac màu đen.
Bình Axêtylen màu sơn trắng. Ghi ký hiệu là Axêtylen mày đỏ.
Bình Oxy màu sơn xanh da trời. Ghi ký hiệu Oxy màu đen.
Bình Hyđrô màu sơn xanh thẫm. Ghi ký hiệu Hyđrô màu đỏ.
Bình không khí nén màu sơn đen. Ghi ký hiệu tên khí màu trắng.

4. TỔ CHỨC QUẢN LÝ VỀ KỸ THUẬT AN TOÀN ĐỐI VỚI CÁC THIẾT BỊ CHỊU ÁP LỰC

1. Đăng kiểm

Tất cả các thiết bị áp lực đầu phải đăng kiểm tại cơ quan chức năng của Nhà nước về kỹ thuật an toàn thiết bị chịu áp lực và chỉ được đưa vào sử dụng sau khi đã có giấy phép.

2. Khám nghiệm kỹ thuật

Thiết bị đã đăng kiểm phải được khám nghiệm kỹ thuật đúng hạn quy định. Các quy phạm an toàn nồi hơi và thiết bị chịu áp lực đều quy định nguyên tắc và mục đích khám nghiệm. Việc khám nghiệm là bắt buộc đối với các thiết bị.

- Mới lắp đặt hoặc sau khi sửa chữa lớn.
- Khám nghiệm định kì trong quá trình sử dụng.
- Khám nghiệm bất thường trong quá trình sử dụng.

Mục đích của khám nghiệm là để :

- Xác định chất lượng kết cấu và chế tạo xem có phù hợp với quy định không.
- Xác định chất lượng lắp đặt, tình trạng các bộ phận của thiết bị, xác định số lượng và chất lượng các dụng cụ kiểm tra, đo lường, các cơ cấu an toàn, phụ tùng.
- Xác định tình trang kỹ thuật phía ngoài và trong các bộ phận thiết bị
- Xác định độ bền, độ kín của các bộ phận chịu áp lực.

Việc khám nghiệm định kỳ được quy định cho từng loại thiết bị riêng trong các quy phạm.
Ví dụ: bình áp lực : ba năm khám nghiệm toàn bộ một lần ; sáu năm khám nghiệm thủy lực một lần.

3. Sửa chữa thiết bị

Công việc sửa chữa, đặc biệt là công việc hàn có ảnh hưởng rất lớn đến độ bền của các bộ phận thiết bị.
Việc hàn các thiết bị chịu áp lực chỉ được giao cho thợ hàn có bằng hàn áp lực. Kết quả chất lượng mối hàn phải được đánh giá bằng thử mối hàn theo cơ họ (kéo, nén, uốn) hoặc bằng các phương pháp không phá hủy khác (siêu âm, tia phóng xạ v.v...) để phát hiện khuyết tật.

4. Người vận hành

Người vận hành thiết bị chịu áp lực phải được đào tạo chuyên sâu về chuyên môn và kỹ thuật an toàn. Người quản lý và vận hành phải nắm chắc đặc điểm, cấu tạo thiết bị, nắm vững quy trình vận hành và quy trình xử lý sự cố, nắm được các dạng hư hỏng, sự cố thường gặp và cách khắc phục chúng.

CHƯƠNG 14

KỸ THUẬT AN TOÀN PHÒNG NGỪA TAI NẠN NGÃ CAO TRONG XÂY DỰNG

Trong quá trình thi công xây lắp các công trình, vị trí làm việc của công nhân luôn thay đổi và phần lớn các công việc phải thực hiện ở trên cao có nhiều nguy cơ gây tai nạn ngã cao.
Theo các số liệu thống kê phân tích tai nạn lao động trong xây dựng thì tai nạn ngã cao không những chiếm tỷ lệ cao nhất so với những tai nạn lao động khác, mà ngã cao với hậu quả trầm trọng, hoặc chết người cũng chiếm tỷ lệ cao nhất.
Từ tình hình đặc điểm này, vấn đề đặt ra là phải tiến hành nghiên cứu, phân tích sâu sắc các nguyên nhân gây ra tai nạn ngã cao, trên cơ sở đó đưa ra được những phương hướng và biện pháp phòng ngừa thích hợp, hữu hiệu.

1. NGUYÊN NHÂN TAI NẠN NGÃ CAO

1. Các trường hợp ngã cao

Các trường hợp ngã cao xảy ra thường rất đa dạng, qua nghiên cứu, đúc kết có thể rút ra được những nhận xét sau :

- Tai nạn ngã cao xảy ra ở tất cả các dạng công tác thi công ở trên cao như xây, lắp đặt, tháo dỡ ván khuôn, lắp đặt cốt thép, đầm bêtông, lắp ghép các kết cấu xây dựng và thiết bị, vận chuyển vật liệu lên cao, làm mái và các công tác hoàn thiện (trát, quét vôi, trang trí …).
- Ngã cao thường hay xảy ra nh khi công nhân làm việc ở xung quanh chu vi công trình, hoặc ở các bộ phận kết cấu nhô ra ngoài công trình (mái đua, côngxôn, lan can, hành lang) ; ngã cao khi làm việc trên mái, nhất là trên các mái dốc, mái lợp bằng vật liệu ròn, dễ gãy vỡ (mái ngói, mái lợp fibrô ximăng).
- Ngã cao xảy ra ở các vị trí : khi công nhân đi tới nơi làm việc (leo trèo trên tường, trên các kết cấu lắp ráp, trên dàn giáo, trên khung cốppha, cốt thép để lên xuống ; đi trên đỉnh dầm, đỉnh tường, trèo qua cửa sổ…) ; ngã khi đứng làm việc trên thang ; ngã khi sàn thao tác bắc tạm bị dổ,gãy ; ngã khi làm việc ở vị trí chênh vênh, nguy hiểm không đeo dây an toàn ; ngã khi làm việc trên sàn, trên mái, trên dàn giáo không có lan can an toàn.
- Ngã cao không chỉ xảy ra ở những công trường lớn, thi công tập trung, công trình cao, mà ở các công trường nhỏ, thấp tầng, thi công phân tán.

- Ngã cao ở các độ cao khác nhau phân bố như sau : dưới 5m – 23,4% ; 5 đến 10m – 25,8% ; trên 10m – 51,6%.

2. Những nguyên nhân chính gây tai nạn ngã cao

Như những nhận xét đã nêu trên, các trường hợp ngã cao xảy ra rất thường xuyên và đa dạng. Mỗi trường hợp cụ thể xảy ra có thể do nhiều nguyên nhân. Tuy nhiên qua phân tích và tổng kết có thể quy tụ thành một số nguyên nhân chính như sau:

a. ***Nguyên nhân về tổ chức*** gồm những nguyên nhân chính sau :

- Bố trí công nhân không đủ điều kiện làm việc trên cao, sức khỏe không bảo đảm (phụ nữ có thai, người có bệnh tim, huyết áp, tai điếc, mắt kém …); công nhân chưa được huấn luyện về chuyên môn và an toàn lao động đến vi phạm quy trình kỹ thuật, kỷ luật lao động và nội quy an toàn lao động.
- Thiếu kiểm tra giám sát thường xuyên để phát hiện ngăn chặn và khắc phục kịp thời các hiện tượng làm việc trên cao thiếu an toàn.
- Thiếu các phương tiện bảo vệ cá nhân như giầy chống trượt, dây an toàn.

b. ***Nguyên nhân về kỹ thuật*** gồm hai nguyên nhân chính là :

- Không sử dụng các phương tiện làm việc trên cao như các loại thang, các loại dàn giáo (giáo ghế, gáio cao, giáo treo, nôi treo…) để tạo ra chỗ làm việc và đi lại an toàn cho công nhân trong quá trình thi công ở trên cao.
- Sử dụng các phương tiện làm việc ở trên cao không bảo đảm các yêu cầu an toàn gây ra sự cố tai nạn, do những sai sót vi phạm mang tính riêng biệt hoặc trùng hợp của 4 khâu : *thiết kế ; chế tạo ; dựng lắp, tháo dỡ ; sử dụng.*
  - *Nguyên nhân do sai sót thiết kế :*xác định sơ đồ và tải trọng tính toán không đúng với điều kiện làm việc thực tế. Các chi tiết cấu tạo và liên kết các bộ phận thành không phù hợp với khả năng và điều kiện gia công chế tạo.
  - *Sai sót do gia công chế tạo :* vật liệu sử dụng kém chất lượng (gãy nứt, cong vênhm mọt rỉ…); gia công không chính xác theo kích thước thiết kế ; liên kết mối hàn không bền chắc.
  - *Sai sót trong dựng lắp, tháo dỡ :* không đúng kích thước các khoảng cách theo thiết kế (giữa các cột theo hai phương dọc, ngang ; chiều cao giữa các tầng). Cột dàn giáo đặt nghiêng gây ra lệch tâm các lực tác dụng thẳng đứng dẫng tới quá ứng suất ; không bố trí đủ và đúng vị trí các điểm neo dàn giáo vào công trình thi công ; dàn giáo đặt trên nền đất yếu gây ra lún ; khi dựng lắp dàn giáo công nhân không đeo dây an toàn ; vi phạm trình tự lắp đặt và tháo dỡ.
  - *Sai sót vi phạm trong quá trình sử dụng dàn giáo :* chất vật liệu quá nhiều, hoặc tập trung đông người trên sàn thao tác gây ra quá tải ; không thường xuyên kiểm tra tình trạng dàn giáo để sữa chữa, thay thế kịp thời các bộ phận đã hư hỏng.

Ngoài những nguyên nhân gây sự cố gãy, đổ dàn giáo kéo theo ngã cao, nguy cơ ngã cao khi làm việc trên dàn giáo còn do sàn thao tác không có lan can an toàn, không có thang lên xuống giữa các đợt tầng sàn trên dàn giáo …

2. PHƯƠNG HƯỚNG VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA NGÃ CAO

Để ngăn ngừa, hạn chế tai nạn ngã cao, tùy theo tính chất và đặc điểm của công trình xây dựng, theo tình hình điều kiện và khả năng cụ thể của công trường, có thể nghiên cứu, áp dụng nhiều biện pháp tổ chức và công nghệ xây dựng khác nhau. Tuy nhiên căn cứ vào kết quả phân tích nguyên nhân đã nên trên, kết hợp với kinh nghiệm thực tế trong và nước ngoài, cho phép đề xuất, nghiên cứu và áp dụng một số phương hướng và biện pháp phòng ngừa.

1. Hạn chế, giảm công việc làm ở trên cao

Để thực hiện phương hướng này cần nghiên cứu thay đổi các biện pháp công nghệ và tổ chức xây dựng đối với các công việc phải làm ở trên cao, để có thể thực hiện được ở dưới thấp. Đây là phương hướng chủ động, ngăn ngừa ngã cao trong các quá trình thi công (số lượng người làm việc trên cao càng ít thì xác suất ngã cao càng gaỉm), đồng thời năng suất lao động cũng tăng lên nhiều. Có thể nêu lên một số biện pháp cụ thể như sau:

a) Nâng cao chất lượng sản xuất, gia công các cấu kiện lắp ghép

- Bảo đảm kích thước các sản phẩm chế tạo chính xác để tránh phải đục, đẽo, kê kích cấu kiện ở trên cao trong quá trình cẩu lắp chúng vào vị trí thiết kế.
- Xử lý cấu kiện cho hoàn chỉnh ở dưới đất trước khi cẩu lắp như đục ba vơ xử lý mặt bêtông rỗ, tẩy rỉ, sơn các chi tiết kết cấu kim loại.

b) Nghiên cứu thay đổi thiết kế các mối liên kết ướt bằng mối nối khô trong các công trình lắp ghép bằng các kết cấu bêtông cốt thép đúc sẵn. Như vậy sẽ tránh được các khâu lắp đặt, tháo dỡ ván khuôn và đổ bêtông các mối nối lắp ghép ở trên cao.

c) Tổ hợp ván khuôn, cốt thép thành các linh kiện, bán thành phẩm, dùng cần trục cẩu lắp vào vị trí thiết kế. Như vậy các công việc như hàn, buộc cốt thép, đóng ghép ván khuôn … công nhân có thể thực hiện làm ở dưới đất vừa thuận tiện trong thao tác, vừa tránh được ngã cao.

d) Nghiên cứu tiến hành "khuýêch đại" kết cấu cẩu lắp từ các cấu kiện nhỏ, đơn chiếc, thành kết cấu hoặc khối lớn phù hợp với sức nâng của cần trục. Như vậy sẽ giảm được số lần cẩu lắp cấu kiện, mặt khác sẽ giảm được mối nối lắp ráp ở trên cao.

e) Nghiên cứu, ứng dụng các thiết bị treo buộc kết cấu có khóa tự động hoặc bán tự động để tháo kết cấu ta khỏi móc cẩu. Nhờ có thiết bị này công nhân có thể đứng ở dưới đất, sàn hoặc vị trí an toàn để tháo móc cẩu ra khỏi kết cấu, không phải leo trèo lên cao tránh được nguy hiểm.

f) Tổ chức thi công hợp lý sao cho công nhận chỉ phải thay đổi vị trí làm việc ờ các cao độ (tầng) khác nhau ít nhất trong ba ca làm việc. Tận dụng các phương tiện cẩu nâng như cần trục, thăng tải, palăng, tời v.v… để vận chuyển vật liệu lên cao. Hạn chế đến mức tối thiểu việc vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao theo phương pháp thủ công (khiêng, vác, gánh…)

Trên đây là một số biện pháp nằm trong phương hướng phòng ngừa ngã cao bằng cách hạn chế, giảm việc làm phải thực hiện ở trên cao. Đây là một phương hướng phòng ngừa tích cực : "muốn tránh ngã cao thì người không lên cao".

Tuy nhiên phương hương này trong phạm vi hạn chế chỉ nêu ra một cách khái quát, tham khảo những kinh nghiệm ở nước ngoài hoặc ở những công trường thi công tiên tiến ở tron gnước đã áp dụng. Muốn thực hiện được cần tiến hành đi sâu nghiên cứu cá biện pháp tổ chức và công nghệ xây dựng một cách cụ thể, phụ thuộc vào điều kiện và khả năng thực tế và trình độ kỹ thuật, vật tư, thiết bị của đơn vị thi công.

2. Thực hiện các biện pháp bảo đảm an toàn, phòng ngừa ngã cao

Trường hợp công nhân phải thi công ở trên cao thì nhất thiết phải thực hiện các biện pháp bảo đảm an toàn.

Các biện pháp này phải được đề ra và thực hiện gắn liền với biện pháp thi công.

a) Biện pháp tổ chức

- Tuyển dụng người làm việc trên cao đúng tiêu chuẩn quy định (sức khỏe, huấn luyện về an toàn…)
- Thường xuyên kiểm tra, giám sát an toàn lao động trên cao.
- Trang bị đầy đủ các phương tiện bảo vệ cá nhân (quần áo, mũ, giầy bảo hộ lao động, dây an toàn …)

b) Biện pháp tổ chức

- Trang bị các phương tiện làm việc trên cao bảo đảm các yêu cầu an toàn (thang, giáo ghế, giáo cao, giáo treo …)
- Thực hiện các biện pháp phòng ngừa ngã cao cụ thể phù hợp với từng dạng công tác. Từng phạm vi và vị trí làm việc trên cao bao gồm :

- Các biện pháp an toàn chung khi làm việc trên cao.
- Biện pháp phòng ngừa ngã cao khi thi công các công tác xây lắp ở trên cao.

Trước khi trình bày về các biện pháp phòng ngừa ngã cao cụ thể, để có thể hình dung một cách tổng quát mối tương quan giữa nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa ngã cao, có thể tham khảo sơ đồ tổng quát thể hiện mối liên quan tương hỗ giữa nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa ngã cao (trang 120).

3. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA NGÃ CAO

1. Biện pháp tổ chức

a) Yêu cầu đối với người làm việc trên cao

Công nhân làm việc trên cao phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu sau :

- Tuổi, sức khỏe:
  - Tuổi từ 18 trở lên.
  - Có giấy chứng nhận khám sức khỏe do cơ quan y tế cấp.
  - Định kì hàng năm phải được kiểm tra sức khỏe ít nhất một lần.
  - Phụ nữ có thai, người có bệnh tim, tai điếc, mắt kém không được làm việc trên cao.
- Có giấy chứng nhậnđã học tập và kiểm tra đạt yêu cầu về an toàn do giám đốc đơn vị xác nhận.
- Đã được trang bị nay đủ các phương tiện bảo vệ cá nhân phù hợp với điều kiện làm việc theo chế độ quy định (dây an toàn, mũ bảo hộ, giầy không trược, quần áo bảo hộ …)
- Công nhân phải tuyệt đối chấp hành kỷ luật lao động, nội quy an toàn làm việc trên cao.
  - Nhất thiết phải đeo dây an toàn tại những nơi đã quy định.
  - Việc đi lại, di chuyển chỗ làm việc phải thực hiện đúng nơi, đúng tuyến quy định, cấm leo trèo để lên xuống các tầng. Cấm đi lại trên mặt tường, mặt dầm, dàn và các kết cấu lắp ghép khác.
  - Cấm đùa nghịch, leo trèo qua lan can an toàn.
  - Không được đi dép lê (không có quai hậu), đi guốc.
  - Trước và trong quá trình làm việc không được uống rượu, bia, hút thuốc lào.
  - Công nhân phải có túi đựng đồ nghề cá nhân, cấm vứt ném các loại dụng cụ đồ nghề hay bất kỳ vật gì từ trên cao xuống.
  - Lúc trời tối, lúc mưa to, dông bão, hoặc có gió mạnh cấp 5 trở lên, không được làm việc trên dàn giáo cao, ống khói, đài nước, cột tháp, trụ hoặc dầm cầu, mái nhà hai tầng trở lên.

b) Thực hiện giám sát, kiểm tra an toàn khi thi công ở trên cao.

Cán bộ kỹ thuật chỉ đạo thi công, đội trưởng sản xuất, cán bộ chuyên trách an toàn lao động có tránh nhiệm thường xuyên giám sát, kiểm tra tình hình an toàn lao động đối với những công việc ở trên cao để phát hiện, ngăn chặn kịp thời những hiện tượng thiếu an toàn.

Hàng ngày, trước khi làm việc phải kiểm tra an toàn vị trí làm việc của công nhân. Kiểm tra tình trạng dàn giáo, sàn thao tác, thang, lan can an toàn và các phương tiện làm việc trên cao khác.

Phải hướng dẫn, kiểm tra và cách móc khóa dây an toàn cho công nhân khi sử dụng.

Kiểm tra việc sử dụng đúng các phương tiện bảo vệ cá nhân ; dây an toàn, mũ, giầy và quần áo bảo hộ lao động.

Khi kiểm tra, hoặc trong quá trình làm việc phát hiện thấy có tình trang hư hỏng có thể gây nguy hiểm phải cho ngừng công việc và cho tiến hành khắc phục, sửa chữa ngay. Sau khi thấy đã đảm bảo an toàn mới cho tiếp tục làm việc.

Thường xuyên theo dõi nhắc nhở công nhân chấp hành đúng đắn kỷ luật lao động và nội quy an toàn làm việc trên cao.

Trường hợp đã được nhắc nhở mà công nhân vẫn tiếp tục vi phạm nội quy an toàn lao động thì phải cho học tập và sát hạch lại về an toàn lao động hoặc xử lý kỷ luật như phê bình, cảnh cáo, chuyển sang làm công việc lao động đơn giản, ở dưới thấp.

2. Biện pháp kỹ thuật

a) Yêu cầu chung khi làm việc trên cao

Các biện pháp an toàn, phòng ngừa ngã cao phải được nghiên cứu đề xuất trước khi thi công. Khi lập biện pháp thi công đồng thời phải lập biện pháp bảo đảm an tòan.

Đối với những công việc làm ở trên cao phải sử dụng các loại dàn giáo, để tạo ra chỗ làm việc cho công nhân. Tuỳ theo dạng công việc và độ cao mà chọn loại dàn giáo sử dụng cho phù hợp.

Nơi nào không sử dụng được dàn giáo, sàn thao tác, hoặc trên sàn không có lan can an toàn thì công nhân phải được trang bị dây an toàn.

Tất cả các lỗ trống trên sàn công trình, trên sàn thao tác phải có tấm nay hoặc lan can chắn xung quanh. (h.14.1).

Cần bố trí công việc hợp lý, sao cho công nhân không phải đi lại, di chuyển vị trí công tác nhiều lần trong ca làm việc.

Để bảo đảm an toàn cho công nhân đi lại, lên xuống giaữ các tầng nhà, cũng như lên xuống các tầng trên dàn giáo phải có cầu thang (thi công tầng nào phải thi công luôn cầu thang ở tầng đó để công nhân có lối lên xuống khi thi công các tầng trên), hoặc phải bắc thang tạm vững chắc, cấm công nhân leo, trèo để lên xuống các tầng.

Dây an toàn cũng như các đoạn dây để nối dài thêm, trước khi sử dụng lần đầu phải được thử nghiệm độ bền với tải trọng 300daN, trong thời gian 5 phút, nếu bảo đảm an toàn mới phát cho công nhân. Định kỳ sáu tháng một lần hoặc khi có nghi ngờ về phẩm chất (ải mục, có vết nứt vì cọ xát …) phải thử lại với tải trọng trên.

Mặt sàn thao tác không được trơn trợt, nếu mặt sàn là kim loại (thép, tôn) thì phải có gân tạo nhám để chống trơn trượt.

Ban đêm, lúc tối trời chỗ làm việc và lối đi lại phải bảo đảm chiếu sáng đầu đủ.

Tuyệt đối cấm bắc sàn thao tác lên các bộ phận kê đỡ tạm (thùng phuy, chồng gạch …) hoặc gá đặt lên các bộ phận công trình không ổn định vững chắc.

b) Yêu cầu đối với các phương tiện làm việc trên cao

- *Yêu cầu chung*

Để phòng ngừa tai nạn ngã cao, một biện pháp cơ bản nhất là phải trang bị dàn giáo (thang, giáo cao, giáo ghế, giáo treo, chòi nâng, sàn treo …) để tạo ra chỗ làm việc và càc phương tiện khác để đảm bảo an toàn cho công nhân thao tác và đi lại ở trên cao thuận tiện và an toàn.

Để đảm bảo an toàn và tiết kiệm vật liệu, trong xây dựng chỉ nên sử dụng các loại dàn giáo đã chế tạo sẵn theo thiết kế điển hình (h.14.2, 14.3, 14.4, 14.5).

Chỉ được chế tạo dàn giáo theo thiết kế riêng, có đầy đủ các bản vẽ thiết kế và thuyết minh tính toán đã được xét duyệt.

Dàn giáo phải đáp ứng với 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.

♦ Sàn thao tác phải vững chắc, không trơn trượt, khe hở giữa các ván sàn không được vượt quá 10mm.

♦ Sàn thao tác ở độ cao 1,5m trở lên so với nền, sàn phải có lan can an toàn.

♦ Lan can an toàn phải có chiều tao tối thiểu 1m so với mặt sàn, có ít nhất 2 thanh ngang để phòng ngừa người ngã cao (h.14.6).

♦ Có thang lên xuống giữa các tầng (đối với dàn giáo cao, và dàn giáo treo). Nếu tổng chiều cao của dàn giáo dưới 12m có thể dùng thang tựa hoặc thang treo. Nếu tổng chiều cao trên 12m, phải có lồng cầu thang riêng.

♦ Có hệ thống chống sét đối với giáo cao. Giáo cao làm bằng kim loại nhất thiết phải có hệ thống chống sét riêng.

- *Yêu cầu an toàn khi dựng lắp và tháo dỡ*

♦ Mặt đất để dựng lắp dàn giáo cần san phẳng, đầm chặt để chống lún và bảo đảm thoát nước tốt.

Dưới chân các cột hoặc khung dàn giáo phải kê ván lún chống lún, chống trượt. Cấm kê chân cột hoặc khung giàn giáo bằng gạch đá hoặc các mẫu gỗ vụn.

♦ Dựng đặt các cột hoặc khung dàn giáo phải bảo đảm thẳng đứng và bố trí đủ các giằng neo theo yêu cầu của thiết kế.

♦ Giáo cao,giáo treo phải được neo bắt chặt vào tường của ngôi nhà hoặc công trình đã có hoặc đang thi công. Vị trí và số lượng móc neo hoặc dây chằng phải thực hiện theo đúng chỉ dẫn của thiết kế. Cấm neo vào các bộ phận kết cấu kém ổng định như lan can, ban công, mái đua, ống thoát nước v.v...

♦ Đối với dàn giáo đứng độc lập hoặc dùng dể chống dở đở các kết cấu công trình, phải có hệ giằng hoặc dây neo bảo đảm ổn định theo yêu cầu của thiết kế.

♦ Dàn giáo bố trí ở gần đường đi, gần các hố đào, gần các phạm vi của các máy trục, phải có biện pháp đề phòng các vách hố đào bị sụt lở, các phương tiện giao thông và cẩu chuyển va chạm làm đỗ gãy dàn giáo.

Ván lát sàn thao tác phải có hciều dày ít nhất là 3cm, không bị mục mọt hoặc nứt gãy. Các tấm phải ghép khít và bằng phẳng, khe hở giữa các tấm ván không được lớn hơn 1cm. Khi dùng ván rời được đặt theo phương dọc thì các tấm ván phải đủ dài để gác trực tiếp hai đầu lên thanh đà đỡ, mỗi đầu ván phải chìa ra khỏi thanh đà đỡ một đoạn ít nhất là 20cm và được buộc hoặc đóng đinh chắc vào thanh đà. Khi dùng các tấm ván ghép phải nẹp bên dưới để giữ cho vàn khỏi bị trượt.

Lỗ hổng ở sàn thao tác chỗ lên xuống thang phải có lan can bảo vệ ở ba phía (trừ phía có thang lên).

Giữa sàn thao tác và công trình phải đề chừa khe hở không quá 5cm đối với công tác xây và 20cm đối với công tác hoàn thiện.

Giáo treo và nôi treo phải dựng lắp cách các phần nhô ra của công trình một khoảng tối thiểu là 10cm.

Dầm côngxôn, giáo treo và nôi treo phải lắp dựng và cố định vào các bộ phận kết câu vững chắc của ngôi nhà hay công trình. Để tránh bị lật, hai bên đầu phần chịu nén côngxôn phải có các vấu định vị chống giữ. Đuôi côngxôn phải có cơ cấu neo bắt chặt vào kết cấu mái hoặc đặt đối trọng dể tránh chuyển dịch.

Không được đặt dầm côngxôn kên mái đua hoặc bờ mái.

Đối với giáo côngxôn, khi lắp đặt, dầm côngxôn phải được neo buộc chắc chắn vào các bộ phận kếu cấu của công trình, đề phòng khả năng trượt hoặc lật giáo. Khi chiều dài côngxôn lớn, hoặc tải trọng nặng, dưới côngxôn phải có các thanh chống xiên đỡ, các thanh này không chỉ cố định vào côngxôn bằng các mộng ghép mà còn bằng bulông hoặc đinh đĩa. Không cho phép cố định côngxôn vào bậu cửa.

Khi vận chuyển vật liệu lên sàn thao tác, phải dùng thăng tải hoặc các thiết bị nâng trục khác. Không được neo buộc các thiết bị nâng trục này vào côngxôn.

Sàn thao tác trên giáo côngxôn cũng phải có thành chắn cao 1m, chắc chắn.

Thang phải đặt trên mặt nền (sàn) bằng phẳng ổn định và chèn giữ chắc chắn.

Cấm tựa thang nghiêng với mặt phẳng nằm ngang lớn hơn 70^o và nhỏ hơn 45^o. Trường hợp đặt thang trái với quy định phải có người giữ thang và chân thang phải chèn giữ chắc chắn. (h.14.7).

Chân thang tựa phải có bộ phận chặn giữ, dạng mấy nhọn bằng kim loại, đế cao su và những bộ phận hãm giữ khác, tùy theo trạng thái và vật liệu của mặt nền, còn đầu trên của thang cần bắt chặt vào các kết cấu chắc chắn (dàn giáo, dầm, các bộ phận của khung nhà) (h.14.8).

Tổng chiều dài của thang tựa không quá 5m.

Khi nối dài thang, phải dùng dây buộc chắc chắn.

Thang xếp phải được trang bị thanh giằng cứng hay mềm để tránh hiện tượng thang bất ngờ tự doãng ra.

Thang kim loại trên 5m, dựng thẳng đứng hay nghiêng vối góc trên 70^o so với đường nằm ngang, phải có vây chắn theo kiểu vòng cung, bắt đầu từ độ cao 3m trở lên.

Vòng cung phải bố trí cách nhau không xa quá 80cm, và liên kết với nhau tối thiểu bằng 3 thanh dọc. Khoảng cách từ thang đến vòng cung không được nhỏ hơn 70cm và không lớn hơn 80cm khi bán kính vòng cung là 35 – 40cm.

Với thang cao trên 10m, cứ cách 6 – 10m phải bố trí chiếu nghỉ.

Nếu góc nghiêng của thang dưới 70^o, thang cần có tay vịn, và bậc thang làm bằng thép tám có gân chống tre\ơn trượt.

Khi dựng lắp và tháo dỡ dàn giáo phải có cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng hướng dẫn, giám sát.

Chỉ được bố trí công nâhn có đủ tiêu chuẩn làm việc trên cao, có kinh nghiệm mới được giao nhiệm vụ lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo ở trên cao.

Công nhân lắp đặt và tháo dỡ dàn giáo trên cao phải được trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân khi làm việc trên cao như giầy vải, dây an toàn.

Trước khi tháo dỡ dàn giáo, công nhân phải được hướng dẫn trình tự và phương pháp tháo dỡ cũng như các biện pháp an toàn.

Trước khi dỡ cac bộ phận của sàn, cần dọn hết các vật liệu, rác, thùng đựng vật liệu, dụng cụ …

Khi tháo dỡ dàn giáo phải dùng cần trục hay các thiết bị cơ khí đơn giản như ròng rọc để chuyển các bộ phận xuống đất. Cấm ném hay vứt các bộ phận của dàn giáo từ trên cao xuống.

- *Yêu cầu an toàn khi sử dụng*

Dản giáo khi lắp dựng xong phải tiến hành và lập biên bản nghiệm thu. Trong qua 1trùnh sử dụng, cần quy định việc theo dõi kiểm tra tình trạng an toàn của dàn giáo.

Khi nghiệm thu và kiểm tra dàn giáo phải xem xét những vấn đề sau : sơ đồ, kích thước dàn giáo có đúng thiết kế không ; cột óc thẳng đứng và chân cột có đặt lên tấm gỗ kê để phòng lún hay không ; có lắp đủ hệ giằng và những điểm neo dàn giáo với công trình để đảm bảo độ cứng vững và ổn định không ; các mới liên kết có vững chắc không ; mép sàn thao tác, lỗ chừa và chiếu nghỉ cầu thang có lắp đủ lan can an toàn không.

Tải trọng đặt trên sàn thao tác không được vượt quá tải trọng tính toán. Trong quá trình làm việc không được để người, vật liệu,thiết bị tập trung vào một chỗ vượt quá quy định. Khi phải đặt các thiết bị cẩu chuyển trên sàn thao tác ở các vị trí khác với quy định trong thiết kế, thì phải tính toán kiểm tra lại khả năng chịu tải của các bộ phận kết cấu chịu lực trong phạm vi ảnh hưởng do thiết bị đó gây ra. Nếu khi tính toán kiểm tra lại thấy không đủ khả năng chịu tải thì phải có biện pháp gia cố.

Hết ca làm việc phải thu dọn sạch các vật liệu thừa, đồ nghề dụng cụ trên mặt sàn

c)

- Tuổi, sức khỏe:
  - ♦ Tuổi từ 18 trở lên.

- Có giấy chứng nhận khám sức khỏe do cơ quan y tế cấp.
- Định kì hàng năm phải được kiểm tra sức khỏe ít nhất một lần.
- Phụ nữ có thai, người có bệnh tim, tai điếc, mắt kém không được làm việc trên cao.