

BÙI MẠNH HÙNG - NGUYỄN ĐỨC TOÀN

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG PHẦN LẮP ĐẶT THIẾT BỊ

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2011

LỜI NÓI ĐẦU

Sự xuất hiện các dự án đầu tư của nước ngoài vào Việt Nam, đi cùng với cụm từ "dự án" chúng ta dần làm quen với các khái niệm "tư vấn đầu tư", "tư vấn thiết kế", "tư vấn giám sát"... thông qua các tổ chức tư vấn nước ngoài tham gia thực hiện các dự án.

Tư vấn là một dịch vụ trí tuệ, một hoạt động chất xám cung ứng cho khách hàng những lời khuyên đúng đắn, thích hợp về chiến lược, sách lược, biện pháp hành động và giúp đỡ, hướng dẫn khách hàng thực hiện những lời khuyên đó; kể cả tiến hành những nghiên cứu soạn thảo dự án và giám sát quá trình thực thi dự án đạt hiệu quả kinh tế cao nhất.

Tư vấn xây dựng là một loại hình tư vấn đa dạng trong xây dựng, kiến trúc, quy hoạch... có quan hệ chặt chẽ với tư vấn đầu tư. Tư vấn xây dựng giúp cho khách hàng, chủ đầu tư tổ chức việc khảo sát, thiết kế và tổ chức đấu thầu mua sắm thiết bị, đấu thầu xây lắp công trình, giám sát thi công, nghiệm thu công trình hoàn thành.

Giám sát xây dựng gồm các công tác kiểm tra, đôn đốc, chỉ đạo và đánh giá công việc của những người tham gia công trình. Nó lấy hoạt động của hạng mục công trình xây dựng làm đối tượng; lấy pháp luật, chính sách, quy định và tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan, văn bản hợp đồng công trình làm chỗ dựa; lấy quy phạm thực hiện công việc, lấy năng cao hiệu quả xây dựng làm mục đích.

Giám sát thi công xây dựng công trình là một công việc trong hoạt động giám sát xây dựng, nhằm: Theo dõi, kiểm tra về chất lượng, khối lượng, tiến độ xây dựng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong thi công xây dựng công trình theo đúng hợp đồng kinh tế, thiết kế được duyệt, các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và các điều kiện kỹ thuật của công trình. Giám sát thi công xây dựng giúp phòng ngừa các sai sót dẫn đến sự cố hay hư hỏng công trình.

Hoạt động xây dựng, gồm các công việc: Lập quy hoạch, lập dự án, khảo sát, thiết kế, thi công; quản lý dự án đầu tư, lựa chọn nhà thầu và các hoạt động khác có liên quan đến xây dựng công trình đều cần có sự giám sát.

Ngày 29-9-2005, Bộ Xây dựng đã ban hành Quyết định số: 1857/QĐ-BXD về Chương trình khung bồi dưỡng nghiệp vụ giám sát thi công xây dựng công trình. Để đáp ứng yêu cầu cụ thể trong quyết định trên, nhằm nâng cao chất lượng công tác giám sát cho phù hợp với xu thế hội nhập. Các tác giả muốn gửi tới bạn đọc, những người quan tâm đến công tác giám sát thi công xây dựng công trình cuốn tài liệu **Giám sát thi công và nghiệm thu công trình xây dựng (phần lắp đặt thiết bị)**.

Nội dung tài liệu gồm 2 phần:

- Giám sát thi công và nghiệm thu lắp đặt các thiết bị công trình;
- Giám sát thi công và nghiệm thu lắp đặt thiết bị công nghệ.

Xin giới thiệu cùng bạn đọc.

Nhà xuất bản xây dựng

Phần 1

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT THIẾT BỊ TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Chương mở đầu

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

0.1. HỆ THỐNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Định nghĩa: Hệ thống hạ tầng kỹ thuật trong công trình xây dựng là việc thiết kế lắp đặt trang bị các thiết bị kỹ thuật, máy móc cần thiết cho một công trình xây dựng nào đó, nhằm phục vụ cho nhu cầu sử dụng của công trình một cách tốt nhất, thích hợp với mục đích cải thiện điều kiện sống, làm việc của con người và khả năng đầu tư của chủ công trình.

Hệ thống hạ tầng kỹ thuật trong công trình xây dựng có hai loại:

- Hệ thống kỹ thuật trong nhà;
- Hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngoài nhà.

Hiện nay, khi mức sống được cải thiện, nhu cầu về tiện nghi trong nhà ngày một cao. Với sự tiến bộ của khoa học - kỹ thuật và phát triển công nghệ mới, nhiều sản phẩm công nghệ hiện đại được ứng dụng phục vụ con người đã làm cho các công trình được xây dựng trở thành nơi hội tụ các hệ thống cơ - điện có chức năng, nhiệm vụ khác nhau (đặc biệt là các công trình cao tầng). Vai trò quan trọng của hệ thống kỹ thuật trong nhà dần được khẳng định, nó không chỉ làm tăng tiện nghi mà còn là phương tiện, công cụ lao động.

Mức sống càng cao, sự phục vụ con người bằng những thành quả công nghệ hiện đại càng phát triển, hệ thống kỹ thuật trong công trình càng phức tạp, đa dạng. Trong các công trình cao tầng, môi trường tiện ích cho cuộc sống và hoạt động của con người phụ thuộc hoàn toàn vào mức độ hoàn thiện, chất lượng làm việc của các hệ thống kỹ thuật của công trình đó.

Vốn đầu tư lắp đặt các hệ thống kỹ thuật thường chiếm tỷ lệ tới 30% tổng vốn đầu tư xây dựng công trình (thậm chí còn cao hơn). Như vậy, chất lượng sản phẩm xây dựng không chỉ là độ bền vững của kết cấu và kiểu dáng kiến trúc mà nó còn thể hiện ở chất lượng hệ thống kỹ thuật, chất lượng môi trường vi khí hậu trong công trình, phương tiện tiện ích phục vụ con người, hiệu quả đầu tư và khả năng tiết kiệm năng lượng...

Tuỳ theo điều kiện kinh tế, mục đích và nhu cầu của người sử dụng, mức độ trang bị hệ thống kỹ thuật trong công trình sẽ khác nhau (số lượng, chủng loại, trạng thái kỹ thuật hiện đại hay đơn giản...). Theo chức năng sử dụng, có thể chia các hệ thống cơ điện trong công trình thành hai loại chính: Loại hệ thống có chức năng tạo điều kiện tiện nghi và loại chức năng tạo điều kiện tiện ích, an toàn.

0.1.1. Hệ thống thiết bị tạo điều kiện tiện nghi

Hệ thống thiết bị tạo điều kiện tiện nghi là các hệ thống kỹ thuật dùng để cải tạo môi trường vi khí hậu, điều kiện sống và làm việc của con người trong công trình. Hệ thống thiết bị tiện nghi là các hệ thống thiết yếu của công trình như hệ thống điện, chiếu sáng, điều hoà không khí, thông gió, cấp nước, thoát nước, thang máy...

Đây là những hệ thống cơ - điện cơ bản cần phải có trong hầu hết các công trình, đặc biệt trong nhà cao tầng, nó có vai trò quan trọng để thực hiện chức năng của công trình. Khả năng và chất lượng làm việc của các hệ thống này có ý nghĩa sống còn đối với công trình. Ngày nay, không thể có công trình hiện đại mà thiếu các hệ thống tiện nghi. Công trình càng cao tầng, diện tích sàn càng lớn, càng yêu cầu phải có hệ thống thiết bị tiện nghi. Ví như một tòa nhà cao tầng nhưng không có hệ thống cấp điện, cấp nước thì khó có thể phục vụ con người sống và làm việc bình thường trong nhà được, hay trong các công trình ngầm mà thiếu hệ thống điện, thoát nước thì chỉ một thời gian ngắn nó sẽ trở thành hang chứa nước nhân tạo thuận thuy hoặc chìm trong cảnh tối tăm và vô tác dụng.

0.1.2. Hệ thống thiết bị tạo điều kiện tiện ích (an toàn, bảo vệ....)

Hệ thống thiết bị tiện ích là những hệ thống có chức năng hoàn thiện điều kiện hoạt động của công trình như: Thiết bị bảo đảm an ninh, thiết bị thông tin liên lạc, thiết bị cấp chất đốt, thiết bị phòng chống sự cố... Các hệ thống này được trang bị trong những công trình cao cấp như các toà nhà tổ hợp thương mại - văn phòng, toà nhà tập trung đông người, khách sạn và các công trình cao tầng khác. Khi công trình được trang bị những hệ thống tạo điều kiện tiện ích không những làm thỏa mãn nhu cầu của cuộc sống văn minh, hiện đại mà nó còn làm tăng giá trị sử dụng, giá trị thương mại của công trình.

Các hệ thống kỹ thuật có thể có trong công trình xây dựng hiện nay gồm:

- 1- Hệ thống điện, hệ thống chiếu sáng;
- 2- Hệ thống chống sét;
- 3- Hệ thống thang máy;
- 4- Hệ thống cấp thoát nước;
- 5- Hệ thống điều hoà không khí;
- 6- Hệ thống cấp khí đốt trung tâm;
- 7- Hệ thống phòng chữa cháy; Hệ thống thông gió sự cố;
- 8- Hệ thống ống thoát hiểm khi có sự cố
- 9- Hệ thống thải rác sinh hoạt;
- 10- Hệ thống thông tin, liên lạc; Hệ thống thông tin nội bộ;
- 11- Hệ thống tự động quản lý toà nhà; Hệ thống camera theo dõi, bảo vệ;
- 12- Hệ thống truyền hình cáp; Hệ thống anten truyền hình công cộng; Anten truyền hình vệ tinh...

Trong xã hội văn minh, nhu cầu về tiện nghi, tiện ích phục vụ con người ngày một nâng cao, hình thái lao động (tại cơ quan, nhà riêng) cũng thay đổi nên các toà nhà cũng được xây dựng đa chức năng hơn. Ngôi nhà ở không chỉ là nơi nghỉ ngơi sau giờ lao động để tái sản xuất sức lao động mà người hiện đại cần luôn luôn được tiếp cận với mọi người, với công việc, với thế giới vào bất kỳ lúc nào và ở bất kỳ vị trí nào trong ngôi nhà.

Hơn nữa, xu thế xây dựng những ngôi nhà cao tầng đa chức năng, vừa là nhà ở, vừa là tổ hợp thương mại, văn phòng đồng thời là nơi tham quan giải trí đang phát triển trên thế giới và cả ở Việt Nam. Vì vậy, các hệ thống kỹ thuật

trong nhà cũng tăng lên cả về chất lượng và số lượng, có thể không dừng ở số lượng như trên mà còn tăng nữa, làm cho việc quản lý, vận hành toà nhà thêm phức tạp và tiêu tốn nhiều năng lượng hơn.

Nhờ sự phát triển công nghệ thông tin và công nghệ điện tử, việc quản lý, điều hành toà nhà đã dần được tự động hoá. Điều khiển chế độ hoạt động của các hệ thống kỹ thuật giúp cho toà nhà được sử dụng hợp lý và tiết kiệm năng lượng hơn. Khái niệm "Ngôi nhà thông minh" thể hiện sự tối ưu hoá việc sử dụng vật liệu, nguồn vốn, tiện ích sử dụng và tiết kiệm năng lượng trong vận hành công trình là mục tiêu của công tác xây dựng hiện nay. Ngôi nhà thông minh là ngôi nhà gắn liền với công nghệ hiện đại. Yếu tố thể hiện sự hiện đại là điện tử. Theo quan niệm điện tử, sự vật được chia thành bốn nhóm:

- Sử dụng năng lượng hiệu quả;
- Hệ thống an toàn cho con người;
- Hệ thống liên lạc viễn thông;
- Tự động hoá nơi làm việc.

Có thể quan niệm bốn nhóm này gồm hai nhóm lớn là:

* Nhóm phương tiện điều hành (sử dụng năng lượng hiệu quả và hệ thống an toàn cho con người);

* Nhóm hệ thống thông tin (hệ thống liên lạc viễn thông và tự động hoá nơi làm việc).

Việc đảm bảo chất lượng sản phẩm xây dựng nói chung và chất lượng hệ thống kỹ thuật nói riêng là nhằm mục tiêu hạn chế tối đa chi phí sửa chữa, tu bổ công trình, làm tăng hiệu quả sử dụng vốn đầu tư, tiết kiệm năng lượng khi khai thác, sử dụng công trình, phản ánh xu thế phát triển tất yếu của thời đại.

0.2. NỘI DUNG GIÁM SÁT THI CÔNG LẮP ĐẶT HỆ THỐNG KỸ THUẬT

0.2.1. Yêu cầu chung của công tác giám sát hệ thống kỹ thuật

A - Nhiệm vụ giám sát hệ thống kỹ thuật

Chất lượng hệ thống kỹ thuật trong công trình xây dựng tuy khó có thể gây ra sự cố nghiêm trọng về sự an toàn của công trình, ít gây đổ vỡ, làm sập nhà như kết cấu móng, khung dầm, sàn bê tông. Nhưng chất lượng hệ thống kỹ thuật ảnh hưởng rất lớn đến chức năng của công trình, hiệu quả đầu tư và khả năng tiết kiệm năng lượng khi vận hành công trình.

Việc giám sát đảm bảo chất lượng hệ thống kỹ thuật trong công trình với mục đích chính là hạn chế tối đa những sai sót trong thiết kế, thi công lắp đặt, làm tăng hiệu quả kinh tế khi đầu tư xây dựng và khai thác công trình... Ngoài ra, hệ thống kỹ thuật trong công trình còn góp phần tăng năng suất lao động trong các công trình như tổ hợp văn phòng và đảm bảo sức khoẻ cho con người.

Hiện nay, các hệ thống kỹ thuật trong công trình khá phức tạp, đa dạng và không ngừng được hiện đại hoá, đòi hỏi người thực hiện công tác giám sát chất lượng phải có trình độ chuyên sâu nhất định về lĩnh vực chuyên ngành thuộc hệ thống kỹ thuật cần giám sát. Nên việc giám sát chất lượng hệ thống kỹ thuật của chủ đầu tư thường được thuê khoán cho các tổ chức tư vấn giám sát chuyên ngành.

Nhiệm vụ giám sát đảm bảo chất lượng của chủ đầu tư được quy định cụ thể tại Điều 21 của Nghị định 209/2004/NĐ-CP ký ngày 16 tháng 12 năm 2004. Chủ đầu tư có thể thuê tư vấn giám sát thực hiện toàn bộ hay một phần nhiệm vụ giám sát của mình. Nhiệm vụ của đơn vị tư vấn giám sát thi công cần được quy định cụ thể trong hợp đồng kinh tế ký kết giữa chủ đầu tư và tổ chức tư vấn giám sát. Tư vấn giám sát là người được chủ đầu tư thuê theo dõi và chịu trách nhiệm về chất lượng nên phần nhiệm vụ giám sát chất lượng của chủ đầu tư thuê theo hợp đồng cũng là nhiệm vụ của tư vấn giám sát. Công tác giám sát chất lượng cần được thực hiện cụ thể trong từng công việc, từng giai đoạn thi công lắp đặt hệ thống kỹ thuật.

Theo quy định hiện hành, nhiệm vụ của tư vấn giám sát là:

- Giám sát đảm bảo chất lượng kỹ thuật;
- Giám sát đảm bảo tiến độ thi công đề ra của chủ đầu tư;
- Giám sát và quản lý khối lượng vật tư, khối lượng thi công lắp đặt;
- Giám sát đảm bảo việc thực hiện nội quy, điều kiện an toàn lao động;
- Giám sát đảm bảo vệ sinh và bảo vệ môi trường.

B - Đặc thù công tác giám sát thi công hệ thống kỹ thuật

Công tác giám sát thi công hệ thống kỹ thuật trong công trình xây dựng có tính đặc thù riêng như:

a) Các tiêu chuẩn thiết kế, thi công các hệ thống kỹ thuật hiện nay của Việt Nam phần lớn chưa đồng bộ, thậm chí có hệ thống còn chưa có tiêu

chuẩn riêng mà hoàn toàn phải sử dụng tiêu chuẩn của nước ngoài như: Hệ thống camera bảo vệ, hệ thống thải rác...

Các tiêu chuẩn nước ngoài được phép áp dụng ở Việt Nam tuy là những tiêu chuẩn của các nước có nền khoa học - kỹ thuật phát triển hơn nước ta, nhưng do điều kiện kinh tế, xã hội và thói quen sử dụng khác nhau nên mức độ yêu cầu kỹ thuật của mỗi nước cũng có sự khác biệt nhất định.

Việc áp dụng các tiêu chuẩn của các nước khác nhau cho mỗi hệ thống kỹ thuật trong cùng một công trình cụ thể có khi làm cản trở việc thực hiện theo tiêu chuẩn được áp dụng trong thiết kế của hệ thống nào đó trong công trình.

Ngoài ra, các tiêu chuẩn này áp dụng vào điều kiện nước ta nhiều khi không hoàn toàn phù hợp. Sự không phù hợp này cũng tạo nên những khó khăn nhất định trong việc thoả mãn tiêu chuẩn áp dụng trong hồ sơ thiết kế khi thi công và gây khó khăn khi thực hiện công tác giám sát đảm bảo chất lượng.

b) Tiến độ thi công, phương pháp thi công lắp đặt hệ thống, thời điểm khởi công hạng mục bị phụ thuộc hoàn toàn vào tiến độ, chất lượng thi công phần vỏ công trình (phần xây thô của nhà thầu chính) và sự phối hợp thi công giữa các nhà thầu khác nhau cùng tác nghiệp trên hiện trường (các nhà thầu phụ). Sự phụ thuộc này có tính quyết định tới khả năng hoàn thành nhiệm vụ đảm bảo tiến độ thi công của nhà thầu lắp đặt, của tư vấn giám sát trong tất cả các giai đoạn thi công lắp đặt hệ thống kỹ thuật.

c) Chất lượng hệ thống kỹ thuật phụ thuộc vào chất lượng, công nghệ chế tạo, xuất xứ và thời gian sản xuất vật tư, thiết bị lắp đặt vào hệ thống, chất lượng gia công phụ kiện, lắp đặt trực tiếp trên công trường.

Chất lượng hệ thống kỹ thuật còn phụ thuộc rất lớn vào công tác tổ chức thực hiện, thử nghiệm, nghiệm thu đưa vào sử dụng như: Quy trình, phương pháp, điều kiện và khoảng thời gian thử không tải, có tải đơn động, liên động hệ thống; quy trình, khoảng thời gian chạy thử kiểm tra, hiệu chỉnh trước khi đưa vào khai thác, sử dụng.

Ngoài ra, chất lượng hệ thống còn phụ thuộc vào phương pháp chuyển giao, đào tạo công nhân quản lý, vận hành và quy trình chuyển giao giữa nhà thầu thi công, nhà thầu cung cấp thiết bị và chủ đầu tư, đơn vị sử dụng trực tiếp.

d) Việc đảm bảo khối lượng vật tư, thiết bị không chỉ đơn thuần là số lượng, chủng loại vật tư, thiết bị mà còn là giá trị sản phẩm được thể hiện

bằng nguồn gốc, xuất xứ vật tư, thiết bị, tính năng kỹ thuật của chúng và cả thời gian xuất xưởng, sự đồng bộ các chi tiết và địa điểm khi tổ hợp thiết bị.

e) Một số thiết bị, máy móc nhập ngoại thường chỉ được nhập riêng cho một công trình cụ thể và sau khi lắp đặt phải được đại diện của chính hãng cung ứng, sản xuất trực tiếp vận hành, hiệu chỉnh nên thường bị phụ thuộc về thời gian hoàn thành thi công hệ thống.

f) Khi thử nghiệm, nghiệm thu đưa vào sử dụng một số hệ thống kỹ thuật đặc thù, đòi hỏi độ an toàn cao như hệ thống phòng cháy chữa cháy, thang máy, hệ thống cấp khí đốt... còn cần sự chứng kiến, kiểm tra và cho phép sử dụng của cơ quan chức năng quản lý nhà nước có thẩm quyền.

C - Vai trò của tư vấn giám sát hệ thống kỹ thuật

Kỹ sư tư vấn giám sát khi tác nghiệp trên công trường cần đề suất để cùng chủ nhiệm dự án giải quyết:

* *Qua hệ giữa các bên trong công trường:* Giám sát bảo đảm chất lượng trong công tác lắp đặt thiết bị công trình nằm trong nhiệm vụ chung của giám sát bảo đảm chất lượng công trình của chủ đầu tư. Đại diện cho chủ đầu tư về quản lý chất lượng có các cán bộ giám sát bảo đảm chất lượng công trình dưới sự chỉ đạo trực tiếp của chủ nhiệm dự án. Thông thường chỉ có người chịu trách nhiệm đảm bảo chất lượng xây lắp nói chung, còn khi cần đến chuyên môn nào thì điều động người có chuyên môn theo ngành hẹp đến tham gia hỗ trợ cho người chịu trách nhiệm chung.

Sau khi bản thiết kế kỹ thuật (hay thiết kế kỹ thuật thi công) được duyệt, chủ đầu tư phải lập hồ sơ mời thầu để lựa chọn nhà thầu. Các yêu cầu kỹ thuật trong bộ hồ sơ mời thầu hết sức quan trọng. Yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu là các tiêu chí để nhà thầu làm căn cứ lập giá chào thầu. Kỹ sư tư vấn bên cạnh chủ đầu tư căn cứ vào các tiêu chí trên để kiểm tra và nghiệm thu trong suốt quá trình thực hiện dự án.

Các yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu càng kỹ, càng sát với tình hình thực tiễn bao nhiêu thì quá trình thực hiện dự án và công tác giám sát càng thuận lợi bấy nhiêu.

* Chủ trì, điều hành sự phối hợp tiến độ là nhiệm vụ trước hết của chủ nhiệm dự án mà người đề xuất chính là giám sát bảo đảm chất lượng. Trước

khi bắt đầu tiến hành các công tác xây lắp cần lập tổng tiến độ. Tổng tiến độ chỉ cần vạch ra những việc thuộc bên thi công nào, vào thời điểm nào mà mức chi tiết có thể tính theo tầng nhà. Tổng tiến độ cho biết vào thời gian nào, công tác nào phải bắt đầu để các thành viên tham gia xây dựng toàn bộ công trình biết và phối hợp. Từ tổng tiến độ mà các thành viên tham gia xây lắp và cung ứng lập ra bảng tiến độ thi công cho đơn vị mình, trong đó hết sức chú ý đến sự phối hợp đồng bộ, tạo điều kiện thi công cho đơn vị bạn.

** Chủ trì thông qua biện pháp thi công và biện pháp đảm bảo chất lượng*

Trước khi khởi công, chủ nhiệm dự án và tư vấn đảm bảo chất lượng cần thông qua biện pháp xây dựng tổng thể của công trình, giải pháp chung về vận chuyển theo phương đứng, giải pháp an toàn lao động chung, các yêu cầu phối hợp và điều kiện phối hợp chung. Nếu đơn vị thi công thực hiện công tác theo ISO 9000 thì cán bộ tư vấn sẽ giúp chủ nhiệm dự án tham gia xét duyệt chính sách đảm bảo chất lượng của nhà thầu và duyệt sổ tay chất lượng của nhà thầu và của các đơn vị thi công đến cấp đội.

** Chủ trì kiểm tra chất lượng*, xem xét các công việc xây lắp làm từng ngày. Trước khi thi công bất kỳ công tác nào, nhà thầu cần thông báo để tư vấn đảm bảo chất lượng kiểm tra việc chuẩn bị. Quá trình thi công phải có sự chứng kiến của tư vấn đảm bảo chất lượng trong tất cả các khâu, tất cả các công việc từ nhỏ đến lớn. Khi thi công xong cần tiến hành thử nghiệm, kiểm tra và nghiệm thu chất lượng và số lượng công tác xây lắp đã hoàn thành, lập bản vẽ hoàn công.

Để phân biệt rõ nhiệm vụ của kỹ sư tư vấn bảo đảm chất lượng bên cạnh chủ đầu tư, cần phân biệt với nhiệm vụ của kỹ sư của nhà thầu.

Kỹ sư của nhà thầu là người có trách nhiệm hướng dẫn công nhân làm theo các yêu cầu kỹ thuật của chủ đầu tư để tạo ra sản phẩm giao cho chủ đầu tư.

Nhiệm vụ hướng dẫn công nhân không phải là nhiệm vụ của kỹ sư tư vấn giám sát bên cạnh chủ đầu tư. Người tư vấn giám sát phải giám sát, chứng kiến và chỉ nên thực hiện các nhiệm vụ nêu trên, không hướng dẫn hay trực tiếp thực hiện.

D - Yêu cầu công tác giám sát hệ thống kỹ thuật trong giai đoạn chuẩn bị thi công

Do nhiều nguyên nhân (chủ quan và khách quan), hồ sơ thiết kế hệ thống kỹ thuật có thể có sự sai khác giữa bản vẽ thiết kế và thực tế hiện trường. Các nguyên nhân hay tạo nên sự sai khác giữa thiết kế và thực tế trên hiện trường:

- Thiếu sự phối hợp chặt chẽ giữa các bộ môn khác nhau, thiếu sự điều phối, chính lý khi thực hiện thiết kế các hạng mục khác nhau dẫn đến các kích thước trên các bản vẽ của các phần thiết kế khác nhau không đồng nhất;
- Sai sót trong thi công phần xây thô (kích thước không chính xác, chất lượng thi công);
- Thiết kế không đồng bộ, thiếu chi tiết cần thiết;
- Thay đổi một phần thiết kế, một số chi tiết do thay đổi vật liệu, kết cấu, mục đích sử dụng của các hệ thống kỹ thuật khác có liên quan hay của công trình...

Trước khi thi công phải có sự kiểm tra, chính lý kịp thời để đảm bảo điều kiện, tiến độ thi công sau này. Yêu cầu công tác giám sát trong giai đoạn chuẩn bị:

- + Nghiên cứu, kiểm tra hồ sơ thiết kế, hồ sơ mời thầu, hồ sơ trúng thầu, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong thiết kế;
- + Kiểm tra năng lực nhà thầu, thiết bị thi công;
- + Kiểm tra kế hoạch, thời gian nhập vật tư, thiết bị về công trình đối với loại vật tư, thiết bị nhập ngoại của chủ đầu tư, nhà thầu cung ứng;
- + Kiểm tra mặt bằng thi công, điều kiện, thời gian khởi công hạng mục;
- + Đề xuất, kiến nghị tư vấn thiết kế, chủ đầu tư bổ xung, giải quyết kịp thời khi có sự sai khác giữa thiết kế và hồ sơ thầu, thực tế hiện trường và hiệu chỉnh, bổ xung kích thước thực tế so với thiết kế được duyệt theo Điều 17 Nghị định 209/2004 ND-CP;
- + Giúp chủ đầu tư tổ chức giao nhận mặt bằng thi công giữa các nhà thầu;
- + Thống nhất phương án và tiến độ thi công với chủ đầu tư, nhà thầu;
- + Kiểm tra thiết bị, vật tư, vật liệu đem về công trường;
- + Yêu cầu nhà thầu cung cấp mẫu, mã vật tư, phụ kiện sẽ lắp đặt vào công trình;

+ Kiểm tra hệ thống đảm bảo chất lượng, kế hoạch bố trí nhân lực, (cán bộ kỹ thuật, công nhân trực tiếp thi công) và giấy phép hành nghề đối với một số ngành nghề cần thiết của nhà thầu thi công.

Chú ý:

- Công tác kiểm tra điều kiện thi công, hiệu chỉnh kích thước giữa hồ sơ thiết kế với kích thước thực tế, kích thước của các thiết bị có liên quan của các nhà thầu khác và trình tự thi công các hạng mục trong cùng không gian (khoang trần, hộp kỹ thuật) là hết sức cần thiết để hạn chế tối đa khả năng đục phá, dỡ bỏ, làm lại trong quá trình thi công.

- Thông thường, trong khoang trần, hộp kỹ thuật, tầng kỹ thuật được lắp đặt nhiều hệ thống kỹ thuật khác nhau nhưng tính thống nhất, đồng bộ về kích thước, vị trí không gian khi thiết kế các hệ thống kỹ thuật khác nhau của công trình hiện nay ở Việt Nam còn nhiều bất cập, đòi hỏi công tác kiểm tra hồ sơ thiết kế, hồ sơ trúng thầu trước khi khởi công các hệ thống kỹ thuật phải kỹ lưỡng, tỷ mỉ. Chất lượng kiểm tra có tính quyết định tới biện pháp, thời điểm khởi công hạng mục và tiến độ thi công.

- Những vị trí cần đặc biệt lưu ý: Kích thước tương thích của hộp kỹ thuật, tầng hầm, khoang mái và khoang trần, giếng thang với phần không gian cần thiết để lắp đặt thiết bị trong các không gian trên.

E - Yêu cầu công tác giám sát hệ thống kỹ thuật trong giai đoạn thi công xây lắp

- Theo dõi, giám sát thường xuyên công tác gia công phụ kiện tại hiện trường, kiểm tra chất lượng phụ kiện được gia công tại nơi khác chuyển về công trình và công tác lắp đặt, ghép nối thiết bị, phụ kiện;

- Giám sát biện pháp, tiến độ thi công, biện pháp an toàn lao động của nhà thầu;

- Giám sát, kiểm tra biện pháp đảm bảo vệ sinh, bảo vệ môi trường;

- Giám sát, kiểm tra hệ thống quản lý chất lượng, phương pháp, quy trình kiểm tra chất lượng của nhà thầu trong quá trình lắp đặt và bảo quản thiết bị;

- Lập báo cáo tình hình chất lượng và tiến độ thi công phục vụ việc giao ban thường kỳ của chủ đầu tư và các nhà thầu liên quan;

- Phối hợp các bên thi công và các bên liên quan giải quyết những phát sinh trong quá trình thi công;

- Kiểm tra nghiệm thu khối lượng hoàn thành (Điều 24 Nghị định 209/2004/NĐ-CP);

- Thực hiện nghiệm thu các công tác lắp đặt tĩnh, thử nghiệm. Lập biên bản nghiệm thu theo bảng biểu quy định, kiểm tra bản vẽ hoàn công từng công đoạn thi công (theo Điều 25 Nghị định 209/2004/NĐ-CP);

- Kiểm tra chạy thử đơn động, liên động không tải, có tải từng thiết bị, cụm thiết bị, và vận hành thử nghiệm cả hệ thống.

F - Yêu cầu công tác giám sát hệ thống kỹ thuật trong giai đoạn hoàn thành xây dựng công trình

- Kiểm tra, tập hợp toàn bộ hồ sơ pháp lý, hồ sơ kỹ thuật của thiết bị, máy móc trong hệ thống và tài liệu về quản lý chất lượng;

- Tập hợp, lập hồ sơ bản vẽ hoàn công;

- Lập danh mục hồ sơ, tài liệu hoàn thành công trình xây dựng;

- Kiểm tra bảng, biểu hướng dẫn vận hành, quy trình vận hành hệ thống, bảo dưỡng, chu kỳ thay thế phụ kiện;

- Giám sát quá trình vận hành chính thức để đo kiểm tra các thông số kỹ thuật đặc trưng của hệ thống theo hồ sơ thiết kế và quá trình vận hành để bàn giao đưa vào sử dụng. Kết quả đo kiểm phải lập thành biên bản;

- Đối với một số hệ thống hay công trình cần giám sát cả chương trình hướng dẫn, đào tạo công nhân vận hành và chuyển giao đưa vào vận hành hệ thống kỹ thuật đã lắp đặt;

- Khi kiểm tra thấy công trình hoàn thành đảm bảo chất lượng, phù hợp với yêu cầu của thiết kế và tiêu chuẩn về nghiệm thu công trình, tư vấn giám sát phụ giúp chủ đầu tư tổ chức tổng nghiệm thu lập thành biên bản. Biên bản tổng nghiệm thu là cơ sở pháp lý để làm bàn giao đưa hệ thống kỹ thuật vào khai thác sử dụng và là cơ sở để quyết toán giữa các bên. (Theo Điều 26 Nghị định 209/ 2004/NĐ-CP).

0.2.2. Nội dung giám sát chất lượng khi thi công hệ thống kỹ thuật

Một trong những quan điểm chủ đạo trong kinh tế thị trường là: Người có tiền bỏ ra mua sản phẩm phải mua được chính phẩm, sản phẩm phải đáp ứng được yêu cầu của mình. Do tính chất của công tác xây dựng nói chung và công tác lắp đặt hệ thống thiết bị công trình nói riêng rất khó khăn, phức tạp nên chủ đầu tư phải thuê tư vấn đảm bảo chất lượng.

Tư vấn giám sát là người thay mặt chủ đầu tư chấp nhận hay không chấp nhận sản phẩm lắp đặt trong công trình. Trong đó việc kiểm tra, giám sát chất lượng là một biện pháp giúp cho sự khẳng định chấp nhận hay từ chối.

Hệ thống kỹ thuật trong công trình thường là tổ hợp các máy móc, thiết bị đơn lẻ, nguyên chiếc được ghép nối trực tiếp tại hiện trường thành một hệ thống làm việc theo quy trình định sẵn. Nên chất lượng hệ thống phụ thuộc vào chất lượng chế tạo máy móc, thiết bị, phụ kiện của hệ thống, chất lượng vật tư dùng để gia công các chi tiết tại hiện trường và chất lượng ghép nối, lắp đặt hệ thống. Như vậy, giám sát đảm bảo chất lượng hệ thống kỹ thuật là việc kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị chuyển đến công trình, kiểm tra quá trình gia công phụ kiện tại công trường trước khi lắp đặt và kiểm tra giám sát trong suốt quá trình ghép nối, lắp đặt hệ thống.

Cơ sở để nhận biết và kiểm tra chất lượng sản phẩm phải là sự đáp ứng các yêu cầu chất lượng ghi trong bộ hồ sơ mời thầu, tiêu chuẩn áp dụng trong thiết kế. Nhưng hiện nay các yêu cầu chất lượng trong bộ hồ sơ mời thầu được lập hầu hết còn chung chung, thậm chí còn thiếu nên trong thực tế, cơ sở để giám sát đảm bảo chất lượng là: Hồ sơ thiết kế đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt, các tiêu chuẩn kỹ thuật được phép áp dụng (Tiêu chuẩn áp dụng trong thiết kế, TCVN và tiêu chuẩn nước ngoài được phép áp dụng ở Việt Nam).

Theo thông tư số 12/BXD-KHCN ngày 24 tháng 4 năm 1995, và điều 1.6 của phần 1 chương 1 trong bộ Quy chuẩn xây dựng Việt Nam, Bộ Xây dựng cho phép sử dụng tiêu chuẩn không những của Việt Nam mà còn được phép sử dụng tiêu chuẩn của các tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế ISO, của Anh, Đức, Mỹ, Nhật, Pháp, Úc, Nga, Trung Quốc, EU.

Nội dung và phương pháp chủ yếu của kiểm tra chất lượng hệ thống kỹ thuật trên công trường là:

A - Trách nhiệm về chất lượng của vật tư, thiết bị

Nhà cung ứng thiết bị và nhà thầu thi công phải chịu trách nhiệm trước pháp luật về sự tương thích của sản phẩm mà mình cung cấp với các chỉ tiêu theo yêu cầu của chủ đầu tư (ghi trong hợp đồng cung ứng, thi công) và phải chịu trách nhiệm trước pháp luật về chất lượng, sự phù hợp của sản phẩm này.

Trước khi đưa vật tư, thiết bị vào gia công, lắp đặt trong công trình, nhà thầu phải trình mẫu và các chỉ tiêu cho chủ nhiệm dự án duyệt. Các mẫu và các chỉ tiêu chất lượng phải được lưu trữ tại phòng làm việc của chủ đầu tư ở công trường. Chỉ tiêu kỹ thuật (tính năng) cần được in thành văn bản như là chứng chỉ xuất xưởng và phải là bản in chính thức của nhà cung ứng. Khi dùng bản sao thì đại diện nhà cung ứng phải ký, đóng dấu xác nhận và có sự chấp thuận của chủ đầu tư bằng văn bản. Mọi sự thay đổi trong quá trình thi công phải được chủ đầu tư duyệt lại (trên cơ sở tư vấn bảo đảm chất lượng đề xuất).

Cán bộ tư vấn giám sát là người có trách nhiệm duy nhất giúp chủ nhiệm dự án kết luận về sự phù hợp của các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm của nhà thầu cung ứng và chủ đầu tư uỷ nhiệm cho tư vấn giám sát thay mặt chủ đầu tư trong việc chấp nhận hay không chấp nhận.

Nhà thầu lắp đặt thiết bị chịu trách nhiệm lưu giữ và bảo quản thiết bị cho đến khi lắp đặt xong và bàn giao đưa vào vận hành chính thức.

B - Công tác kiểm tra thiết bị, vật tư theo hồ sơ

Đặc điểm của vật tư, thiết bị sử dụng để thi công hệ thống kỹ thuật tại Việt Nam rất đa dạng về mẫu mã, chủng loại, được cung cấp từ nhiều hãng khác nhau. Cơ sở sản xuất được đặt ở nhiều nước, vùng lãnh thổ có trình độ kỹ thuật, công nghệ rất khác nhau nên chất lượng sản phẩm cùng loại có sự khác biệt rất lớn.

Sự khác nhau về hãng, địa điểm sản xuất, địa điểm lắp ráp, tổ hợp thiết bị, thời gian xuất xưởng và tính đồng bộ cũng tạo nên sự khác nhau rất lớn về giá cung ứng của sản phẩm. Ví dụ: Cùng một loại máy bơm nước (thông số kỹ thuật như nhau), nhưng loại của Trung Quốc có chất lượng, giá bán khác với loại của Hàn Quốc hoặc cùng là máy điều hoà của hãng DAIKIN nhưng sản xuất tại chính hãng (Nhật) có chất lượng, giá bán khác so với thiết bị cùng loại nhưng sản xuất tại Thái Lan, Malaixia hoặc do liên doanh, hợp tác sản xuất tại nước thứ ba hoặc được tổ hợp từ phụ kiện của nhiều hãng, công ty liên doanh khác nhau...

Do vậy vấn đề đặt ra cho công tác kiểm tra cần phải thận trọng và cần có kinh nghiệm.

Kiểm tra vật tư, thiết bị là xác định số lượng, chủng loại và nguồn gốc (hãng sản xuất hay công nghệ chế tạo), xuất xứ (trình độ, mặt bằng kỹ thuật nơi chế

tạo, lắp ráp), tính đồng bộ (nguyên chiếc của chính hãng hay tổ hợp lắp ráp từ phụ kiện của nhiều hãng) qua đó xác định chất lượng, giá trị sản phẩm.

Nội dung công tác kiểm tra vật liệu, thiết bị theo hồ sơ bao gồm:

1. Kiểm tra thiết bị nhập về chân công trình trước khi lắp đặt

+ Kiểm tra số lượng, chủng loại, nguồn gốc, xuất xứ và xác nhận chất lượng của vật tư, thiết bị theo hợp đồng cung cấp của nhà thầu cung ứng.

+ Lập biên bản xác nhận chất lượng thiết bị cung cấp (nếu cần).

+ Với các loại vật tư nghi ngờ về chất lượng sẽ lập biên bản yêu cầu nhà thầu cung ứng cho đi kiểm tra chất lượng tại các trung tâm thí nghiệm chuyên ngành hợp chuẩn, có đủ tư cách pháp nhân.

Đối với thiết bị, vật tư không sản xuất tại Việt Nam cần kiểm tra:

1. Loại nhập trực tiếp về công trình

Các loại vật tư, thiết bị được nhập trực tiếp về chân công trình (do chủ đầu tư ký hợp đồng nhập khẩu trực tiếp với các nhà thầu cung cấp hay do nhà thầu lắp đặt ký hợp đồng nhập), tư vấn giám sát của chủ đầu tư phải trực tiếp kiểm tra sự nguyên đai, nguyên kiện của container nhập khẩu (kẹp chì của container) và chứng kiến, giám sát quá trình bốc dỡ hàng từ container vào công trình. Các giấy tờ cần kiểm tra, xác nhận đối với hàng nhập khẩu gồm:

a) Tài liệu yêu cầu về chất lượng

- Tiêu chuẩn kỹ thuật (*Technical Standards*);

- Chứng chỉ xuất xưởng (*Certificate for ex-works*);

- Danh mục phụ kiện (*Catalogue*);

- Giấy kiểm tra chất lượng của nhà sản xuất (bản gốc) *Certificate of quality issued by manufacturer (origin)*;

- Giấy kiểm tra giám định chất lượng của Vinacontrol (bản gốc) *Certificate of Quality issued by Vinacontrol (Origin)*.

b) Tài liệu yêu cầu về tính hợp pháp

- Hoá đơn thương mại (bản sao) *Commercial Invoice (Copy)*;

- Giấy kiểm tra xuất xứ do phòng thương mại nước sản xuất cấp (bản gốc) *Certificate of origin issued by Chamber of Commerce in manufacturer's country (Origin)*;

- Vận đơn (bản sao) *Bill of Lading (Copy)*;

- Giấy kiểm tra giám định chất lượng Quốc gia của nước sản xuất theo tiêu chuẩn xuất khẩu (bản gốc) *National Grade Certificate of Quality for export (Origin)*;

- Tờ khai hải quan (*Customs Declaration*).

Lưu ý: Một số loại vật tư, thiết bị tuy được nhập trực tiếp về công trình nhưng do số lượng ít chỉ là phần rất nhỏ của lô hàng thì không cần thiết phải có đủ các loại giấy tờ trên hoặc chỉ yêu cầu bản sao. Mục đích kiểm tra tài liệu để xác định:

- * Tính pháp lý của hàng hoá;

- * Chất lượng kỹ thuật của vật tư, thiết bị.

Đối với lượng hàng nhỏ, lẻ hay loại đã qua sử dụng, khi đã có đủ cơ sở để kết luận rõ nguồn gốc pháp lý và chất lượng phù hợp thì tư vấn giám sát có thể cho phép thay thế các tài liệu gốc bằng bản sao hay bản cam kết của nhà thầu.

2. Loại hàng ngoại nhưng không nhập khẩu trực tiếp (mua tại Việt Nam do các đơn vị khác nhập):

Các giấy tờ cần kiểm tra, xác nhận đối với hàng nhập khẩu loại này gồm:

- Hoá đơn xuất, nhập kho của nhà cung ứng;

- Chứng chỉ chất lượng (bản sao) và tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất (bản gốc);

- Tài liệu, hồ sơ chứng tỏ rõ nguồn gốc, xuất xứ của vật tư, thiết bị.

Mọi vật tư, thiết bị không đúng chủng loại, tính năng sử dụng, không rõ nguồn gốc, xuất xứ phải đưa khỏi phạm vi công trường mà không được phép lưu giữ trên công trường. Những thiết bị không phù hợp với thiết kế, hồ sơ thầu và chưa qua kiểm định không được đưa vào sử dụng hay lắp đặt nếu không được sự chấp thuận của chủ đầu tư, tư vấn thiết kế.

II. Kiểm tra vật tư, thiết bị trong quá trình lắp đặt

- Giám sát, kiểm tra việc bảo quản thiết bị trên công trường trước và sau khi lắp đặt;

- Giám sát quy trình, vị trí lắp đặt, phương pháp ghép nối các chi tiết vào hệ thống theo thiết kế đã được phê duyệt;

- Thử nghiệm từng bộ phận độc lập, trước và sau khi lắp đặt, ghép nối vào hệ thống, thử nghiệm cụm thiết bị, cả hệ thống theo thiết kế, TCVN.

C - Phương pháp kiểm tra lắp đặt hệ thống kỹ thuật

1. Phương pháp kiểm tra bằng quan sát trực tiếp và dụng cụ đơn giản có ngay tại hiện trường

- Trong quá trình thi công, cán bộ, kỹ sư của nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra chất lượng sản phẩm của công nhân làm ra sau mỗi công đoạn hay giữa công đoạn khi thấy cần thiết. Những lần kiểm tra này cần có sự chứng kiến của tư vấn đảm bảo chất lượng. Mọi việc kiểm tra và thi công không có sự báo trước và yêu cầu tư vấn đảm bảo chất lượng chứng kiến, người tư vấn có quyền từ chối việc thanh toán khối lượng đã hoàn thành này khi thấy việc thi công không đảm bảo chất lượng.

- Trước khi nhà thầu thực hiện lắp đặt, yêu cầu nhà thầu giải trình phương pháp, dụng cụ hay phương tiện sử dụng để xác định chỉ tiêu chất lượng.

- Tư vấn giám sát phải trình chủ nhiệm dự án duyệt biện pháp thi công lắp đặt, công tác bảo đảm an toàn, phương pháp kiểm tra chất lượng trước khi thi công.

- Trong giám sát hệ thống kỹ thuật dụng cụ kiểm tra chủ yếu là các loại thước đo như thước tâm, thước cuộn 5 mét và thước cuộn dài hơn. Kiểm tra độ cao, độ thẳng đứng thường sử dụng máy đo đặc như máy thuỷ bình, máy kinh vĩ. Kiểm tra thông số điện dùng dụng cụ đo điện như Mêgôm, ampe kế, vôn kế và đo áp suất, lưu lượng bằng những thiết bị đo tức thời.

- Tư vấn đảm bảo chất lượng chỉ chứng kiến quá trình thi công lắp đặt, kiểm tra của người thi công và có nhận định của mình thông qua quan sát bằng mắt với sản phẩm làm ra. Khi nào quy trình bắt buộc hay có nghi ngờ thì tư vấn giám sát yêu cầu nhà thầu thuê phòng thí nghiệm kiểm tra và báo số liệu đạt được qua kiểm tra bằng văn bản để tư vấn giám sát kết luận việc đạt hay không đạt yêu cầu chất lượng.

- Khi nghi ngờ kết quả kiểm tra thì tư vấn giám sát có quyền yêu cầu nhà thầu thuê đơn vị kiểm tra khác. Trường hợp thật cần thiết, tư vấn bảo đảm chất lượng có quyền chỉ định đơn vị kiểm tra, kiểm định và nhà thầu cung ứng, lắp đặt phải đáp ứng yêu cầu này.

Những dụng cụ đo, kiểm trên công trường phải được kiểm chuẩn theo đúng định kỳ để tránh sai sót do dụng cụ đo không đạt tiêu chuẩn.

II. Phương pháp kiểm tra nhờ các phòng thí nghiệm

- Những phòng thí nghiệm dùng để kiểm tra phải được Bộ Xây dựng chứng nhận được phép hoạt động theo hệ các phòng trong sổ các phòng LAS. Còn khi nghi ngờ hay cần đảm bảo độ tin cậy cần thiết thì tư vấn đảm bảo chất lượng có quyền chỉ định đơn vị thí nghiệm.

- Nhà thầu là bên đặt ra các yêu cầu thí nghiệm và những yêu cầu này phải được chủ nhiệm dự án dựa vào tham mưu của tư vấn đảm bảo chất lượng kiểm tra và đề nghị thông qua bằng văn bản.

- Đơn vị thí nghiệm phải đảm bảo tính bí mật của các số liệu thí nghiệm và chỉ có nhiệm vụ cung cấp số liệu của các chỉ tiêu được yêu cầu kiểm định còn việc những chỉ tiêu ấy có đạt yêu cầu hay có phù hợp với chất lượng sản phẩm yêu cầu phải do tư vấn đảm bảo chất lượng phát biểu và ghi thành văn bản trong tờ nghiệm thu khối lượng và chất lượng hoàn thành.

- Trong thi công hệ thống kỹ thuật, yêu cầu kiểm tra chất lượng chủ yếu đối với các dụng cụ đo, đếm và các thiết bị điện như: Đồng hồ đo các loại, thiết bị đóng, cắt, cáp điện, thiết bị bảo vệ, an toàn (đôi khi là tính đồng bộ của thiết bị).

- Để tránh sự cung cấp số liệu sai lệch do dụng cụ thí nghiệm chưa được kiểm chuẩn, yêu cầu mọi công cụ sử dụng để thí nghiệm phải có văn bản xác nhận đã kiểm chuẩn và còn thời hạn kiểm định.

D - Lập hồ sơ chất lượng công tác lắp đặt thiết bị

a) Tư vấn giám sát phải kết luận từng công tác, từng thiết bị, phụ kiện, từng bộ phận được hoàn thành có chất lượng phù hợp hay chưa phù hợp với yêu cầu.

Đính kèm với văn bản kết luận cuối cùng về chất lượng từng hạng mục là các văn bản xác nhận từng chi tiết, từng vật liệu cấu thành sản phẩm và hồ sơ kiểm tra chất lượng các quá trình thi công. Mỗi bản xác nhận phải chỉ rõ vị trí, loại thiết bị hay công đoạn sử dụng cụ thể, không được ghi chất lượng đảm bảo chung chung.

Tất cả những hồ sơ này cần được đóng thành tập theo trình tự thi công để thuận tiện khi cần tra cứu.

b) Nhật ký thi công là một bộ phận trong hồ sơ chấp nhận chất lượng hệ thống kỹ thuật. Nhật ký thi công cần ghi chép những dữ kiện cơ bản xảy ra trong từng ngày như thời tiết, diễn biến công tác ở từng vị trí, nhận xét, đánh

giá và kiến nghị qua sự chứng kiến công tác về tính hình chất lượng của hệ thống kỹ thuật.

c) Bản vẽ hoàn công cho từng kết cấu và bộ phận công trình được lập theo đúng quy định theo Điều 27 Nghị định 209/2004/NĐ-CP ngày 16 tháng 12 năm 2004 của Thủ tướng chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

Tất cả những hồ sơ này dùng làm cơ sở cho việc quản lý chất lượng thanh toán khối lượng hoàn thành và cơ sở để lập biên bản tổng nghiệm thu bàn giao hệ thống đưa vào sử dụng và phục vụ cho việc duy tu, bảo dưỡng trong quá trình khai thác, sử dụng.

0.2.3. Giám sát đảm bảo tiến độ thi công lắp đặt hệ thống kỹ thuật

Việc đảm bảo tiến độ thi công các hệ thống kỹ thuật phụ thuộc rất nhiều điều kiện cả chủ quan lẫn khách quan. Những yếu tố chính làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công là:

A - Thời gian nhập thiết bị

Hầu hết thiết bị, phụ kiện của hệ thống kỹ thuật nhập ngoại có những đặc điểm sau:

- Việc đặt hàng thường được thực hiện chỉ khi đã trúng thầu;
- Thời gian hàng về cảng Việt Nam phụ thuộc vào khả năng cung ứng của chủ hàng và phụ thuộc phương thức thanh toán, địa điểm sản xuất, phương tiện vận chuyển...

Với phương thức nhập hàng này, có khi chỉ vì một sai sót rất nhỏ của người đặt hàng, của công tác vận chuyển hoặc thiếu sự đồng bộ của một vài chi tiết trong thiết bị khi nhập về cũng làm ảnh hưởng lớn đến tiến độ thi công.

B - Thời điểm vào thầu và khởi công hạng mục

Đặc điểm của công tác lắp đặt hệ thống kỹ thuật là phụ thuộc vào quá trình thi công phần xây thô vỏ công trình. Việc xác định thời gian bắt đầu thực hiện thi công lắp đặt hạng mục sớm hay muộn có ảnh hưởng trực tiếp tới khối lượng công việc thực hiện tại hiện trường.

Điều kiện hiệu chỉnh kích thước thực tế (thay đổi thiết kế theo điều 1' Nghị định 209/2004) bao gồm cả việc hiệu chỉnh giải pháp kỹ thuật thi công mà hệ quả cuối cùng là tiến độ thi công, khối lượng phát sinh.

Lưu ý: Việc xác định không đúng thời điểm bắt đầu thực hiện thi công lắp đặt không những ảnh hưởng đến tiến độ thi công mà còn ảnh hưởng lớn đến biện pháp thi công, khối lượng thi công, chất lượng hệ thống nói riêng và thẩm mỹ chung của cả công trình. Có khi còn dẫn tới phải thay đổi thiết kế các phần có liên quan làm phát sinh khối lượng do không phối hợp kịp thời được giữa phần việc cần thi công trước, thi công sau của các nhà thầu khác nhau trên cùng mặt bằng, vị trí thi công trong công trình.

C - Sự phối hợp giữa các nhà thầu có liên quan

Trong thực tế, mỗi hệ thống kỹ thuật được thực hiện lắp đặt bởi các nhà thầu khác nhau nên sự phối hợp thiếu chặt chẽ, đồng bộ giữa nhà thầu chính (phần xây, bê tông), nhà thầu điện, nước với các nhà thầu khác dẫn tới sự chồng chéo, cản trở thi công lẫn nhau sẽ làm ảnh hưởng khá lớn tới tiến độ thi công nói chung, có khi phải dỡ bỏ làm lại.

D - Khả năng tài chính của nhà thầu, của chủ đầu tư và năng lực điều hành, điều phối của Ban quản lý dự án (trong đó có cả tư vấn giám sát)

Khả năng tài chính được thể hiện bằng việc thanh toán kịp thời theo tiến độ thực hiện hợp đồng, khả năng đặt hàng của nhà thầu, chủ đầu tư.

Năng lực điều hành, điều phối đó là sự năng động, tính quyết đoán trong giải quyết công việc và việc tổ chức sự phối hợp thực hiện giữa các gói thầu...

Ngoài ra, các yếu tố khác như sự hoàn chỉnh, đồng bộ của hồ sơ thiết kế các hạng mục trong công trình, tính chất đặc thù của công trình... cũng ảnh hưởng đến tiến độ thi công.

Tóm lại: Để đảm bảo tiến độ thi công, ngoài việc giám sát, đôn đốc, giúp chủ nhiệm dự án điều hành sự phối hợp giữa các nhà thầu, người kỹ sư tư vấn giám sát còn cần nắm bắt được các yếu tố làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công đối với từng hệ thống, từng công trình cụ thể để có giải pháp phòng ngừa, đề xuất chủ đầu tư tìm biện pháp khắc phục, giải quyết kịp thời.

0.2.4. Giám sát và quản lý khối lượng

Quản lý khối lượng trong thi công lắp đặt hệ thống kỹ thuật công trình là quản lý khối lượng thi công, số lượng, chủng loại, đặc tính kỹ thuật của vật tư, thiết bị và cả giá trị về mặt kinh tế của chúng.

Vật tư, thiết bị được lắp đặt trong hệ thống kỹ thuật rất đa dạng về chủng loại, gồm nhiều chi tiết khác nhau, có chất lượng kỹ thuật, giá trị thương mại phụ thuộc cả về xuất xứ, nguồn gốc, cả về mẫu mã sản phẩm. Trong khi đó, phần lớn các thiết bị, chi tiết của hệ thống được lắp đặt ngấm trong tường, sàn (dây điện), hay bị che khuất trong khoang trần, hộp kỹ thuật (đường ống dẫn, FCU...) nên việc giám sát quản lý khối lượng xây lắp, xác định khối lượng vật tư, thiết bị thực tế cần phải được theo dõi thường xuyên trong quá trình nhập vật tư, thiết bị, gia công phụ kiện, lắp đặt, ghép nối hệ thống để kịp thời thể hiện trong nhật ký thi công, bản vẽ hoàn công.

Hạn chế tối đa khả năng phải chấp nhận do vật tư thiết bị đã gia công lắp đặt xong phải sửa đổi làm chậm tiến độ chung hay thiếu kinh phí. Mọi sự thay đổi về vật tư, kích thước, khối lượng thiết bị, phụ kiện phát sinh cần được thể hiện cụ thể trong bản vẽ hoàn công và phải được tư vấn thiết kế, chủ đầu tư phê duyệt.

Tại hầu hết các công trình, các hệ thống kỹ thuật đều có sự thay đổi ít nhiều về thiết kế, về quy cách và chủng loại thiết bị, vật tư. Sự thay đổi này không những ảnh hưởng tới giá trị quyết toán gói thầu mà nó còn ảnh hưởng tới tiến độ thi công do thời gian phê duyệt thiết kế bổ xung của tư vấn thiết kế, của chủ đầu tư kéo dài.

Lưu ý: Việc bổ xung thiết kế và sự thay đổi khối lượng vật tư, thiết bị, khối lượng thi công phát sinh có thể do khách quan, bất khả kháng.

0.2.5. Giám sát đảm bảo việc thực hiện nội quy, điều kiện an toàn lao động, an toàn thiết bị

An toàn trong thi công lắp đặt hệ thống kỹ thuật chủ yếu là an toàn điện, an toàn khi hàn, gia công phụ kiện, trang bị quần áo, dụng cụ bảo hộ lao động, dây an toàn khi thao tác trên cao như thi công dây dẫn sét, cọc tiêu sét... An toàn về người, thiết bị khi vận chuyển bằng tời kéo, treo đỡ thiết bị nặng trong công trình.

Tư vấn giám sát cần quan tâm và giám sát những công việc đảm bảo an toàn lao động nói chung và an toàn cho thiết bị nói riêng sau:

- Trong khu vực thi công có thể gây nguy hiểm cho người như nơi có nguồn điện, dây dẫn điện hở, thi công thang máy (kể cả thang cuốn) và vận chuyển thiết bị nặng bằng tời kéo, khu vực đang thi công treo, đỡ vật nặng trên cao phải được cách ly bằng hàng rào, đặt biển báo nguy hiểm, không

cho phép người không có nhiệm vụ qua lại. Tại các cửa giếng thang máy, hộp kỹ thuật, khoang thông tầng cần che chắn để tránh rơi, ngã;

- Để đề phòng những bất trắc trong quá trình lao động, khi tiến hành lắp đặt thiết bị trong không gian hẹp, khó quan sát như lắp đặt thang máy, thi công trong hộp kỹ thuật, công nhân không được làm một mình mà phải có tổ từ hai người trở lên có mặt tại hiện trường mới được thi công;

- Khi làm việc nhất thiết phải đội mũ bảo hộ lao động và mang găng cách điện, đi ủng cách điện;

- Không được treo, bám vào các khung sắt, ray dẫn hướng và đường cáp để di chuyển từ độ cao này lên độ cao khác mà phải dùng thang;

- Không vút vào giếng thang, hộp kỹ thuật những mảnh kim loại, mẫu que hàn hay bất kỳ vật dư thừa khác;

- Khi làm việc dưới cabin phải đảm bảo chắc chắn cabin được treo trên cáp mà cáp phải ép chặt vào rãnh puli dẫn và được hãm bằng bộ hãm an toàn, được chèn chặt hoặc được đặt trên dầm thép không thể rơi được;

- Khi thi công trong vùng hay có sét hoặc thấy cần thiết, cần yêu cầu có hệ thống chống sét tạm trên công trường để loại trừ khả năng bị sét đánh;

- Tại vị trí lưu giữ vật liệu nguy hại cho sức khoẻ con người như hoá chất độc hại, bông thuỷ tinh, cần che dầy không cho phát tán ra môi trường trong nhà làm ảnh hưởng tới sức khoẻ của con người.

0.2.6. Giám sát đảm bảo vệ sinh và bảo vệ môi trường

Thi công các hệ thống kỹ thuật công trình là một trong những công việc thải ra nhiều loại chất thải rắn, trong đó có loại có thể gây cháy, gây độc hại cho môi trường (bao bì, kim loại vụn, vật liệu cách âm, cách nhiệt, nước bẩn...) nên cần thu gom, quét dọn thường xuyên hàng ngày, bao gói kín để đưa ra khỏi công trình, hạn chế sự phát tán bụi, chất thải trong quá trình thi công, đặc biệt cần loại trừ, hạn chế sự phát tán các chất thải nguy hại như vật liệu bảo ôn (bông, vải thuỷ tinh), hoá chất độc hại, môi chất lạnh.

Sau khi thử nghiệm, làm sạch các hệ thống trong quá trình lắp đặt, khi hoàn thành, các chất dùng để tẩy, rửa, chất lỏng dùng để thử áp lực cần được xả vào hệ thống thải chung, không xả tùy tiện trên công trường.

Khi thi công phần đào, đắp đất của mạng cáp ngầm. lưới cọc tiêu sét cần có biện pháp ngăn không cho phát tán bụi đất ra môi trường xung quanh.

0.2.7. Công tác giám sát trong quá trình nghiệm thu

A - Mục đích

- Đánh giá chất lượng lắp đặt so với hồ sơ thiết kế của từng công đoạn và chất lượng hệ thống tổng thể.
- Lập hồ sơ tài liệu kỹ thuật phục vụ công tác vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này.
- Lập hồ sơ, tài liệu và các văn bản pháp quy phục vụ công tác thanh quyết toán công trình.

B - Trình tự kiểm tra và nghiệm thu

1. Giai đoạn nghiệm thu công việc:

- + Thành phần ban nghiệm thu: Tư vấn giám sát và nhà thầu xây lắp.
- + Nội dung thực hiện:
 - Kiểm tra sự phù hợp, độ chính xác của việc lắp đặt thiết bị, phụ kiện so với thiết kế, quy định của nhà chế tạo thiết bị, máy móc. Lập bản vẽ hoàn công, xác nhận khối lượng, lập biên bản đánh giá, kết luận (nếu cần)
 - Kiểm tra, đánh giá về chất lượng, khối lượng những phần của hệ thống bị che khuất, chôn ngầm dưới đất, lập hồ sơ, tài liệu cần thiết trước khi lắp kín.
 - Tư vấn đảm bảo chất lượng phải theo dõi, giám sát những hoạt động trong quá trình lắp đặt của công nhân. Từng đoạn làm xong, phải kiểm tra, đánh giá và nghiệm thu kịp thời các tiêu chí kỹ thuật theo hồ sơ thiết kế để không làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công chung.
 - Giám sát, kiểm tra các quá trình thử nghiệm, hiệu chỉnh từng thiết bị, bộ phận và cả hệ thống, giám sát quá trình đo đạc các chỉ tiêu, thông số kỹ thuật...
 - Khi công tác lắp đặt hoàn tất, cần tổ chức nghiệm thu lắp đặt tĩnh, phải kết hợp với chủ đầu tư mời cơ quan kiểm định có thẩm quyền tiến hành đo kiểm các thông số cần kiểm định, chạy thử đơn, liên động không tải.
 - Hoàn thiện hồ sơ hoàn công (bản vẽ, thống kê khối lượng vật tư, thiết bị đã lắp đặt thực tế, khối lượng công việc, vật tư, thiết bị phát sinh...).

2. Giai đoạn nghiệm thu hoàn thành

Sau khi chạy không tải và đảm bảo hệ thống sẵn sàng hoạt động, đề nghị chủ đầu tư thành lập hội đồng và tổ chức nghiệm thu theo luật định:

+ Thành phần hội đồng nghiệm thu:

1. Đại diện chủ đầu tư (có sự tham gia của cán bộ trực tiếp sử dụng, vận hành).
2. Đại diện nhà thầu lắp đặt.
3. Đại diện đơn vị tư vấn giám sát
4. Đại diện nhà thầu thiết kế (nếu được chủ đầu tư mời).
5. Đối với hệ thống đặc thù, có thể có thêm cơ quan kiểm định an toàn, cấp phép sử dụng và quản lý chuyên ngành cùng tham dự.
6. Tập hợp, hoàn chỉnh hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ quyết toán công tác lắp đặt hệ thống.

0.3. NỘI DUNG KIỂM TRA NGHIỆM THU

A - Nội dung công tác kiểm tra

1. Vật liệu và quy cách các bộ phận của hệ thống kỹ thuật.
2. Hồ sơ pháp lý, biên bản đo đạc kiểm định, hồ sơ kỹ thuật thiết bị của hệ thống.
3. Sơ đồ, vị trí lắp đặt, kết nối của thiết bị vào hệ thống, bản vẽ hoàn công.
4. Hồ sơ quyết toán (khối lượng vật liệu, thiết bị đã được lắp đặt thực tế, phát sinh).
5. Biện pháp chống mòn, đảm bảo an toàn.
6. Quy trình hướng dẫn vận hành, duy tu, bảo dưỡng và xử lý sự cố...
7. Đối với các hệ thống có yêu cầu đặc biệt thêm các văn bản pháp quy về đảm bảo an toàn, cho phép sử dụng...

Lưu ý: Chứng loại, số lượng và biểu mẫu các loại biên bản, tài liệu kỹ thuật, hồ sơ phục vụ công tác quyết toán công tác xây lắp công trình nói chung và xây lắp hệ thống kỹ thuật nói riêng cần thiết phải thu thập, hoàn chỉnh trong tất cả giai đoạn nghiệm thu phụ thuộc vào luật hiện hành của nhà nước về quản lý chất lượng công trình. Chúng có thể thay đổi theo văn bản dưới luật (Nghị định của Chính phủ, quy định ngành hay tài liệu hướng dẫn thực hiện khác) trong từng thời kỳ cụ thể.

Người kỹ sư tư vấn đảm bảo chất lượng khi thực hiện chức năng của mình không những phải giúp chủ đầu tư theo dõi, kiểm tra sự tuân thủ của nhà thầu lắp đặt theo tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành, thiết kế được duyệt, phát

hiện, tham gia giải quyết các sai sót, bất hợp lý về mặt kỹ thuật trong quá trình xây dựng công trình mà còn giúp nhà thầu, chủ đầu tư thực hiện công tác xây lắp đúng theo quy định của pháp luật hiện hành.

Tóm lại, công tác đảm bảo chất lượng thể hiện trong hai tiêu chí:

Tiêu chí kỹ thuật: Đảm bảo hệ thống hoạt động theo yêu cầu sử dụng của chủ đầu tư: Tin cậy, tiết kiệm năng lượng và hiệu quả

Tiêu chí pháp lý: Các công việc được thực hiện trong quá trình lắp đặt phải tuân theo luật hiện hành

B - Phương pháp thực hiện giám sát lắp đặt hệ thống kỹ thuật

Một đặc thù của công tác giám sát hệ thống kỹ thuật trong công trình là: Cùng một hệ thống kỹ thuật nhưng trong mỗi công trình khác nhau, tùy theo yêu cầu sử dụng và vốn đầu tư của chủ đầu tư, các yêu cầu về chế độ hoạt động, các thông số kỹ thuật, mức độ tự động điều khiển của hệ thống có sự khác biệt đáng kể, do vậy, công tác hiệu chỉnh, thử nghiệm và nghiệm thu cũng khác nhau. Ngoài ra, đối với mỗi hệ thống kỹ thuật thuộc các lĩnh vực chuyên môn khác nhau, thực hiện chức năng, nhiệm vụ không giống nhau cũng có sự khác biệt về yêu cầu đảm bảo chất lượng khi thi công lắp đặt chúng. Như vậy, công tác giám sát đảm bảo chất lượng cũng có đặc thù riêng cho mỗi hệ thống, cho mỗi công trình cụ thể.

Trong thực tế khi thực hiện xây dựng công trình, do các hệ thống kỹ thuật đa dạng lại thuộc nhiều chuyên ngành khác nhau nên không phải tất cả các ban quản lý dự án đều có sự hiểu biết cần thiết như nhau về hệ thống kỹ thuật của công trình đang được điều hành, quản lý xây dựng.

Để hạn chế những tác động không có lợi do tính chất đặc thù của hệ thống kỹ thuật đến công tác giám sát đảm bảo chất lượng, ngay sau ký hợp đồng giám sát, trên cơ sở nội dung công việc yêu cầu thực hiện trong hợp đồng, người tư vấn giám sát phải lập đề cương giám sát cho mỗi hệ thống kỹ thuật trong từng công trình cụ thể trình chủ đầu tư phê duyệt và thông báo cho nhà thầu thi công trước khi thực hiện công tác lắp đặt.

Trong đề cương giám sát cần ghi cụ thể những yêu cầu cần kiểm tra, xác nhận chất lượng lắp đặt, phương pháp, quy trình và thời gian thực hiện các công tác kiểm tra, đo, kiểm các thông số kỹ thuật của thiết bị, của hệ thống và chỉ rõ các loại thiết bị, vật tư nào cần kiểm định, xác định chất lượng

thông qua các phòng thí nghiệm hợp chuẩn, các loại tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng, các mẫu bảng biểu cần phải lập như: Danh mục vật tư, thiết bị đưa về công trình, bảng thống kê khối lượng hoàn thành, biên bản nghiệm thu các loại và các công việc cần phải lập thành biên bản và loại nào chỉ cần xác định trong nhật ký công trình...

Nội dung đề cương giám sát phải thể hiện được các thông tin chính như sau:

1. Các thông tin chung: Đơn vị tư vấn giám sát, chủ đầu tư, tên hạng mục (hệ thống kỹ thuật), công trình, địa điểm xây dựng.

2. Kế hoạch tổ chức thực hiện: Bố trí nhân lực, tài liệu, hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ thiết kế, hồ sơ trúng thầu, hợp đồng kinh tế giữa chủ đầu tư và nhà thầu... làm căn cứ giám sát

3. Công tác giám sát thực hiện trên hiện trường:

- Các thiết bị máy móc chính;
- Các công việc cụ thể cần giám sát;
- Thời gian cần đo, kiểm và phương pháp thực hiện;
- Yêu cầu về dụng cụ đo kiểm;
- Yêu cầu về kiểm định thiết bị, kiểm định hệ thống trước khi chạy thử, nghiệm thu;
- Trách nhiệm của Chủ đầu tư, nhà thầu..

4. Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng để giám sát: Tiêu chuẩn thiết kế, tiêu chuẩn thi công, nghiệm thu (TCVN hoặc tiêu chuẩn nước ngoài).

5. Giai đoạn và thời gian đo kiểm, quy trình nghiệm thu và các văn bản pháp quy hiện hành cần tuân thủ khi thực hiện nghiệm thu công việc, nghiệm thu hoàn thành đưa vào sử dụng

Lưu ý: Đề cương giám sát càng chi tiết, cụ thể bao nhiêu càng thuận lợi trong quá trình thực hiện sau này. Khi đề cương giám sát được chủ đầu tư phê duyệt sẽ có tính pháp lý để thực hiện giám sát. Thông qua đề cương giám sát, chủ đầu tư, nhà thầu sẽ hiểu rõ phạm vi trách nhiệm của mỗi bên, các công việc cần thực hiện để đảm bảo chất lượng, hạn chế được thời gian bàn thảo, tranh luận và hội họp.

Chương 1

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT TRANG THIẾT BỊ ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

1.1. PHÂN LOẠI THIẾT BỊ ĐIỆN CÔNG TRÌNH, CÔNG TÁC PHỐI HỢP THI CÔNG XÂY LẮP VÀ LẮP ĐẶT TRANG THIẾT BỊ ĐIỆN

1.1.1. Phân loại trang thiết bị điện

Trang thiết bị điện trong công trình xây dựng, bao gồm:

1. Trang bị điện bao gồm:

- Các đường dây dẫn điện (kể cả cáp điện);
- Các thiết bị: Tủ điện, bảo vệ, đo lường... từ đầu vào công trình tới chỗ tiêu thụ (đèn, bình đun nước ...)

2. Thiết bị bảo vệ: Thiết bị tự động đóng và cắt mạch điện.

3. Trung tính nối đất trực tiếp: Trung điểm của máy biến áp (hoặc máy phát điện) được nối trực tiếp với trang bị nối đất.

4. Trung tính cách ly: Trung điểm của máy biến áp (hoặc máy phát điện) không được nối trực tiếp với trang bị nối đất (hoặc được nối đất thông qua thiết bị có điện trở lớn).

5. Hệ thống nối đất (hoặc trang bị nối đất): Gồm cực điện nối đất và dây nối đất.

Hoặc có thể phân loại hệ thống trang thiết bị điện trong công trình xây dựng như sau:

- Nguồn cung cấp điện (trạm biến áp, máy phát điện);
- Các thiết bị quản lý và điều hành hệ thống điện;
- Mạng lưới dây dẫn điện;
- Các dạng phụ tải tiêu thụ điện ngoài nhà, trong nhà;
- Mạng tiếp địa.

1.1.2. Phối hợp tiến độ thi công giữa lắp đặt trang bị điện với xây dựng công trình

Việc phối hợp giữa tiến độ thi công phần xây lắp và lắp đặt thiết bị điện thì ngay từ khi xây dựng móng đã cần sự có mặt của những người lắp điện.

A - Mục đích

1. Tránh đục đẽo phần công trình ngầm.
2. Tránh đào bới đất sau khi đã lấp kín.

B - Thi công móng và xây tường

1. Khi đặt ván khuôn móng, đặt sẵn ống luồn cáp qua dầm móng.
2. Đặt đường cáp và đường dây tiếp đất trong lòng nhà trước khi lấp đất móng.
3. Chừa sẵn lỗ luồn dây (cáp) điện khi xây tường.

C - Chỉ lắp đặt móng sau khi đã kiểm tra và nghiệm thu công trình khuất (lưới dẫn điện, lưới chống sét).

Trình tự hợp lý trong việc phối hợp này là:

- Công trình, hạng mục công trình ở xa cần thi công trước;
- Mạng dẫn điện vào từng hạng mục xây dựng sẽ thi công sau khi đào đất làm phần ngầm xong và trước khi đổ bê tông móng và lấp đất móng.

1.2. YÊU CẦU VÀ NỘI DUNG GIÁM SÁT THI CÔNG LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐIỆN CÔNG TRÌNH, CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

1.2.1. Yêu cầu đối với thiết bị điện trong công trình

A - Bảo đảm an toàn

1. Cho con người:
 - Tránh tiếp xúc với các bộ phận mang điện;
 - Tránh chạm phải bộ phận quá nóng bóng của thiết bị điện.
2. Bảo đảm trang bị điện làm việc an toàn, tránh phát ra tia lửa điện (nhất là trong môi trường dễ cháy nổ).

Mục đích của hệ thống điện theo tiêu chuẩn IEC 60364 là:

- + Phải bảo đảm an toàn
- + Phải đảm bảo các tính năng sử dụng theo yêu cầu

Để bảo đảm an toàn, hệ thống điện phải đáp ứng các yêu cầu:

- + Bảo vệ chống điện giật
- + Bảo vệ chống các tác động nhiệt
- + Bảo vệ chống quá dòng
- + Bảo vệ chống rò điện
- + Bảo vệ chống nhiễu loạn điện áp.

Chất lượng hệ thống điện phụ thuộc việc lựa chọn và lắp đặt các thiết bị:

- + Dây dẫn
- + Thiết bị đóng cắt và điều chỉnh
- + Thiết bị bảo vệ

B - Bảo đảm sử dụng trang bị điện thuận tiện.

C - Bảo đảm mạng điện làm việc ổn định.

D - Bảo đảm trang bị điện tách rời nhanh chóng khỏi hệ thống cấp điện khi cần:

- Tại đầu vào, lắp đặt thiết bị cắt điện tổng (dùng để tách rời khỏi đường dây bên ngoài đang có sự cố)
- Thiết bị bảo vệ tác động một cách phân cấp có chọn lọc (tuỳ theo bộ phận có sự cố).

1.2.2. Nội dung giám sát chất lượng thi công lắp đặt điện

Những tiêu chí cần lưu ý khi giám sát chất lượng phần xây và lắp đặt hệ thống trang thiết bị điện:

1. Kiểm tra và thẩm định các tiêu chí về chất lượng vật liệu và trang thiết bị đưa vào lắp đặt; yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế và catalogues.
2. Kiểm tra vị trí lắp đặt.
3. Kiểm tra sự liên kết của vật liệu và thiết bị vào vị trí và các dụng cụ neo giữ.
4. Kiểm tra mức độ cách điện và dẫn điện, độ nhạy trong vận hành của các thiết bị điện.
5. Kiểm tra hệ thống nối đất của các thiết bị.
6. Vận hành thử hệ thống điện theo tiêu chí làm việc quy định.
7. Kiểm tra các yêu cầu của phần xây dựng đi kèm phần lắp đặt.

1.2.3. Văn bản pháp quy liên quan với lắp đặt trang bị điện trong công trình

Căn cứ pháp lý của việc kiểm tra và nghiệm thu lắp đặt trang bị điện:

1. Điều kiện kỹ thuật thi công hệ thống điện trong bộ hồ sơ mời thầu.
2. Hồ sơ thiết kế điện của cơ quan tư vấn thiết kế.
3. Thiết kế và lắp đặt trang bị điện tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam dưới đây sẽ được chấp thuận là thỏa mãn các yêu cầu:

A - TCVN về sản phẩm dây và cáp điện

+ TCVN 5064 : 1994 Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không bao gồm các loại dây đồng, dây nhôm, dây nhôm lõi thép.

+ TCVN 6483 : 1999 (tương ứng với IEC1089) Dây trần sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm.

+ TCVN 6610 : 2000 (tương ứng với IEC227) Cáp cách điện bằng PVC điện áp danh định 400/750V.

+ TCVN 6614 : 2000 (tương ứng với IEC811) Về phương pháp thử với vật liệu cách điện và vỏ bọc.

+ TCXDVN 319 : 2004 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.

+ TCXDVN 263 : 2006 Lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp.

+ TCVN 6447 : 1998 Cáp vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp 0,6/1kV.

+ Quy phạm trang bị điện: 11 TCN 18 : 2006 đến 11TCN 21 : 2006.

B - Nhóm thiết bị đóng cắt và điều khiển

+ TCVN 6188 : 1996 (tương ứng với IEC884-1 : 1994) Ổ cắm và phích điện.

+ TCVN 6190 : 1991 (tương ứng với IEC83) Ổ cắm và phích điện. Kích thước và kiểu dáng.

C - Thiết bị đóng cắt và bảo vệ

+ TCVN 6480 : 1999 (tương ứng với IEC669-1 : 1993) Thiết bị đóng cắt cho hệ thống điện cố định trong gia đình và các hệ thống tương tự dòng điện đến 63A điện áp đến 440V.

+ TCVN 6592-1 : 2000 (tương ứng với IEC947-1 : 1999) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.

+ TCVN 6592-2 : 2000 (tương ứng với IEC947-2 : 1999) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.

+ TCVN 6434-1 : 1998 (tương ứng với IEC898 : 1995) Khí cụ điện. aptômát bảo vệ quá dòng

+ TCVN 6592-4-1 : 2001 (tương ứng với IEC947-4-1 : 1990) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.

+ TCVN 6615-1 : 2000 (tương ứng với IEC1058-1 : 1996) Thiết bị đóng cắt dùng cho thiết bị.

+ TCVN 6950-1 : 2001 (tương ứng với IEC1008-1 : 1996) Aptômát tác động bằng dòng dư không có bảo vệ quá dòng (RCCB) dùng trong gia đình

+ TCVN 6951-1 : 2001 (tương ứng với IEC1009-1 : 1996) Aptômát tác động bằng dòng dư có bảo vệ quá dòng (RCBO) dùng trong gia đình

+ TCVN 5926 : 1995 (tương ứng với IEC269/1 : 1986) Cầu cháy hạ áp, yêu cầu chung.

+ TCVN 5927 : 1995 (tương ứng với IEC269/3 : 1987 Cầu cháy hạ áp, yêu cầu bổ sung.

Bộ Xây dựng khuyến khích các đơn vị tư vấn nên thiết kế điện theo IEC60364 đã được hầu như các nước trên thế giới sử dụng.

Hiện nay, khi thi công hệ thống điện trong nhà (đặc biệt trong nhà cao tầng) ngoài việc áp dụng TCVN còn dùng tiêu chuẩn IEC 60364 do Hội đồng Kỹ thuật điện Quốc tế (International Electrotechnical Commission) ban hành theo tinh thần chung là mạng điện sử dụng trong công trình phải đáp ứng các quy định về an toàn cho con người và trang thiết bị (Thực chất các tiêu chuẩn về điện của Việt Nam cũng đang được soát xét, biên soạn theo bộ tiêu chuẩn này).

Tiêu chuẩn IEC 60364 là tiêu chuẩn tiên tiến được nhiều nước trên thế giới áp dụng, nếu áp dụng ngay tiêu chuẩn này cũng không sai với tinh thần của Thông tư số 12/ BXD-KHCN ngày 24 tháng 4 năm 1995, và Điều 1.6 của Phần 1 Chương 1 trong Bộ Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.

1.3. TRÁCH NHIỆM CỦA TƯ VẤN GIÁM SÁT XÂY DỰNG ĐỐI VỚI LẮP ĐẶT TRANG BỊ ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH

1.3.1. Vai trò của tư vấn giám sát xây dựng trong việc lắp đặt trang bị điện

Tư vấn giám sát xây dựng cũng là người chịu trách nhiệm chính trong giám sát, kiểm tra và nghiệm thu việc lắp đặt trang bị điện trong công trình.

Trong quá trình xây lắp điện, tư vấn giám sát phải chứng kiến việc thi công của nhà thầu xây lắp điện. Phải đối chiếu với thiết kế để kiểm tra vật liệu điện vì sau này (khi công trình hoàn thành) phần lớn các vật liệu điện bị chôn lấp dưới đất hoặc nằm bên trong lớp vữa.

Cơ quan tư vấn thiết kế điện giúp chủ đầu tư lập bản thiết kế cung cấp điện bao gồm: Nguồn điện, mạng lưới điện, các trang bị điện đến từng phụ tải. Những lưu ý khi kiểm tra và sự đảm bảo tuân thủ đúng thiết kế hoặc khi thay đổi tại chỗ phải đảm bảo các tiêu chí sử dụng được đề ra khi thiết kế.

1.3.2. Nhiệm vụ chính của tư vấn giám sát

A - Nhiệm vụ chính của tư vấn giám sát

1. Thường xuyên theo dõi giám sát, kiểm tra mọi việc của nhà thầu lắp đặt trang bị điện.
2. Kiểm tra và giám sát mọi vật tư và thiết bị điện đưa tới công trình.
3. Theo dõi và kiểm tra việc thực hiện nội quy an toàn lao động trong lắp đặt điện của nhà thầu.

B - Những quy định chung và nội dung công tác kiểm tra

I. Quy định chung

- Tất cả trang thiết bị điện trong các toà nhà đều phải được kiểm tra khi lắp đặt hoặc sau khi hoàn thành lắp đặt trước khi đưa vào vận hành;
- Các thiết bị đóng, ngắt (áp-tô-mát, cầu dao...) và cáp động lực phải được kiểm định thể hiện bằng văn bản do cơ quan kiểm định có thẩm quyền cấp trước khi lắp đặt.
- Việc kiểm tra phải được thực hiện bởi người có chuyên môn và có thẩm quyền về kiểm tra;
- Trong khi kiểm tra phải có biện pháp để bảo vệ an toàn cho người kiểm tra và tránh làm hư hỏng thiết bị;
- Trước khi kiểm tra phải cung cấp đầy đủ các hồ sơ, các văn bản và các sơ đồ cần thiết cho người thực hiện kiểm tra.

II. Nội dung kiểm tra

Nội dung kiểm tra gồm 2 phần: Kiểm tra bằng cách quan sát bằng mắt; kiểm tra bằng cách tiến hành các thí nghiệm hoặc đo lường điện.

1. Kiểm tra bằng cách quan sát bằng mắt: Quan sát bằng mắt phải được tiến hành trong tình trạng toàn bộ trang bị điện của toà nhà không có điện và trước khi tiến hành các thí nghiệm hoặc đo lường điện.

a) Quan sát bằng mắt nhằm mục đích kiểm tra:

- Các thiết bị đã được lựa chọn và lắp đặt theo đúng tiêu chuẩn điện trong nhà và đúng theo các hướng dẫn của nhà chế tạo;
- Các thiết bị không bị hư hại gì có thể ảnh hưởng đến sự an toàn.

b) Quan sát bằng mắt phải bao gồm tối thiểu các tiết mục sau đây:

* Các biện pháp bảo vệ chống điện giật trong đó có việc đo các khoảng cách trong các biện pháp bảo vệ bằng rào chắn, bằng vật cản hoặc bằng cách đặt ngoài tầm với;

* Sự có mặt của các hàng rào cắt lửa;

* Đặc biệt lưu ý những địa điểm nguy cơ cháy nổ cao;

* Chọn dây dẫn theo các dòng điện cho phép và độ sụt áp cho phép;

* Lựa chọn và chỉnh định các thiết bị bảo vệ;

* Sự có mặt của các thiết bị cách ly và điều khiển;

* Không có thiết bị cắt điện đơn cực trên dây trung tính;

* Nhận biết dây trung tính và dây bảo vệ;

* Có đầy đủ các sơ đồ, các cảnh báo và các thông tin cần thiết khác;

* Việc thực hiện tốt các mối nối;

* Khả năng tiếp cận và nhận biết trong việc thao tác các thiết bị cắt khẩn cấp.

2. Trình tự thí nghiệm và đo lường:

- Sự liên tục của các dây dẫn bảo vệ và các mạng điện liên kết đẳng thế chính và phụ (nếu có);

- Đo điện trở cách điện của trang bị điện trong toà nhà;

- Biện pháp bảo vệ bằng điện áp và bằng cách ly mạch điện;

- Đo điện trở cách điện của nền và tường (nếu có);

- Biện pháp tự động ngắt nguồn cung cấp điện;

- Thí nghiệm chức năng.

Kh. một thí nghiệm hoặc một đo lường cho kết quả không đạt thì phải tìm nguyên nhân và sửa chữa, rồi làm lại thí nghiệm hoặc đo lường và làm lại cả những thí nghiệm và đo lường trước đó mà kết quả có thể bị ảnh hưởng sai lệch vì sự sửa chữa này.

1.33. Một số quy định cụ thể đối với lắp đặt trang bị điện trong công trình

Ngoài các điều khoản ghi trong hồ sơ dự thầu (trúng thầu) và hồ sơ thiết kế, cần tham khảo thêm những quy định cụ thể sau:

A - Thiết bị dẫn vào và thiết bị bảo vệ

1. Thiết bị dẫn vào - Bảng (tủ) phân phối điện

1. Đặt ở chỗ dễ lui tới, dễ thao tác và kiểm tra, môi trường khô ráo, thông gió tốt, cụ thể là:

- Vị trí phải ở nơi thuận tiện cho việc sử dụng, dễ kiểm tra và theo dõi như găm cầu thang, tầng hầm nơi khô ráo;

- Bảng phân phối chính, bảng điện, tủ điện phải đặt trong các tủ, hộp bằng kim loại hay nhựa không cháy hoặc trong các hốc tường chịu lực. Tay điều khiển của các thiết bị không được nhô ra ngoài;

- Thiết bị dẫn vào tủ điện, bảng điện, hộp điện phải đặt cách xa ống dẫn nước, tránh nước với khoảng cách tối thiểu là 0,5m;

- Những nơi có khả năng ngập nước thì mọi thiết bị dẫn vào, bảng phân phối điện, bảng điện, tủ điện và các thiết bị khác phải đặt cao hơn mức ngập nước.

2. Phòng đặt thiết bị phải có khoá bảo vệ và được chiếu sáng khi cần:

- + Những công trình quan trọng, bảng phân phối điện chính của ngôi nhà được đặt vào phòng riêng, có cửa khoá và chỉ nhân viên chuyên trách mới được vào;

- + Nếu bố trí phòng riêng đặt bảng điều khiển, bảng phân phối thì những quy định trên không nhất thiết phải chấp hành;

- + Lưu ý: Phòng đặt bảng điện, tủ điện không đặt dưới các phòng dùng nước nhiều như bếp, xí, tắm, giặt. Khi có ống dẫn nước đi qua phòng đặt thiết bị điều khiển điện thì không được đặt vòi lấy nước, không được có các miệng kiểm tra hay bất kì trang bị gì có khả năng phun bắn nước ở phòng này;

+ Các bảng chiếu sáng phải được gắn chặt vào tường nhà. Trong điều kiện có thể, làm thành các bảng riêng đặt trong khung, tủ sắt tường hoặc các kết cấu ngăn cách, không ảnh hưởng đến lối qua lại và đảm bảo an toàn chung cho việc sử dụng công trình.

II. Thiết bị bảo vệ

1. Yêu cầu của thiết bị bảo vệ:

- Thường dùng là: Cầu chì, áp-tô-mát; có 2 mức bảo vệ: Ngắt mạch và quá tải.

- Vị trí đặt: Dễ kiểm tra, tránh được va chạm, cao hơn mặt sàn > 1.5m.

- Bảo đảm hoạt động tốt trong mọi tình huống.

- Không lắp nối ở dây trung hoà.

2. Một số quy định cụ thể:

+ Mạng điện phải có thiết bị bảo vệ khi ngắt mạch, phải đảm bảo ngắt được mạch khi có sự cố gồm: Một và nhiều pha của mạng điện có trung tính với đất; hoặc hai và ba pha của mạch trung tính cách ly;

+ Đầu dẫn vào ngôi nhà của mạng điện phải đặt thiết bị bảo vệ và điều khiển, nhưng nếu thiết bị dẫn vào nhà có dòng điện nhỏ hơn 20A có thể không cần đặt thiết bị bảo vệ;

+ Thiết bị bảo vệ đặt ở nơi dễ kiểm tra và không bị các tác nhân cơ học phá hỏng. Việc vận hành của các thiết bị bảo vệ phải đảm bảo bình thường trong mọi tình huống, không gây nguy hiểm cho người phục vụ và các vật xung quanh;

+ Các thiết bị bảo vệ có bộ phận mạng điện để hở chỉ được phép lắp đặt khi khai thác công trình có bố trí thợ chuyên môn về điện vận hành và quản lý;

+ Khi dùng cầu chì bảo vệ mạng điện, thì cầu chì đặt tại: Các pha bình thường không nối đất; hoặc dây trung tính của mạng điện hai dây trong các công trình có dây dẫn ẩm ướt, nơi không có thợ điện chuyên môn vận hành và quản lý về điện và có nguy cơ cháy nổ;

+ Các thiết bị đóng mạch, thiết bị điều khiển và thiết bị bảo vệ không được đặt ở tầng giáp mái;

+ Không được đặt cầu chì ở dây trung tính của mạng 3 pha, 4 dây và của mạng 2 pha, 1 dây trung tính.

B - Đường dây dẫn điện

Dây dẫn điện được lựa chọn theo dòng điện mà dây phải tải, mức độ an toàn mà lưới điện phải thoả mãn, độ vượt tải khả dĩ có thể xảy ra, độ cách điện phải đảm bảo, sự chịu lực cơ học mà dây phải chịu trong quá trình lắp đặt và sử dụng. Quan hệ giữa nhiệt độ và cường độ dòng điện tải được phản ánh qua tiết diện dây dẫn.

Cơ sở để kiểm tra và nghiệm thu mạng lưới dây dẫn điện trong xây dựng công trình là các yêu cầu ghi trong Điều kiện kỹ thuật thi công hệ thống điện trong bộ hồ sơ mời thầu và TCXD 25 - 91 Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.

1. Quy định chung

1. Hệ thống đường dây, cần bảo đảm:

- Độc lập với các hệ thống khác về cơ và điện;
- Dễ thay thế và sửa chữa;
- Bảo đảm thông điện một cách hoàn hảo tại các chỗ nối và chỗ rẽ nhánh.

2. Đặt đường dây:

a) Ống có luôn từ 2 dây dẫn trở lên, đường kính trong phải >11 mm:

- Ống luôn dây phải tròn. Vì lý do nào đấy mà ống thành hình bầu dục thì đường kính nhỏ không bé hơn đường kính lớn 10% sẽ được phép sử dụng. Nếu độ chênh $>10\%$ thì phải loại bỏ.

- Chỉ được luôn dây vào ống khi lớp vữa trát đã khô. Không được có chỗ nối dây hay phân nhánh dây bên trong ruột ống.

- Luôn dây trong ống thép, đặt kín trong tường, trần và mái cho phép với nhà sử dụng vật liệu không cháy.

b) Dây dẫn điện xoay chiều 1 pha có $I > 25A$: Không được đặt trong ống thép và ống cách điện có vỏ bọc bằng thép.

3. Vật liệu dây dẫn:

a. Ruột dây dẫn điện phải là đồng (Cu) khi:

- Dùng trong môi trường dễ cháy nổ, gần biển, hoạt tính hoá học cao;
- Nối với dụng cụ cầm tay;
- Sử dụng trên tầng mái nhà;
- Dùng ở công trình quan trọng.

b. Vỏ dây dẫn điện:

- Môi trường $< 40^{\circ}\text{C}$: Cao su, chì, nhôm, chất dẻo.
- Môi trường $\geq 40^{\circ}\text{C}$: Vật liệu chịu nhiệt, dùng vật liệu bình thường thì phải giảm phụ tải.

4. Quy định về cách đặt đường dây:

- a. Hở hoặc kín, theo TCVN;
- b. Mối nối và rẽ nhánh: Phải đặt trong hộp;
- c. Dây xuyên qua kết cấu nhà, khe lún, khe co giãn, phải đặt trong ống cứng; đường kính trong của ống $\geq 1,5$ đường kính dây dẫn, có đoạn dài dự trữ xấp xỉ 1m và không có khả năng tích tụ nước trong ống.

II. Đặt đường dây hở trong nhà

1. Cách mặt sàn $\geq 2\text{m}$:

- Cáp đặt hở trong nhà không dùng cáp có vỏ bọc ngoài bằng lớp dây tẩm nhựa. Trong các phòng không cháy, khó cháy mà ẩm ướt và không có nguy cơ cháy thì có thể dùng cáp có vỏ bọc ngoài là sợi dây tẩm nhựa.

- Cáp đi vào nhà, đường hầm hoặc cáp chuyển từ thẳng sang ngang cần đặt dự trữ một đoạn dài hơn 1m. Cáp đặt trong nhà không cần có đoạn dự trữ nhưng không được để cáp căng quá.

2. Dây dẫn thẳng đứng cần được bảo vệ, chiều cao được bảo vệ $\geq 1,5\text{m}$ (từ mặt sàn).

3. Gối đỡ và dây treo:

a. Dây dẫn bắt chắc vào giá đỡ:

- Giữa cáp và giá đỡ cần cách điện. Chiều dày lớp cách điện phải $> 2\text{mm}$. Khi cáp có vỏ bọc bên ngoài là chất hữu cơ và kim loại đỡ cáp không có cạnh sắc, có thể không cần dùng lớp lót cách điện, nhưng nếu có thể thì nên làm;

- Nếu dùng puli sứ đỡ đường dây điện trong tầng nhà thì khoảng cách giữa các sứ không được vượt quá 0,6m;

- Khi đi 2 dây song song thì khoảng cách giữa hai sợi phải xa hơn 0,5m;

- Khi bắt dây đi thấp hơn 2m kể từ mặt sàn lên phải có biện pháp chống hư hỏng do tác nhân cơ lý.

b. Cáp treo: Bằng dây thép, khoảng cách giữa các điểm treo 1 mét.

Khi cần treo dây cáp bằng sợi dây thép thì khả năng chịu tải của dây thép phải gấp 4 lần sức chịu khi treo dây cáp. Đầu cuối của cáp không đấu vào chỗ cần hàn bịt kín.

4. Quan hệ giữa đường dây dẫn với các đường ống kỹ thuật khác tại chỗ giao chéo và song song nhau:

a. Khoảng cách $> 100\text{mm}$:

b. Sát đường ống dẫn nhiệt thì đường dây điện cần được bảo vệ chống nhiệt.

III. Đặt đường dây kín trong nhà

1. Tuân theo các quy định đối với đường dây hở ở mục B.

2. Đường dây dẫn đặt ngầm trong kết cấu:

- Trong tường: Dưới lớp trát dày $\geq 3\text{ mm}$, cách 2 bên mép kết cấu $\geq 5\text{mm}$;

- Dưới nền nhà: khi đặt ngầm cáp dưới nền nhà thì khoảng cách giữa dây cáp và đường ống nước giao nhau phải $> 0,5\text{m}$. Khi không đủ không gian đảm bảo khoảng cách trên, phải có biện pháp bảo vệ chỗ giao nhau như: Đặt tấm chắn, tấm chắn này phải kéo dài về mỗi bên của dây cáp là $0,5\text{m}$ để phòng ẩm ướt hay hư hỏng do nguyên nhân cơ lý gây ra.

3. Cấm:

+ Đặt tại những vị trí dễ có thể bị đục lỗ, bị đóng đinh;

+ Với tường chịu lực, rãnh chôn dây dẫn sâu hơn $1/3$ bề dày tường.

IV. Đặt đường dây dẫn ngoài nhà

Đặt dây dẫn ngoài nhà phải chú ý đến quy hoạch. Mọi nơi, nhất là những nơi có người qua lại, phải đảm bảo an toàn, không để con người đụng vào dây điện.

Đặt đường dây dẫn ngoài nhà phải bảo đảm an toàn cho người. Cụ thể:

a. Dây dẫn điện phải:

* Theo phương ngang:

- Cao hơn mái nhà và ban công $\geq 2,5\text{m}$;

- Cao hơn mép trên cửa sổ $\geq 0,5\text{ m}$;

- Thấp hơn mép dưới cửa sổ và ban công $\geq 1,0\text{ m}$;

- Xa ban công $\geq 0,75\text{m}$

* Theo phương đứng:

- Cao hơn mép trên cửa sổ $\geq 0,75$ m;
- Xa ban công $\geq 1,0$ m

* Dây dẫn phải cao hơn mặt đất $\geq 2,75$ m.

b. Tại chỗ giao chéo với đường xe cơ giới, dây dẫn phải cao hơn mặt đường $\geq 4,5$ m.

c. Tại chỗ giao chéo với đường không có xe cơ giới, dây dẫn phải cao hơn mặt đường $\geq 3,5$ m.

d. Khi đường dây điện xuyên qua tường, phải đặt đường ống cho dây đi qua và đảm bảo ống không tích tụ nước.

e. Dây dẫn điện đặt trên cột điện, phải đảm bảo khoảng cách từ dây đến ban công và cửa sổ không gần hơn 1,5m.

f. Không cho đặt dây dẫn điện ngoài nhà trực tiếp trên mái nhà. Khi chạm vào dây có cách điện ở ngoài trời coi như đã chạm vào dây trần và phải tuân theo các điều kiện của dây trần.

V. Kiểm tra sau lắp đặt

Theo quy định ở mục 1.2.2, cụ thể cần chú ý kiểm tra:

1. Vị trí lắp đặt dây dẫn: Các khoảng cách an toàn.
2. Độ chắc neo giữ dây dẫn với kết cấu nhà.
3. Độ thông điện và cách điện của từng dây, từng mạch. Cần kiểm tra:
 - Độ thông của từng sợi dây theo từng mạch. Cần tháo từng bộ phận để kiểm tra độc lập từng lộ;
 - Độ cách điện của từng dây với vỏ, với các dây khác trong ống và với môi trường chứa đựng dây.

1.3.4. Lắp đặt thiết bị chiếu sáng

A - Điện áp

1. Đèn sợi nung:

- Môi trường thông thường: ≤ 220 V;
- Môi trường nguy hiểm: ≤ 42 V.

2. Đèn huỳnh quang:

- $127 \div 220$ V;

- Bảo đảm người không chạm vào phần mang điện.

B - Kết cấu treo

1. Chịu được 5 lần trọng lượng đèn trong 10 phút;
2. Trọng lượng đèn tính toán lấy bằng 15kg (đối với công trình công cộng).

C - Lắp đặt sao cho an toàn, dễ kiểm tra và bảo dưỡng.

1.3.5. Lắp đặt thiết bị điều khiển và động cơ điện

A - Chọn thiết bị điện, dựa theo

1. Điện áp của lưới điện cung cấp;
2. Tính chất môi trường;
3. Yêu cầu sử dụng.

Chú ý khi chọn thiết bị điện

- Thiết bị điện đặt trong nhà yêu cầu phải có cách điện tốt. Chất cách điện phải khó cháy, chịu ẩm, không hút nước, không hư hỏng và biến dạng do các tác động liên tục của nhiệt độ cao hơn 25% so với nhiệt độ cho phép của thiết bị trong điều kiện làm việc bình thường;

- Trong hệ thống điện chiếu sáng việc kiểm tra số lượng, chủng loại, nguồn gốc và chất lượng thiết bị tiêu thụ điện (đèn, máng đèn...) là công tác cần sự tỉ mỉ, chính xác, đảm bảo mỹ quan.

- Trong mọi trường hợp, trên vỏ thiết bị phải ghi các chỉ số kỹ thuật cần thiết của dòng điện đi qua thiết bị như: Cường độ, điện áp, công suất... Nếu thiết bị có nhiều bộ phận thì từng bộ phận phải ghi các chỉ số cần thiết.

B - Lắp đặt ổ cắm, công tắc, hộp số quạt

1. Độ cao so với mặt sàn

a. Phòng ở:

- Công tắc và hộp số: 1,5m, gần cửa ra vào;
- Ổ cắm: 0,3m ÷ 0,5m.

b. Phòng dành cho trẻ nhỏ $\geq 1,7$ m.

2. Ổ cắm trong buồng tắm và phòng vệ sinh

a. Cách xa vòi phun;

b. Có biện pháp che chắn nước.

Yêu cầu đối với ổ cắm, phích cắm:

- Mọi ổ cắm điện đều phải đặt cao hơn mặt nền là 1,5m. Nếu ổ cắm để trong hốc tường có thể tháo phích cắm ra, hốc tường có nắp đóng mở có thể đặt ở độ cao 0,4m trở lên so với mặt sàn;
- Mọi ổ cắm đều phải đặt xa các bộ phận kim loại có tiếp xúc với đất như: ống dẫn nước, chậu tắm, các miếng kim loại... ít nhất là 0,5m;
- Phích cắm và ổ cắm phải thích hợp về điện thế và lựa chọn chủng loại sao cho nếu có nhầm cũng không thể nhầm được;
- Phích cắm và ổ cắm phải hợp về số cực: Phích một cực không thể cắm vào ổ nhiều cực, phích hai cực không thể cắm vào ổ ba cực... ;
- Công tắc, hộp số phải đặt cao trên 1,5m tính từ mặt sàn trở lên. Để an toàn trong sử dụng, không đặt thiết bị đóng tắt đèn trong buồng tắm, phòng giặt, phòng vệ sinh.

C - Lắp đặt động cơ điện

1. Dùng động cơ kiểu bao kín;
2. Ở nơi công cộng: Động cơ, các thiết bị bảo vệ và điều khiển kèm theo phải lắp đặt ở phòng riêng có người chuyên trách quản lý.
3. Nút điều khiển cần lắp đặt ở nơi vận hành thuận tiện, có nhãn ghi.
4. Không đặt trên nóc các phòng ở và làm việc, có biện pháp chống ồn.

Chú ý:

- Các loại động cơ sử dụng trong công trình như: Máy bơm, máy điều hoà không khí, bao gồm cả các thiết bị bảo vệ của chúng phải đặt ở nơi thuận tiện cho sử dụng và phải do người có chuyên môn mới được sử dụng;
- Nếu việc cung cấp điện cho động cơ đồng thời là dây dẫn cho chiếu sáng, phải đảm bảo khi chạy động cơ, không làm nhiễu loạn đèn chiếu sáng.

1.3.6. Nối đất cho trang bị điện

A - Văn bản pháp quy có liên quan với nối đất các trang bị điện

1. TCVN 4756-89 "Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện";
2. TCVN 5556-91 "Thiết bị điện hạ áp - Yêu cầu chung về bảo vệ chống điện giật".
3. TCXDVN 319 : 2004 "Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho công trình công nghiệp - Yêu cầu chung".

4. Các thiết bị điện trong nhà phải được nối đất theo Quy phạm nối đất các thiết bị điện QPVN 13-78 và Quy phạm trang bị điện QTĐ 11 TCN 18-1984.

Việc lựa chọn hệ thống tiếp đất tùy thuộc tiêu chuẩn của các nước. Việt Nam chưa có các tiêu chuẩn cho hệ thống này nên Bộ Xây dựng đang khuyến khích áp dụng các tiêu chuẩn của thế giới IEC 60364.

B - Cách nối đất

1. Nối đất bảo vệ trực tiếp: Phần kim loại trên vỏ thiết bị được nối thẳng với cực thép chôn dưới đất.

Cách nối đất bảo vệ trực tiếp:

- Nối bộ phận kim loại trên vỏ thiết bị điện bằng dây kim loại lúc bình thường, không có điện với cực nối đất bằng sắt, thép chôn dưới đất có điện trở nhỏ đối với dòng điện rò qua đất và điện trở cách điện ở các pha không bị hư hỏng. Hình thức này thường áp dụng ở mạng 3 pha có trung hoà cách điện.

- Dòng điện rò trong các mạng với trung hoà cách điện có điện áp dưới 1000V, không lớn quá 10A, cực nối đất với điện trở tính toán nhỏ ($< 4\Omega$) sẽ đảm bảo hạ điện áp tiếp xúc đến trị số an toàn $U = 10 \times 4 = 40V$.

- Điện áp tiếp xúc thân máy này là điện áp tối đa trong mạng có trung hoà cách điện khi tính điện trở của cực nối đất và trị số tối đa của dòng điện rò.

- Khi dòng điện rò không quá $4 \div 6A$ thì điện áp tiếp xúc mà người vô ý mắc phải còn giảm nữa.

- Nếu người lao động được trang bị quần áo, giày bảo hộ thì dòng điện qua người còn nhỏ hơn nữa nên khi có nối đất sẽ không gây nguy hiểm cho người và thậm chí cũng không ảnh hưởng đến sức khỏe nữa.

2. Nối đất bảo vệ qua dây trung hoà: Phần kim loại trên vỏ thiết bị được nối với dây trung hoà của mạng 4 dây, trong đó dây trung hoà đã nối đất.

Cách nối đất bảo vệ qua dây trung hoà:

- Dùng dây dẫn nối vỏ kim loại của thiết bị điện vào dây trung hoà. Thường cách nối này hay dùng cho mạng có điện áp dưới 1000V, 3 pha 4 dây với dây trung hoà đã nối đất.

- Khi có sự cố, từng cách điện chẳng hạn, xuất hiện dòng điện trên thân của thiết bị điện (như thân máy) thì lập tức một trong các pha sẽ gây đoản mạch và làm cháy cầu chì bảo vệ hoặc bộ phận tự động tác động cắt điện khỏi máy.

- Các mạng có điện áp dưới 1000V có liên hệ với mạng điện có điện áp trên 1000V qua máy biến áp phải có dây trung hoà nối đất hoặc phải có dây trung hoà hay các pha nối đất qua cầu chì xuyên thông. Đồng thời dây trung hoà phải thực hiện nối đất lặp lại cách nhau không quá 1000 mét với các cực nối đất có điện trở không quá 4Ω . Khi dây trung hoà ở trong phần đoạn mạch có nối đất lặp lại, trị số dòng điện đi qua người cũng tương ứng giảm đi.

- Tuy nhiên khi dòng điện đoản mạch lớn, trị số dòng điện qua người trước khi cầu chì bảo vệ đứt có thể gây nguy hiểm. Trong trường hợp này phải sử dụng cơ cấu cắt điện tự động.

C - Biện pháp chống cực thép nối đất

Nơi lắp đặt hệ thống nối đất được phân loại theo mức nguy hiểm về điện như sau:

1. Nơi nguy hiểm là nơi có một trong các yếu tố sau

- Ẩm hoặc có bụi dẫn điện (độ ẩm tương đối của không khí vượt quá 75% trong thời gian dài hoặc có bụi dẫn điện bám vào dây dẫn và lọt vào trong thiết bị điện);

- Nền nhà dẫn điện (bằng kim loại, đất, bê tông, cốt thép, gạch...);

- Nhiệt độ cao (nhiệt độ không khí vượt quá 35°C trong thời gian dài hơn một ngày đêm);

- Những nơi người có thể đồng thời tiếp xúc với một bên là các kết cấu kim loại của nhà xưởng, máy móc, thiết bị công nghệ... đã nối đất và với một bên là các bộ phận kim loại dễ hở của thiết bị điện.

2. Nơi đặc biệt nguy hiểm là nơi có một trong các yếu tố sau:

* Rất ẩm (độ ẩm tương đối của không khí xấp xỉ 100%, thể hiện ở trần, tường, sàn nhà và đồ vật trong nhà có đọng sương);

* Môi trường có hoạt tính hoá học (thường xuyên hay trong thời gian dài có chứa hơi, khí, chất lỏng có thể tạo nên các chất ăn mòn, nấm mốc dẫn đến phá huỷ cách điện và các bộ phận mang điện của thiết bị điện);

* Đồng thời có hai hoặc nhiều hơn hai yếu tố của nơi nguy hiểm nêu trong mục 1.

3. Nơi ít nguy hiểm là nơi không thuộc hai loại trên.

D - Các biện pháp an toàn phụ thêm

1. Kiểm tra nghiêm ngặt độ cách điện của cả mạng;
2. Dùng thêm thiết bị cắt điện tự động.

1.3.7. Trách nhiệm của tư vấn giám sát xây dựng đối với an toàn về điện

A - Hai trách nhiệm chủ yếu nhất của tư vấn giám sát xây dựng:

1. Chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư về chất lượng công trình xây dựng;
2. Chịu trách nhiệm trước pháp luật về an toàn lao động trong quá trình xây dựng, trong đó nổi bật nhất là an toàn về điện.

B - Trong suốt quá trình xây dựng công trình, Tư vấn giám sát phải thường xuyên đôn đốc và giám sát các nhà thầu thực hiện nghiêm túc và đầy đủ các nội quy an toàn về lắp đặt và sử dụng hệ thống điện.

Cụ thể đối với việc giám sát lắp đặt điện:

- An toàn lao động trong xây lắp hệ thống điện hết sức quan trọng. Điện dễ gây tai nạn chết người. An toàn cho hệ thống điện là yêu cầu hàng đầu của hệ thống điện.

- Người kỹ sư tư vấn có trách nhiệm đôn đốc các nhà thầu thực hiện đầy đủ nội quy an toàn lao động, trong đó có nội quy an toàn lắp đặt và sử dụng điện. Chủ đầu tư chịu trách nhiệm trước Nhà nước về chất lượng công trình và an toàn sản xuất mà người kỹ sư tư vấn là người giúp chủ đầu tư đôn đốc chính thực hiện những nhiệm vụ này.

1.3.8. Vấn đề an toàn điện trong công trường xây dựng

A - Tác động của dòng điện đối với cơ thể con người

1. Điện trở con người, cụ thể là của lớp sừng ngoài da
Theo trạng thái ẩm của lớp sừng:

- | | |
|----------------|--|
| - Khô | $60.000 \div 400.000 \Omega/\text{cm}^2$; |
| - Nhiều mồ hôi | $10.000 \Omega/\text{cm}^2$; |
| - Ướt | $100 \Omega/\text{cm}^2$ |

Độ ẩm càng lớn, càng nguy hiểm;

Khi tính toán kiểm tra an toàn, lấy theo trạng thái trung bình: $10.000 \Omega/\text{cm}^2$

II. Điện áp: Càng cao thì lớp sừng bị huỷ hoại càng nhanh.

III. Cường độ dòng điện:

- Làm thay đổi trạng thái thần kinh, biến đổi thành phần máu, gây cháy bỏng;
- Cường độ $25 \div 30\text{mA}$ đủ nguy hiểm; $> 50\text{mA}$ có thể gây chết người.

IV. Tần số dòng xoay chiều

- $50 \div 60$ hertz: Rất nguy hiểm;
- $> 1000\text{Hz}$: Không ảnh hưởng tới hệ thần kinh, chỉ gây bỏng cục bộ.

V. Vị trí cơ thể tiếp xúc với dòng điện

Tạo thành đường đi của dòng điện trong cơ thể:

1. Từ tay phải qua cơ thể dẫn tới chân (tiếp đất): Nguy hiểm nhất, vì dòng điện qua tim và phổi;
2. Từ chân nọ sang chân kia: Ít nguy hiểm vì đường đi của dòng điện ngắn lại không qua các bộ phận quan trọng.

VI. Thời gian tác dụng của dòng điện

Càng lâu càng nguy hiểm:

1. Nhỏ hơn 0,2 giây: Chưa nguy hiểm;
2. Lớn hơn 0,5 giây: Khá nguy hiểm.

(Xem PL1a)

B - Những tai nạn thường gặp về điện và biện pháp phòng ngừa

Những tai nạn thường gặp khi lắp đặt hệ thống điện:

** Tai nạn điện khi vận hành thiết bị điện do:*

- Môi trường vận hành ẩm ướt.
- Trang bị cá nhân không đủ đáp ứng các yêu cầu cách điện cho mọi bộ phận cơ thể có khả năng va chạm với các bộ phận mang điện.
- Va đập dụng cụ kim loại đang cầm tay vào các bộ phận có điện. Mọi dụng cụ phải có tay cầm đủ cách điện với điện áp tương ứng.
- Khi lên cao, mặt đứng không đủ vững chãi, không đeo dây an toàn, không đủ độ cách điện.

- Mọi thiết bị điện phải có nối đất để dòng điện song song qua người nếu xảy ra là nhỏ, không đủ gây tử vong hay tai nạn.

** Tai nạn điện do thao tác kỹ thuật*

Người công nhân phải được trang bị cách điện cho cá nhân đầy đủ và chỉ thi công khi đã mang đầy đủ các trang bị bảo vệ cách điện.

** Tai nạn điện do nơi làm việc bị ẩm hoặc thấm nước*

Môi trường làm việc liên quan đến an toàn điện. Công nhân thao tác và lao động trong những môi trường nguy hiểm cần được trang bị quần áo đủ độ an toàn cách điện.

Thiết bị điện, đồ điện khi không sử dụng phải ngắt ra khỏi nguồn điện.

Không đặt các chất dễ cháy (gas, xăng, dầu, giấy) gần các thiết bị điện sinh nhiệt

B - Yêu cầu về hệ thống điện ở công trường xây dựng

1. Phải đặt thiết bị bảo vệ trên đường dây dẫn và cho các thiết bị có công suất đáng kể.

2. Dây dẫn và các thiết bị điện phải đảm bảo chất lượng, đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

3. Nơi ở, nơi làm việc phải sắp đặt ngăn nắp:

- Đầu mối nối đặt trong tủ kín; thiết bị điện cần được che chắn;
- Đường dây dẫn và bảng điện không lắp đặt trên đường thoát hiểm.

4. Mọi thiết bị điện phải được nối đất, chỗ nối đất phải có biển báo.

5. Có nội quy dùng điện chi tiết dễ hiểu; thường xuyên nhắc nhở thực hiện nghiêm túc.

Ba dạng tai nạn do điện có thể có trên công trường xây dựng:

- Da người bị tiếp xúc trực tiếp với dây dẫn hoặc thiết bị đang mang điện.
- Da tiếp xúc trực tiếp với phần kim loại của thiết bị điện có cách điện nhưng phần cách điện bị hư hỏng.

- Thân thể người lao động tiếp xúc với điện dò rỉ trong đất mà sự tiêu tán dòng điện chưa đáp ứng các yêu cầu về an toàn. Hiện tượng này gọi là “điện áp bước”.

Ngoài ra còn một dạng tai nạn có thể xảy ra do người lao động không tuân thủ nghiêm túc các quy trình đóng, cắt điện. Đóng điện khi có bộ phận đang thao tác trong mạng mà không được báo trước.

Biển báo và những giải pháp an toàn cho hệ thống điện tạm trên công trường:

- Để chống điện giật, vị trí những vật dẫn điện phải đặt ở nơi thích hợp. Hệ thống đầu mối điện phải để trong không gian có bảo vệ như tủ chứa, phòng riêng. Phải chống điện giật khi dòng điện bị rò;

- Phải làm các tấm che chắn nơi chứa thiết bị điện mà có thể xảy ra va chạm ngoài ý muốn;

- Phải đặt biển cảnh báo nguy hiểm tại những vị trí có thể xảy ra nguy hiểm về điện;

- Khi ngắt điện để thao tác, sửa chữa phải đặt biển báo cấm đóng điện hay cử người trực, theo dõi vị trí đóng ngắt điện;

- Các vật dẫn điện phải được cách điện đủ an toàn cho người. Lưu ý rằng dòng điện rò còn có thể gây ra chập, cháy;

- Cần chống sét tạm trên công trường, tham khảo thêm TCXD 46 : 1984 Chống sét cho các công trình xây dựng.

C - Thao tác kỹ thuật

1. Phải mang đủ trang phục bảo hộ lao động - Tuyệt đối không chạm vào dây dẫn và thiết bị mang điện.

2. Dụng cụ điện phải đủ tiêu chuẩn về cách điện;

3. Làm việc trên cao phải đeo dây an toàn, phải có 2 người trở lên cùng làm việc; sàn đứng làm việc phải chắc chắn.

4. Đóng và cắt mạch phải tuân thủ nghiêm ngặt quy trình kỹ thuật.

Lưu ý: Trước khi thực hiện thao tác kỹ thuật điện cần kiểm tra mọi điều kiện an toàn. Cần kiểm tra điều kiện an toàn trước khi đóng điện. Chỉ nối mạch điện khi mọi điều kiện về an toàn đảm bảo tuyệt đối.

D - Các vấn đề khác

1. Phải hết sức cảnh giác với hiện tượng "điện áp bước":

- Cần tránh tiếp xúc với vùng đất có điện rò rỉ

- Xử lý một cách khôn khéo khi không tránh được.

Ghi chú: Tìm hiểu về "Điện áp bước".

Nếu một điểm nào đó của mạng điện chạm đất, dòng điện sẽ rò vào trong đất tạo ra một "trường điện rò". Giữa vùng đất xung quanh có khoảng cách khác nhau tới chỗ điện rò sẽ xuất hiện điện áp. Nếu người đi vào vùng này đặt hai chân ở các chỗ có bán kính khác nhau từ chỗ điện rò, do có điện áp, dòng điện sẽ đi vào từ chân này qua chân kia.

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

Cường độ dòng điện trong vùng rò điện sẽ là:

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

Trong đó: I_c - cường độ dòng điện tại vị trí chạm đất;

I_x - cường độ dòng điện tại vị trí x.

Điện áp bước sẽ giảm dần ở vị trí xa dần điểm rò điện. Nói chung, với điện áp quá 20m, giá trị của nó rất nhỏ và không còn gây nguy hiểm nữa (khi gặp điện áp bước, không bước mà nên nhảy chụm hai chân).

2. Xe cơ giới công kênh trọng tải lớn đi trên đường bộ có đường dây điện trên cao cắt ngang: cần lưu ý biển báo treo lên đường dây (thông báo về chiều cao dây điện so với mặt đường bộ).

3. Cáp ngầm :

a. Không để máy đào đất chạm vào cáp ngang điện:

- Cấm chỉ giới vùng hoạt động cho máy đào,
- Tạm thời cắt điện khi máy đào thi công ở vùng gần cáp ngầm.

b. Đường cáp ngầm chôn dưới đường thường xuyên có máy móc nặng đi qua:

- + Đường cáp phải được chôn đủ độ sâu;
- + Cáp luôn trong ống cứng (bằng thép, bê tông), đường kính ống lớn hơn đường kính cáp.

(Xem PL1b)

1.4. NGHIỆM THU CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN CHO CÔNG TRÌNH

1.4.1. Quy định chung

a) Chỉ được nghiệm thu những thiết bị, máy móc phù hợp với thiết kế được duyệt, tuân theo những yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 371 : 2006 và các tiêu chuẩn, quy phạm thi công và nghiệm thu kỹ thuật chuyên môn liên quan.

b) Đối với thiết bị lắp đặt hoàn thành nhưng vẫn còn các tồn tại về chất lượng mà những tồn tại đó không ảnh hưởng đến độ bền vững và các điều kiện sử dụng bình thường của công trình thì có thể chấp nhận nghiệm thu đồng thời phải tiến hành những công việc sau đây:

- Lập bảng thống kê các các tồn tại về chất lượng (theo mẫu) và quy định thời hạn sửa chữa, khắc phục để nhà thầu thực hiện;
- Các bên có liên quan có trách nhiệm theo dõi và kiểm tra việc sửa chữa, khắc phục các các tồn tại đó;
- Tiến hành nghiệm thu lại sau khi các các tồn tại về chất lượng đã được sửa chữa khắc phục xong.

c) Khi nghiệm thu công trình cải tạo có thiết bị, máy móc đang hoạt động phải tuân theo nội quy, tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành và các quy định về an toàn, vệ sinh của đơn vị sản xuất.

d) Đối với các công việc đã được nghiệm thu nhưng thi công lại hoặc các máy móc, thiết bị đã lắp đặt nhưng thay đổi bằng máy móc thiết bị khác thì phải tiến hành nghiệm thu lại.

e) Chủ đầu tư chủ trì tổ chức nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng.

1.4.2. Tổ chức nghiệm thu lắp đặt hệ thống điện

Cơ sở để kiểm tra và nghiệm thu mạng lưới dây điện trong xây dựng dân dụng là các yêu cầu ghi trong bộ Hồ sơ trúng thầu và TCXD 25 : 1991 - Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và nhà công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.

A - Thành phần hội đồng nghiệm thu

Phụ thuộc vào nội dung và mục đích nghiệm thu và được thành lập theo Nghị định 209/2004/NĐ-CP. Thành phần hội đồng có thể là:

1. Khi công trình có trạm biến thế, máy phát điện dự phòng riêng

- Chủ đầu tư (ban quản lý);
- Nhà thầu lắp đặt hệ thống điện trong nhà;
- Đơn vị tư vấn giám sát;
- Tư vấn thiết kế (nếu được chủ đầu tư mời);
- Cơ quan quản lý truyền tải và kinh doanh điện;
- Nhà thầu lắp đặt trạm biến thế, máy phát điện dự phòng;
- Nhà thầu xây dựng vỏ trạm biến thế, nhà để máy phát điện.

2. Khi công trình không có trạm biến thế riêng

- Chủ đầu tư (ban quản lý);
- Nhà thầu lắp đặt hệ thống điện;
- Đơn vị tư vấn giám sát ;
- Tư vấn thiết kế (nếu được chủ đầu tư mời).

B - Nội dung nghiệm thu

- Nghiệm thu khối lượng thiết bị, phụ kiện điện;
- Vị trí lắp đặt bảng, tủ khí cụ điện;
- Chứng chỉ kiểm định thiết bị đóng, cắt, cáp điện theo TCVN;
- Kiểm tra thông mạch hệ thống;
- Kiểm tra cách điện giữa các pha, phương pháp nối đất, chống rò điện;
- Chỉ tiêu về độ ồn, độ phát tán tro, bụi (đối với máy phát dự phòng).

C - Hồ sơ nghiệm thu

- Hồ sơ thiết kế, hồ sơ trúng thầu, hợp đồng kinh tế thực hiện gói thầu;
- Chứng chỉ kiểm định chất lượng thiết bị đóng, cắt, cáp điện hợp chuẩn;
- Các biên bản nghiệm thu giai đoạn, nghiệm thu vật tư, thiết bị;
- Biên bản thử nghiệm thông mạch, cách điện... ;
- Bản vẽ hoàn công ống luồn cáp, mạng điện... ;
- Hồ sơ, tài liệu quản lý khối lượng để quyết toán.

1.4.3. Nghiệm thu chạy thử có tải

A - Mục đích

1. Phát hiện và loại trừ các khuyết tật của thiết bị trong quá trình mang tải.

2. Điều chỉnh các thông số kỹ thuật sản xuất, chuẩn bị đưa thiết bị vào chạy thử.

B - Phương án chạy thử

1. Mức tải và thời gian chạy thử: Theo quy định trong hồ sơ máy; hồ sơ thiết kế.

2. Chạy thử liên tục theo TCVN 5639 : 1991: Ngừng chạy thử nếu mọi thông số của hệ thống được bảo đảm theo yêu cầu của thiết kế, hồ sơ thầu và hợp đồng kinh tế thực hiện gói thầu.

C - Lập "Biên bản nghiệm thu chạy thử có tải"

Với chữ ký và đóng dấu của người đại diện theo pháp luật (hoặc của người được uỷ quyền bằng văn bản) của các bên tham gia nghiệm thu (theo Nghị định 209/2004/NĐ-CP). Thành phần hội đồng:

1. Chủ đầu tư (bắt buộc);
2. Nhà thầu tư vấn thiết kế (nếu được chủ đầu tư mời);
3. Nhà thầu lắp đặt thiết bị (bắt buộc);
4. Đơn vị tư vấn giám sát (bắt buộc).

1.4.4. Biên bản bàn giao công trình hoàn thành

Hội đồng nghiệm thu do chủ đầu tư là người tổ chức nghiệm thu mời nhưng với các thành phần bắt buộc phải có tương tự khi nghiệm thu chạy thử có tải.

Biên bản bàn giao công trình hoàn thành được thực hiện theo mẫu của Nghị định 209/2004/NĐ-CP và TCXDVN 371 : 2006.

Chương 2

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CHỐNG SÉT TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

2.1. KHÁI NIỆM VỀ SÉT, CÁC DẠNG SÉT VÀ PHÂN LOẠI MỨC ĐỘ CHỐNG SÉT

A - Sự hình thành sét

1. Hình thành mây tích điện

a. Trong bầu khí quyển gần trái đất có những vùng không khí chứa nhiều hơi nước - "mây";

b. Trong mây, hơi nước và không khí luôn chuyển động tương đối nhau - "tĩnh điện ma sát" - mây được tích điện

2. Hình thành tụ điện thiên nhiên

a. Trong khi chuyển động, trong mây tích điện tách ra:

- Các hạt nhỏ mang điện âm và nhẹ, bốc lên cao;

- Các hạt lớn mang điện dương, bay gần mặt đất.

b. Do cảm ứng tĩnh điện, mặt đất mang điện âm tập trung tại những nơi nhô cao).

c. Phần dưới của mây là cực dương; mặt đất là cực âm "tụ điện thiên nhiên".

3. Phóng tia lửa điện giữa hai cực của tụ điện thiên nhiên - sét đánh thẳng.

Thế hiệu giữa hai cực đạt tới trị số giới hạn sẽ có phóng tia lửa điện: Tia chớp và nổ.

(Xem phụ lục PL1C)

B - Nguy hiểm của sét đánh thẳng

Sét có hai dạng: Sét tia tiên đạo (Sét đánh trực tiếp thành tia lửa điện - Sét đánh thẳng) & Sét lan truyền.

Nguy hiểm của sét đánh thẳng:

- Thông số của tia lửa điện: cường độ tới 200kA; điện áp khoảng 150.000kV;
- Tầm phóng xạ của tia lửa điện: Hàng km;
- Nhiệt độ: Hàng vạn độ.

Các điểm nhô cao trên mặt đất, mật độ điện âm rất cao, khi gần phần mây tích điện dương, rất dễ xảy ra sét đánh thẳng.

C - Các dạng tác hại của sét

1. Sét đánh thẳng: Cực kỳ nguy hiểm cho con người và công trình xây dựng.
2. Cảm ứng tĩnh điện: Các vật thể kim loại chịu tác động của cảm ứng tĩnh điện khác nhau, phóng tia lửa điện giữa chúng với nhau (nguy hiểm nếu xảy ra trong môi trường dễ cháy nổ).
3. Cảm ứng điện từ: Tia chớp (sét đánh thẳng) tạo nên sự biến thiên (theo thời gian) của từ trường trái đất, tiếp đến là "cảm ứng điện từ" trong vật thể kim loại lớn, hình thành "dòng điện vòng" đốt nóng kim loại.
4. Lan truyền điện áp cao vào trong công trình.

D - Phân loại mức độ chống sét

Công trình được chia thành 3 cấp chống sét:

Cấp I: Những công trình toả ra các chất khí hoặc hơi cháy, bụi hoặc sợi dễ cháy chuyển sang trạng thái lơ lửng và có khả năng kết hợp với không khí hoặc chất ôxy hoá khác tạo thành hỗn hợp nổ, có thể xảy ra ngay trong điều kiện làm việc bình thường. Khi xảy ra nổ sẽ gây ra những phá hoại lớn và làm chết người;

Cấp II: Những công trình toả ra các chất khí hoặc hơi cháy, bụi hoặc sợi dễ cháy chuyển sang trạng thái lơ lửng và có khả năng kết hợp với không khí hoặc chất ôxy hoá khác tạo thành hỗn hợp nổ. Nhưng khả năng này chỉ xảy ra khi có sự cố hoặc làm sai quy tắc, không thể xảy ra trong khi làm việc bình thường. Cấp chống sét II còn kể đến những kho chứa các vật liệu nổ và dễ bắt lửa, đựng trong bao bì bằng kim loại. Khi xảy ra nổ chỉ gây ra những hư hỏng nhỏ và không làm chết người.

Ghi chú: Một số công trình nằm trong phạm vi chống sét cấp III, nhưng có tầm quan trọng đặc biệt về chính trị, kinh tế thì được nâng lên cấp II như: Trụ sở làm việc cấp nhà nước, nhà Quốc hội, đài phát thanh, truyền hình, nhà ở cho người sử dụng cấp cao...

Cấp III: Tất cả những công trình còn lại.

Theo Điều 3-9 của Quy chuẩn Việt nam 1997, các công trình xây dựng phải được chống sét theo tiêu chuẩn 3 cấp như bảng "Phân cấp chống sét các công trình xây dựng". Trừ những công trình đặc biệt như kho vật liệu nổ, kho xăng dầu, v.v.. phải tuân theo quy định chuyên ngành (TCVN 4586-1997).

Bảng Phân cấp chống sét các công trình xây dựng

Phân cấp và yêu cầu chống sét	Cấp chống sét		
	I	II	III
1. Phân cấp chống sét theo đặc điểm công trình:			
a. Quan trọng (nhà máy điện, đài phát thanh...)		+	
b. Nguy cơ nổ trong quá trình sản xuất:			
- Rất cao (có thể xảy ra trong điều kiện bình thường).	+		
- Cao (chỉ xảy ra khi có sự cố sản xuất).		+	
c. Thiệt hại khi nổ:			
- Chết người, thiệt hại lớn	+		
- Không chết người, thiệt hại nhỏ		+	
d. Công trình còn lại (1)			+
2. Yêu cầu chống sét:			
a. Chống sét đánh thẳng	+	+	+(1)
b. Chống cảm ứng tĩnh điện và cảm ứng điện từ	+	+	0
c. Chống điện áp cao của sét lan truyền từ đường dây, ống kim loại đặt nổi ở bên ngoài dẫn vào.	+	+	+
3. Yêu cầu về thời điểm đưa vào sử dụng các bộ phận chống sét đánh thẳng, chống cảm ứng tĩnh điện và cảm ứng điện từ:			
a. Khi bắt đầu lắp thiết bị, máy móc có trong công trình.	+		
b. Sau khi xây dựng xong công trình.		+	+

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

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

- Có số người tập trung không quá cao;
- Không có bộ phận kết cấu lớn hoặc máy móc lớn bằng kim loại;
- Nằm trong vùng ít có sét (không thấy sét đánh từ 5 năm trở lên);
- Khi sét đánh thẳng không gây thiệt hại về người và của.

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

Lưu ý:

Trong hệ thống chống sét hiện đại thường được thiết kế đảm bảo đồng thời hai chức năng: Chống sét tia tiên đạo, chống sét lan truyền và an toàn điện.

Hệ thống chống sét có bốn bộ phận chính: Bộ thu sét - Dây dẫn sét - Cọc tiêu sét - Thiết bị cắt sét thông minh (thứ cấp và sơ cấp).

2.2. QUY ĐỊNH CHUNG VỀ CHỐNG SÉT, CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

2.2.1. Quy định chung về chống sét trong các công trình xây dựng

A - Nội dung chống sét

1. Công trình cấp I và II: Chống đủ 4 dạng tác hại của sét đã kể ở trên.
2. Công trình cấp III: Chỉ cần chống hai dạng tác hại của sét, là 1 và 4.
3. Một công trình có nhiều cấp bậc thì chống theo cấp cao nhất.

B - Thời điểm thi công lắp đặt hệ thống chống sét:

1. Thiết bị chống sét cần được lắp đặt (dù là tạm thời) ngay từ khi:
 - Công trình cao từ 15m trở lên;
 - Bắt đầu lắp đặt các kết cấu kim loại ở ngoài trời;
 - Khi lắp đặt các thiết bị kỹ thuật trên cao ở trong nhà.
2. Công trình cao bằng kim loại: Ngay lúc khởi công, móng công trình cần được nối với bộ phận chống sét đánh thẳng.
3. Hệ thống chống sét phải được hoàn thiện ngay khi công trình được xây dựng xong.
4. Sau lắp đặt, hệ thống chống sét phải được tiến hành thử nghiệm và nghiệm thu.

2.2.2. Văn bản pháp quy cho việc thi công và nghiệm thu lắp đặt thiết bị chống sét:

1. Tiêu chí trong hồ sơ trúng thầu, hồ sơ thiết kế, yêu cầu kỹ thuật trong hợp đồng xây lắp và cung cấp trang thiết bị cho công trình.
2. Điều kiện kỹ thuật trong hợp đồng xây lắp và cung cấp trang thiết bị cho công trình.
3. Tiêu chuẩn xây dựng TCXD 46:1984 Chống sét cho các công trình xây dựng - Tiêu chuẩn thiết kế - Thi công".
4. Tiêu chuẩn xây dựng TCXDVN 46 : 2007 Chống sét cho các công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

2.3. THIẾT BỊ CHỐNG SÉT

2.3.1. Bộ phận thu sét

A - Kim thu sét:

1. Thép (tròn, dẹt, ống): Tiết diện $\geq 100\text{mm}^2$, dày $\geq 3,5\text{mm}$, dài $\geq 20\text{cm}$.
2. Chống ăn mòn: Mạ, sơn.
3. Lắp đặt chắc chắn trên cột đỡ; chống được gió.
4. Đỉnh mũi kim cao hơn đỉnh cột đỡ: $\geq 20\text{cm}$.

Quy cách và các yêu cầu cụ thể với kim thu sét:

- Kim thu sét có thể làm bằng thép tròn, thép dẹt, thép ống hoặc thép góc với tiết diện của phần kim loại ở mũi kim không nhỏ hơn 100mm^2 (với thép dẹt, bề dày không nhỏ hơn $3,5\text{mm}$; nếu là thép ống, bề dày ống không nhỏ hơn 3mm) và chiều dài hiệu dụng của kim không ngắn hơn $0,2\text{m}$;

- Tại những nơi môi trường dễ bị ăn mòn, tiết diện đỉnh kim không nhỏ hơn 150mm^2 (với thép dẹt, bề dày không nhỏ hơn 4mm ; nếu là thép ống, bề dày ống không nhỏ hơn $3,5\text{mm}$);

- Mũi kim thu sét không cần vuốt nhọn, nhưng nếu là ống thì phải dùng kim loại vít kín mũi kim lại. Kim thu sét có thể mạ kẽm, thiếc hoặc sơn dẫn điện. Nơi có môi trường ăn mòn thì kim thu sét mạ kẽm. Kim thu sét phải đảm bảo chắc chắn trong suốt quá trình sử dụng nhất là phải chịu các tác động của gió, lốc và các tác động cơ học khác;

- Nếu cố định kim thu sét trên các cột thì đầu kim phải cao hơn đầu cột ít nhất $0,2\text{m}$ và kim phải được gắn chắc chắn vào cột.

B - Dây thu sét

1. Thép dây: Tiết diện $50 \div 70\text{mm}^2$, tầm vọt $\leq 50\text{m}$.
2. Sơn chống gỉ.
3. Dùng kẹp nối đặc biệt cố định chắc trên cột.

Quy cách và các yêu cầu cụ thể với dây thu sét:

+ Dây thu sét là dây nối những kim thu sét chống sét đánh thẳng lắp đặt trên mặt bằng cao nhất của công trình, tạo nên vùng bảo vệ sét cho công trình. Dây thu sét phải được làm bằng thép, tiết diện dây không được nhỏ hơn 50mm^2 . Dây cũng không nên có tiết diện lớn hơn 75mm^2 và phải được sơn dẫn điện. Dây thu sét đặt ở môi trường không khí có hoá chất ăn mòn thì tiết diện dây thu sét phải mở đến 75mm^2 .

+ Dây thu sét có thể tạo thành hình lưới đặt trên cọc đỡ bằng thép tròn cách nhau từ 1 đến 1,5 mét và dây thu sét này phải đặt cao hơn mái công trình ít nhất 0,6m.

+ Cọc đỡ dây hoặc lưới thu sét phải được kiểm tra và phải đảm bảo: Mái không bị chọc thủng sinh ra dột; không làm hư hỏng các lớp chống thấm; không cản trở đến việc thoát nước trên mái khi mưa; dây không căng quá và khi dây qua khe lún phải có đoạn uốn cong từ 100mm đến 200mm.

C - Đai và lưới thu sét

1. Thép (tròn, dẹt): Tiết diện $\geq 50\text{mm}^2$; mắt lưới $5 \times 5\text{mm}^2$.
2. Đặt chắc trên cọc đỡ, cao hơn mái $\geq 6\text{cm}$, khoảng cách cột đỡ $1 \div 1,5\text{m}$.
3. Cọc đỡ đặt trên mái phải tránh gây ra:

- Dột mái;
- Hỏng lớp chống thấm và lớp chống nhiệt.
- Mái lợp kim loại dày hơn 4 mm: Có thể dùng làm bộ phận thu sét.

Quy cách và các yêu cầu cụ thể với cầu nối, dây nối, đai và cọc đỡ:

- Cầu nối, dây nối của thiết bị chống sét và đai san bằng điện áp có thể làm bằng thép tròn, thép dẹt tiết diện không nhỏ hơn 28mm^2 và bề dày thép dẹt không nhỏ hơn 3mm;

- Nơi không khí có hoá chất ăn mòn tiết diện dây không nhỏ hơn 35mm^2 và bề dày thép dẹt không nhỏ hơn 3,5mm. Cầu nối, dây nối của thiết bị chống sét cần được sơn chống gỉ;

- Cọc đỡ dây gắn vào công trình không quá xa nhau, phải nhỏ hơn 1,5m và khoảng cách từ dây đến mặt kết cấu phải lớn hơn 50mm.

2.3.2. Bộ phận dẫn sét

A - Dây xuống - đi thẳng từ bộ phận thu sét tới bộ phận tiêu sét

1. Vật liệu và quy cách

- Thép (tròn, dẹt): Tiết diện $\geq 35\text{mm}^2$, dày $\geq 3\text{mm}$; dùng một dây thì tiết diện $> 50\text{mm}^2$.

- Sơn chống gỉ.

2. Lắp đặt

+ Men theo tường theo đường ngắn nhất, tránh: Tạo thành góc nhọn uốn quá cong...

+ Cố định chắc chắn vào cọc, khoảng cách cọc $\leq 1,5\text{m}$; cách mặt đường $\geq 5\text{cm}$.

+ Cách xa cửa ra vào và cửa sổ $\geq 1,5\text{m}$; xa đường đi, có thể luôn trong ống cách điện.

B - Cầu nối, dây nối

1. Chức năng: Nối liền các phần truyền dẫn sét với nhau.

2. Vật liệu: Thép (tròn, dẹt dày $\geq 3\text{mm}$), tiết diện $\geq 28\text{mm}^2$; sơn chống gỉ.

Quy cách và các yêu cầu với cầu nối và dây nối:

- Dây nối từ bộ phận thu sét xuống bộ phận tiếp đất phải chọn đường ngắn nhất, không nên có đoạn uốn nhọn hay gấp khúc. Nếu bắt buộc phải uốn thì khoảng cách giữa hai đoạn dây bị uốn phải cách nhau ít nhất là 1/10 chiều dài của đoạn dây phải uốn;

- Cầu nối dây dẫn sét vào bộ phận tiếp đất có thể có chỗ nối tháo rời được với mục đích kiểm tra điện trở của bộ phận nối đất. Hai đầu dây của bộ phận nối và bộ phận tiếp đất phải hàn với hai thanh nối bằng thép dẹt dày trên 6mm, rộng trên 30mm, có lỗ bắt bulông nối với số lỗ ít nhất là 2 để lắp hai bulông nối loại M12. Khoảng cách giữa hai bulông là 40mm.

2.3.3. Bộ phận tiêu sét

A - Vật liệu

Thép (tròn, dẹt, góc, ống), tiết diện $\geq 100\text{mm}^2$, dày $\geq 4\text{mm}$.

B - Hình thức nối đất

1. $\rho_d \leq 3.10^4 \Omega \text{cm}$;

a. Bình thường: Cọc chôn thẳng đứng:

- Dài $2,5 \div 3\text{m}$;

- Đầu trên cách mặt đất $0,5 \div 0,8\text{m}$.

b. Đặc biệt (lớp đất dưới sâu có $\rho_d \leq 3.10^4 \Omega \text{cm}$, hoặc có mạch nước ngầm)

- Cọc chôn sâu hơn, dài hơn (tới 6m),

- Dùng luôn cọc bê tông cốt thép, móng công trình.

2. $\rho_d = (3 \div 7).10^4 \Omega \text{cm}$: Nối đất hỗn hợp, tức cọc phối hợp với thanh nằm ngang.

- Kiểu hình: Vuông, chữ nhật, tròn;

- Các cọc đóng trong khoảng $2/3$ chiều dài thanh.

3. $\rho_d > 7.10^4 \Omega \text{cm}$: Nối đất hỗn hợp, thanh kéo dài tới chỗ có điện trở nhỏ.

4. Lớp nối đất có ρ_d nhỏ, lớp dưới là đá sỏi: Nối đất kéo dài, cọc thay bằng tia (thanh) nằm ngang.

2.2.4. Nối kết các bộ phận trong thiết bị chống sét

1. Nối kết phải bảo đảm chắc chắn, dẫn điện thông suốt.

2. Nối kết bằng hàn điện, hàn hơi:

a. Mỗi hàn cần bảo đảm chất lượng;

b. Chiều dài mỗi hàn:

- Thép tròn, thép ống: ≥ 6 lần đường kính ngoài,

- Thép dẹt: ≥ 2 lần bề rộng.

3. Để tiện kiểm tra điện trở của bộ phận nối đất, giữa dây xuống với bộ phận nối đất cho phép dùng mối nối có thể tháo rời (bu-lông) và phải đặt điểm đo để dễ dàng đo kiểm tra hệ thống định kỳ.

2.4. MỘT SỐ QUY ĐỊNH CỤ THỂ ĐỐI VỚI HỆ THỐNG CHỐNG SÉT

2.4.1. Chống sét đánh thẳng

A - Công trình cấp I

1. Bộ phận thu sét:

a. Kim và dây thu sét phải độc lập với công trình;

b. Đai và lưới thu sét: Cho phép đặt ngay trên công trình, song phải cách ly với công trình bằng vật liệu cách điện.

2. Bộ phận nối đất:

a. Điện trở R cho phép của bộ phận nối đất:

- $\rho_{d,tt} \leq 5 \cdot 10^4 \Omega\text{cm}$ thì $R \leq 10\Omega$.

- $\rho_{d,tt} > 5 \cdot 10^4 \Omega\text{cm}$ thì $R \leq 40\Omega$

b. Khoảng cách an toàn tới: Đường ống kim loại, đường cáp dẫn điện ngầm, các bộ phận nối đất khác: $> 5\text{m}$.

Chú ý:

Bộ phận nối đất chống sét có thể làm bằng thép tròn, thép dẹt, thép góc, thép ống với phần tiết diện kim loại không nhỏ hơn 100mm^2 (bề dày thép dẹt, thép góc và thành ống không nhỏ hơn 4mm). Nếu đất có tính chất ăn mòn thì tiết diện phải lớn hơn 100mm^2 .

Bộ phận nối đất có thể được sơn dẫn điện, mạ thiếc, mạ kẽm nhưng tuyệt đối không được sơn cách điện, sơn bitum, sơn hắc ín hay bất kỳ loại sơn nào có tính chất cản trở việc dẫn điện.

B - Công trình cấp II

1. Bộ phận thu sét:

a. Đặt độc lập, cách ly hoặc trực tiếp trên công trình đều được sao cho có lợi về kinh tế kỹ thuật.

b. Đặt trực tiếp trên công trình, phải thoả mãn:

- Mỗi kim mỗi dây có ≥ 2 dây xuống

- Lưới bằng thép tròn với ô $5 \times 5\text{m}^2$, mắt lưới hàn.

c. Mái lợp kim loại dày $> 4\text{mm}$, cần bảo đảm dẫn điện thông suốt giữa các phần riêng rẽ.

2. Bộ phận dẫn sét và bộ phận tiêu sét:

a. Có thể dùng ngay các bộ phận của công trình làm dây xuống chỉ cần dẫn điện được thông suốt giữa các bộ phận cho tới bộ phận tiêu sét;

b. Đối với cọc tiêu sét, dây xuống phải đặt trên mặt ngoài của tường bao công trình;

c. Khi $\rho_d \leq 3 \cdot 10^4 \Omega\text{cm}$, cho phép dùng cốt thép của móng làm bộ phận tiêu sét, song phải đảm bảo dẫn điện thông suốt.

d. Tiêu chuẩn xác định điện trở R của bộ phận tiêu sét. Như công trình cấp I.

3. Khoảng cách an toàn từ thiết bị chống sét tới các bộ phận kim loại lớn và đường dây truyền dẫn điện lực và điện nhẹ:

a. Trên mặt đất $\geq 1,5$ m;

b. Ngâm dưới đất ≥ 3 m.

C - Công trình cấp III

1. Bộ phận thu sét:

a. Đặt ngay trên công trình.

b. Đối với lưới thu sét:

- Mật lưới $\leq 12 \times 12 \text{ m}^2$;

- Thêm kim hoặc đai thu sét để bảo vệ các kết cấu nhô cao.

c. Mái kim loại dày $> 4 \text{ mm}$ có thể dùng để thu sét.

2. Bộ phận dẫn sét:

Theo mục II trong mục 2.3.

3. Bộ phận tiêu sét: Chọn R như bảng sau:

Công trình Điện trở suất của đất	Có người thường xuyên	Không thường xuyên
$\rho_d < 5 \cdot 10^4 \Omega \text{ cm}$	10 Ω	20 Ω
$\rho_{d,u} \geq 5 \cdot 10^4 \Omega \text{ cm}$	30 Ω	50 Ω

4. Khoảng cách an toàn từ thiết bị chống sét tới:

a. Vật kim loại đặt trên mặt đất, dây điện lực và điện nhẹ: $\geq 1,5$ m.

b. Đường ống kim loại ngâm, đường cáp ngầm: ≥ 3 m

2.4.2. Biện pháp chống cảm ứng tĩnh điện và cảm ứng điện từ

1. Chỉ giành cho các công trình cấp I và II.

2. Chống cảm ứng tĩnh điện.

a. Mọi kết cấu kim loại và mọi máy móc lớn đều phải được nối với:

- Bộ phận nối đất chống cảm ứng sét, hoặc:
- Bộ phận nối đất bảo vệ thiết bị điện.

b. Yêu cầu đối với bộ phận nối đất chống cảm ứng sét:

- Điện trở tản dòng $\leq 10\Omega$;
- Cách xa bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng $\geq 5m$.

3. Chống cảm ứng điện từ

- Mọi đường ống kim loại;
- Mọi kết cấu kim loại dài;
- Đai và vỏ kim loại của các loại cáp.

Đều phải được nối lại với nhau ngay tại điểm đặt gần nhau nhất.

- + Đặt song song: Dọc theo chiều dài, cứ 20m phải có một dây nối;
- + Chiều dài (phần đặt song song) $< 20m$ thì có thể không nối.

2.4.3. Biện pháp chống sự lan truyền điện áp cao của sét

1. Mọi công trình nếu có hệ thống đường ống kim loại từ ngoài dẫn vào thì đều phải chống sự lan truyền của sét vào công trình.

Đầu vào công trình của hệ thống đường ống phải được nối liền với bộ phận nối đất chống cảm ứng sét hoặc bộ phận nối đất bảo vệ thiết bị điện.

2. Đường dây dẫn điện vào công trình tốt nhất dùng cáp ngầm, kèm theo các biện pháp an toàn khác.

2.4.4. Cải thiện tính dẫn điện của môi trường tiêu sét

Trộn muối ăn vào đất ở vùng xung quanh cọc tiêu sét.

A - Vùng đất được trộn muối

1. Bề rộng: Lấy cọc làm tâm bán kính khoảng 1m;
2. Độ sâu và chiều dày: Từ đầu cọc trở xuống, dày khoảng 1/3 chiều dài cọc.

B - Cách trộn:

1. Lăn lượt một lớp muối kế tiếp một lớp đất; chiều dày mỗi lớp khoảng $2 \div 4cm$
2. Lượng muối cho 1 cọc: $40 \div 60 kg$
3. Sau khi trộn tới nước $1 \div 1,5l/kg$ muối

C - Kiểm tra và bổ sung định kỳ

1. Đất sét, đất thịt: 3 ÷ 5 năm;
2. Đất cát đất pha cát: 1 ÷ 2 năm.

2.5. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU THIẾT BỊ CHỐNG SÉT

2.5.1. Phân công trách nhiệm trong giám sát và kiểm tra thi công lắp đặt

1. Cán bộ kỹ thuật của nhà thầu lắp đặt: Kiểm tra mọi tiêu chí kỹ thuật trong suốt quá trình lắp đặt dưới sự chứng kiến của Tư vấn xây dựng của chủ đầu tư.

2. Tư vấn giám sát xây dựng: Theo dõi và chứng kiến mọi khâu thi công lắp đặt của nhà thầu.

2.5.2. Mục đích và trình tự kiểm tra, nghiệm thu

A - Mục đích

Đánh giá chất lượng lắp đặt so với hồ sơ thiết kế công trình và các văn bản pháp quy.

B - Trình tự kiểm tra và nghiệm thu

- Giai đoạn 1: Kiểm tra vật tư, thiết bị, phụ kiện theo thiết kế, catalogue và kiểm tra các bộ phận đặt ngầm (trong kết cấu công trình, chôn ngầm dưới đất). Việc kiểm tra được tiến hành trước khi lắp kín và phải lập thành biên bản.

- Giai đoạn 2: Kiểm tra phần nổi và toàn bộ hệ thống.

Hàng ngày tư vấn đảm bảo chất lượng phải chứng kiến những hoạt động trong quá trình lắp đặt của công nhân lắp hệ thống chống sét. Từng đoạn làm xong, cán bộ kỹ thuật của nhà thầu phải kiểm tra, nghiệm thu các tiêu chí kỹ thuật với công nhân thi công có sự chứng kiến của tư vấn đảm bảo chất lượng.

Lưu ý:

Trong việc thi công bộ phận thu sét, bộ phận dẫn sét, bộ phận tiếp đất thì việc hàn nối hết sức quan trọng. Một trong những điều cần lưu ý khi kiểm tra chất lượng hệ thống chống sét là kiểm tra chất lượng mối hàn. Mối hàn phải đảm bảo chiều dài liên tục và chiều cao đường hàn, đảm bảo không rỉ, không bọt xỉ.

2.5.3. Ban kiểm tra và nghiệm thu

Khi công tác lắp đặt hoàn thành thể hiện bằng biên bản nghiệm thu lắp đặt tỉnh, phải kết hợp với chủ đầu tư mời cơ quan kiểm định có thẩm quyền tiến hành đo kiểm điện trở nối đất. Sau khi có văn bản của cơ quan đo đạc kiểm định xác nhận điện trở đạt yêu cầu, đề nghị chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu theo TCXDVN 371 : 2006, thành phần của ban nghiệm thu gồm:

1. Đại diện người sử dụng công trình (chủ đầu tư).
2. Đại diện nhà thầu lắp đặt.
3. Đại diện đơn vị tư vấn giám sát.
4. Đại diện nhà thầu thiết kế (nếu được chủ đầu tư mời).

5. Đối với công trình cấp I và II, có thể mời thêm đại diện Hội đồng kỹ thuật Bộ xây dựng, cơ quan xét duyệt thiết kế và đại diện cơ quan chủ quản các bên cùng tham dự.

2.5.4. Nội dung kiểm tra nghiệm thu

A - Nội dung công tác kiểm tra

1. Vật liệu và quy cách các bộ phận của hệ thống chống sét.
2. Hồ sơ pháp lý, hồ sơ kỹ thuật thiết bị cắt sét thông minh, biên bản đo đạc kiểm định.
3. Sơ đồ, vị trí kết nối của thiết bị cắt sét vào hệ thống, bản vẽ hoàn công.
4. Số lượng, vị trí đầu nối an toàn điện.
5. Độ bền cơ học và độ dẫn điện của các mối hàn, mối nối.
6. Sự liên hệ giữa hệ thống chống sét với các bộ phận kim loại không mang điện sẵn có bên trong và bên ngoài công trình.
7. Khoảng cách an toàn cho phép trong không khí và trong đất.
8. Biện pháp xử lý các chi tiết khi có đoạn gãy khúc, uốn cong băng qua khe hở, khe co giãn...
9. Biện pháp chống gỉ, chống hư hỏng do va chạm, chống đột cho mái.
10. Biện pháp lắp đặt và trị số điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp của bộ phận nối đất.

Phương pháp kiểm tra: Quan sát bằng mắt thường kết hợp với quan sát đo đạc bằng dụng cụ và máy móc chuyên dụng.

Lưu ý: Mọi dụng cụ sử dụng trong đo kiểm phải được kiểm chuẩn hợp thức theo quy định.

B - Các lưu ý đối với công tác kiểm tra

1. Các bộ phận dẫn điện của thiết bị chống sét nằm trên mặt đất phải đặt xa các đường ống, đường dây điện lực, điện thoại, ăng ten dẫn vào công trình và các bộ phận kim loại có kích thước lớn của công trình với khoảng cách tối thiểu là 2m.

Với những bộ phận kim loại của công trình nếu không thực hiện được khoảng cách trên thì cho phép nối chúng với thiết bị chống sét nhưng phải thực hiện tạo đẳng thế từng tầng. Giải pháp nối nên hạn chế đến tối thiểu.

2. Khoảng cách trong đất từ các bộ phận kim loại của thiết bị chống sét tới các đường ống kim loại, đường cáp ngầm dẫn vào công trình không được nhỏ hơn 3m.

Trường hợp không đảm bảo được khoảng cách 3m như trên thì được nối chúng với nhau ở nơi gần nhất, nhưng phải giảm trị số điện trở nối đất còn 1Ω . Đồng thời nhất thiết phải sử dụng cáp dẫn điện vào nhà là loại có vỏ kim loại, sau đó nối phần vỏ kim loại với bộ phận nối đất của hệ thống chống sét.

C - Các yêu cầu đối cần kiểm tra với công tác lắp đặt chống sét

1. Bộ phận thu sét: phải đảm bảo kiểu dáng, vị trí lắp đặt, kích thước vật liệu; kiểm tra lớp mạ đầu kim thu sét, các mối hàn, nối (nếu có).

2. Bộ phận dẫn sét: Phải kiểm tra vị trí bố trí, quy cách và số lượng dây dẫn xuống đất, khoảng cách an toàn đến những vị trí cần tránh, phương thức neo gán dây dẫn vào công trình, phương thức nối dây dẫn sét, phương thức sơn, mạ, phủ tiếp xúc.

3. Bộ phận nối đất: Phải kiểm tra quy cách vật liệu, cách hàn, nối, khoảng cách an toàn đến các thiết bị kim loại trong nhà, phải dùng dụng cụ đo điện trở đất để kiểm tra các trị số điện trở nối đất. Khi đặt thiết bị chống sét độc lập, trị số điện trở nối đất xung kích phải đạt các yêu cầu sau:

- Không quá 20Ω nếu $\rho_{tt} < 5.10^4\Omega\text{cm}$

- Không quá 50Ω nếu $\rho_{tt} \geq 5.10^4\Omega\text{cm}$;

Nếu đặt thiết bị chống sét ngay trên công trình và những công trình đó không thường xuyên có người ở hoặc làm việc, trị số điện trở nối đất xung kích quy định như sau:

- Không quá 20Ω nếu $\rho_{tt} < 5.10^4\Omega\text{cm}$

- Không quá 50Ω nếu $\rho_{tt} \geq 5.10^4 \Omega\text{cm}$;

Nếu đặt thiết bị chống sét ngay trên công trình có người ở hoặc làm việc, trị số điện trở nối đất xung kích quy định như sau:

- Không quá 10Ω nếu $\rho_{tt} < 5.10^4 \Omega\text{cm}$

- Không quá 30Ω nếu $\rho_{tt} \geq 5.10^4 \Omega\text{cm}$;

Nhà mái kim loại, mái phải được găm kết dẫn điện toàn mái và cứ 20÷30m phải nối với dây dẫn sét xuống bộ phận nối đất, toàn nhà ít nhất có 2 dây nối xuống bộ phận nối đất. Nhà mái kim loại được phép dùng mái làm bộ phận thu sét nếu chiều dày của mái:

- Lớn hơn 4mm với công trình có nguy cơ nổ, cháy;

- Lớn hơn 3,5mm với công trình ít nguy cơ nổ, cháy.

2.5.5. Lập hồ sơ nghiệm thu

1. Thu thập đầy đủ mọi hồ sơ, văn bản thiết kế và thi công (bao gồm bản vẽ và thuyết minh).

2. Văn bản kiểm tra nghiệm thu lắp đặt, bản vẽ hoàn công từng phần (đặc biệt là phần khuất, kín và phần ngầm).

3. Văn bản thí nghiệm điện trở suất hiện trường, các kết quả đo đạc trong quá trình kiểm tra chi tiết các bộ phận.

4. Các văn bản kết luận sau từng đợt kiểm tra, sau từng giai đoạn kiểm tra.

5. Văn bản kết luận cuối cùng về hệ thống chống sét, các vấn đề cần xử lý cũng như cần lưu ý chung về tình trạng của hệ thống chống sét bảo vệ công trình và những kết luận chung về sử dụng.

Bản giao toàn bộ cho người quản lý và sử dụng.

Chương 3

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT THANG MÁY TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

3.1. PHÂN LOẠI THANG MÁY TRONG CÔNG TRÌNH

A - Theo mục đích sử dụng (chuyên chở)

Trong công trình thường có những loại thang sau:

1. Thang máy chở người: Là thang máy thiết kế chỉ dùng để chở người gồm: thang máy (elevator) và thang cuốn (esselevator).
2. Thang người kèm hàng: Là thang máy thiết kế chủ yếu để chuyên chở người nhưng có tính đến hàng hoá mà người mang theo.
3. Thang máy chở người bệnh: Là thang máy thiết kế chuyên chở giường (brancard, stretcher) chuyên dùng trong các bệnh viện.
4. Thang hàng hoá có người đi kèm: Là thang máy thiết kế chủ yếu để chuyên chở hàng hoá nhưng thường có người đi kèm hàng hoá.
5. Thang máy điều khiển ngoài buồng thang: Là thang máy dùng để chuyên chở hàng hoá, không có người đi kèm và người điều khiển ở buồng thang (cabin). Loại này khi thiết kế cabin phải khống chế kích thước để người không thể vào được.

Ngoài ra, có một số thang nâng hàng có tính năng kỹ thuật hạn chế, có kết cấu với dẫn động đơn giản (như tời quay trục đứng) và tính chất làm việc tạm thời (như các thang nâng phục vụ xây dựng). Đối với các thang vận hành tốc độ nhanh (trên 2,5 m/s), hoặc làm việc theo chế độ nghiêm ngặt (như: Chở hoá chất, thuốc nổ...) và hoạt động trong môi trường có tính chất khác thường, ngoài việc phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn TCVN 5744 : 1993 còn phải được thoả thuận riêng của cơ quan có thẩm quyền về an toàn khi lắp đặt và sử dụng.

B - Theo nguồn động lực (hoặc nguyên lý hoạt động) có thang máy dẫn động bằng điện, thủy lực...gồm:

1. Thang máy điện

Thang máy điện là thang máy vận hành nhờ động cơ điện phát lực dẫn động cabin. Ngoài việc phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn TCVN, khi giám sát lắp đặt thang máy loại này còn phải tuân thủ TCVN 6395:1998 và TCVN 6904 : 2001 Thang máy điện - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

2. Thang máy thủy lực

Thang máy thủy lực là loại thang máy vận hành nâng tải nhờ hệ thống thủy lực (dùng bơm điện bơm chất lỏng vào kích - xilanh) để tạo lực dẫn động trực tiếp hoặc gián tiếp lên cabin (có thể dùng một hoặc nhiều động cơ, bơm, một hoặc nhiều kích).

Có 2 loại thang máy thủy lực:

- Thang trực tiếp: Là thang máy thủy lực có piston hoặc xilanh liên kết trực tiếp với cabin hoặc khung treo cabin;

- Thang gián tiếp: Là thang máy thủy lực có piston hoặc xilanh nối với cabin hoặc khung treo cabin bằng dây treo (cáp, xích).

Ngoài việc phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn TCVN, khi giám sát lắp đặt thang máy loại này còn phải tuân thủ TCVN 6396:1998 và TCVN 6905:2001 Thang máy thủy lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

C - Theo phương chuyển động có: Thang đứng, nghiêng.

Trong tài liệu này chúng ta chỉ đề cập tới thang máy chở người và thang máy chở hàng hoá.

3.2. YÊU CẦU, TRÁCH NHIỆM TRONG CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU THANG MÁY

Nhận xét chung:

Công tác giám sát lắp đặt thang máy của tư vấn giám sát phụ thuộc vào chất lượng chế tạo thang máy. Có thể phân thành hai dạng sau:

1. Thang máy hiện đại do các hãng nổi tiếng chế tạo: Thực chất thang là một cỗ máy hoàn chỉnh, đồng bộ. Các chi tiết, phụ kiện được chế tạo, kiểm tra, thử nghiệm theo tiêu chuẩn kỹ thuật, quy trình nghiêm ngặt tương tự như một cỗ máy hoàn chỉnh khác, công tác lắp đặt tại hiện trường chỉ là kết nối bộ thang máy hoàn chỉnh này với vách hố thang (hố thang, phòng máy cũng được thiết kế, thi công theo tiêu chuẩn của nhà chế tạo thang) và hiệu chỉnh theo nhà chế tạo nên công tác giám sát, thử nghiệm đơn giản như lắp đặt cụm máy khác.

Hiện nay, xu thế nhập khẩu và lắp đặt các loại thang máy dạng này tại Việt Nam đang ngày một phát triển (đặc biệt thang máy trong nhà cao tầng).

2. Các loại thang máy được chế tạo không đồng bộ, chỉ là tổ hợp phụ kiện, thiết bị của nhiều đơn vị chế tạo khác nhau thì việc giám sát lắp đặt, thử nghiệm cần chi tiết, tỉ mỉ và có thể thực hiện theo yêu cầu chung được trình bày dưới đây:

3.2.1. Điều kiện đối với thang máy để được phép lắp đặt

A - Thang máy nhập khẩu

1. Có đủ hồ sơ kỹ thuật gốc.

2. Thang máy có thể được chế tạo theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc tiêu chuẩn của nước khác nhưng phải phù hợp với tiêu chuẩn an toàn của Việt Nam.

3. Các phụ tùng và chi tiết đi kèm phải đồng bộ; đối với sản phẩm liên doanh hoặc tổ hợp thiết bị, phụ kiện của nhiều hãng, nhiều nước thì quy cách kỹ thuật phải do hãng đứng tên chế tạo thang máy chịu trách nhiệm. Đặc biệt chú ý kiểm tra quy cách các bộ phận và chi tiết quan trọng như.

- + Cáp thép, xích chịu tải;
- + Ray dẫn hướng cho cabin và đối trọng;
- + Puli dẫn động, dẫn hướng;
- + Hệ hãm điều khiển, dừng tầng;
- + Hệ hãm an toàn;
- + Các cơ cấu khống chế an toàn, tín hiệu bảo vệ.

B - Thang máy chế tạo trong nước:

1. Đơn vị sản xuất phải có tư cách pháp nhân và có giấy phép hợp lệ của cơ quan chức năng có thẩm quyền cấp:

* Giấy phép chế tạo thang máy của nhà sản xuất (giấy phép cấp riêng, không được dùng giấy phép cấp chung cho ngành cơ khí).

* Hồ sơ kỹ thuật gốc của nhà chế tạo.

* Kết quả kiểm tra các thông số cơ bản và quy cách kỹ thuật của các chi tiết nhập ngoại hoặc liên kết với nước ngoài để chế tạo ghi trong hồ sơ.

2. Thang máy phải được chế tạo phù hợp với các tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật hiện hành và phải tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn TCVN 5744 : 1993.

3. Thang máy chế tạo hàng loạt phải đúng theo mẫu đã được thử nghiệm và phải đầy đủ hồ sơ kỹ thuật gốc.

4. Các bộ phận và chi tiết quan trọng nhập ngoại hoặc liên kết chế tạo nhất thiết phải ghi rõ các thông số cơ bản và quy cách kỹ thuật trong hồ sơ gốc.

3.2.2. Yêu cầu đối với đơn vị lắp đặt

A - Đơn vị lắp đặt phải có đủ tư cách pháp nhân, tức phải có:

a) Giấy phép hoạt động hợp lệ

- Giấy phép hành nghề lắp đặt thang máy do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp;

- Giấy phép uỷ quyền lắp đặt thang máy của hãng do đại lý lắp đặt chuyên dụng, độc quyền riêng của hãng đó (có giấy phép riêng để lắp đặt thang máy nhập ngoại).

b) Đủ cán bộ kỹ thuật đã được đào tạo kỹ thuật chuyên ngành;

c) Có đủ đội ngũ công nhân kỹ thuật lành nghề, được huấn luyện cơ bản và định kỳ về kỹ thuật an toàn.

d) Có đủ mọi trang thiết bị, điều kiện kỹ thuật, khả năng công nghệ cần thiết cho việc lắp đặt, điều chỉnh và sửa chữa như: thiết bị gia công, thiết bị kiểm tra, hiệu chỉnh và đo lường.

B - Đơn vị lắp đặt phải tuân thủ nghiêm ngặt mọi quy định trong các văn bản pháp quy liên quan đến thang máy

- Phải hoàn toàn tuân theo các hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sử dụng của nhà chế tạo;

- Phải đảm bảo tất cả các thông số, dung sai kích thước và đặc tính kỹ thuật của thang máy theo hồ sơ kỹ thuật gốc.

C - Đơn vị lắp đặt phải lập một số tài liệu kỹ thuật

Trên cơ sở hồ sơ kỹ thuật gốc, đơn vị lắp đặt phải lập một số tài liệu kỹ thuật để bàn giao cho bên sử dụng như sau:

- Lý lịch thang máy;
- Hướng dẫn vận hành, sử dụng an toàn thang máy;
- Hướng dẫn chế độ bảo dưỡng, kiểm tra thường xuyên và định kỳ, biện pháp khắc phục sự cố khẩn cấp như mất điện, dừng tầng không đúng;
- Phân cấp trách nhiệm và quy định chu kỳ điều chỉnh, bảo dưỡng, sửa chữa, khắc phục sự cố giữa đơn vị chịu trách nhiệm lắp đặt, bảo dưỡng và đơn vị sử dụng thang máy trong thời gian bảo hành.

D - Đơn vị lắp đặt phải chịu trách nhiệm bàn giao thang máy sau lắp đặt và sửa chữa theo đúng trình tự quy tắc trong TCVN 5744 : 1993

Việc thử nghiệm phải được tiến hành với một hội đồng kỹ thuật gồm:

- Cơ quan cấp đăng ký sử dụng thang máy;
- Đại diện đơn vị lắp đặt thang máy;
- Đại diện đơn vị (hoặc cá nhân) sử dụng thang máy.

Kết quả thử nghiệm phải ghi thành văn bản có chữ ký của các thành viên và dấu của đơn vị lắp đặt.

3.2.3. Trách nhiệm của Tư vấn giám sát xây dựng đối với lắp đặt thang máy

A - Quá trình tập kết và tiếp nhận thiết bị thang máy

Giám sát chặt chẽ quá trình tập kết và tiếp nhận thiết bị, đảm bảo tính nguyên đai nguyên kiện và đầy đủ về số lượng của thiết bị.

B - Quá trình lắp đặt

1. Theo dõi quá trình lắp đặt.
2. Đề xuất và kiểm tra các yêu cầu tổng thể về an toàn lao động đối với tư vấn giám sát chuyên ngành và nhà thầu lắp đặt.

Lưu ý:

Thang máy là loại thiết bị đòi hỏi độ an toàn cao, công tác lắp đặt được thực hiện nhanh (thường không quá hai tháng) do hầu hết các thiết bị được chế tạo đồng bộ của một nhà chế tạo, mặt bằng thi công chỉ trong khu vực giếng thang. Hiện nay, hầu hết các công trình khi lắp đặt thang máy thường thực hiện theo hình thức hợp đồng trọn gói. Đơn vị thi công thường đồng thời là nhà cung ứng thang hoặc đại lý của nhà cung ứng. Chủ đầu tư bàn giao mặt bằng thi công (hố thang) cho nhà thầu cung ứng, toàn bộ quá trình lắp đặt cho tới khi hoàn chỉnh và có văn bản kết luận kiểm tra, kiểm định của cơ quan chức năng có thẩm quyền về an toàn để đưa vào sử dụng, khi đó chủ đầu tư mới tổ chức nghiệm thu.

Như vậy, nhiệm vụ của tư vấn giám sát chủ yếu là giám sát và quản lý về khối lượng, giám sát về điều kiện an toàn lao động, vệ sinh môi trường, kiểm tra hồ sơ, tài liệu kỹ thuật, chứng kiến quá trình kiểm tra, kiểm định và giúp chủ đầu tư cùng với cơ quan chức năng nhà nước về quản lý an toàn sử dụng thang máy tổ chức nghiệm thu đưa vào sử dụng.

C - Quá trình thử nghiệm nghiệm thu

1. Theo dõi và chứng kiến chặt chẽ quá trình thử nghiệm nghiệm thu.
2. Có quyền chấp nhận hoặc từ chối kết luận thử nghiệm đối với thang máy và công tác lắp đặt.

3.2.4. Văn bản pháp quy liên quan tới việc lắp đặt thang máy

A - Hồ sơ kỹ thuật gốc của nhà chế tạo:

1. Hướng dẫn và vận hành
2. Các thông số, dung sai kích thước và đặc tính kỹ thuật của thang máy.

B - Tiêu chuẩn Việt Nam về thang máy:

1. TCVN 5744 : 1993 Thang máy - Yêu cầu an toàn trong lắp đặt và sử dụng.
2. TCVN 5866 : 1995 Thang máy - Cơ cấu an toàn cơ khí.
3. TCVN 5867 : 1995 Thang máy - Ca-bin, đối trọng, ray dẫn hướng - Yêu cầu an toàn.
4. TCVN 6395 : 1998 Thang máy điện - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

5. TCVN 6396 : 1998 Thang máy thuỷ lực - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

6. TCVN 6904 : 2001 Thang máy điện - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

7. TCVN 6905 : 2001 Thang máy thuỷ lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

8. TCVN 6906 : 2001 Thang cuốn và băng chở người - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

Ngoài ra còn phải quan tâm đến TCVN 4264 : 1986 "Quy phạm kỹ thuật an toàn thiết bị nâng";

C - Các tiêu chuẩn khác

- TCVN 4086 : 1985 (An toàn điện trong xây dựng - Yêu cầu chung);
- TCVN 3146 : 1986 (An toàn hàn điện).
- TCVN 3254 : 1986 (An toàn cháy - Yêu cầu chung);
- TCVN 4756 : 1989 (Quy phạm nối đất và nối không thiết bị điện);
- TCVN 5308 : 1991 (Kỹ thuật an toàn trong xây dựng);

3.3. TẬP KẾT VÀ GIAO NHẬN THIẾT BỊ THANG MÁY

3.3.1. Tập kết

Cất giữ tại kho tạm tại hiện trường.

3.3.2. Giao nhận

A - Tổ chức tiếp nhận

1. Ban tiếp nhận, gồm các bên:

- Nhà cung cấp (nếu có);
- Chủ đầu tư (tư vấn giám sát);
- Nhà thầu lắp đặt;
- Cơ quan kiểm định chất lượng hàng hoá (VINACONTROL);
- Và một số bên hữu quan khác.

2. Mở hòm thiết bị

- a. Kiểm tra niêm phong, kẹp chì, tình trạng bên ngoài hòm, . . .

b. Kiểm kê số lượng thiết bị và vật tư, thông số cơ bản các bộ phận quan trọng, tình trạng bên ngoài của phụ tùng.

B - Sắp xếp thiết bị vào kho

C - Lập biên bản giao nhận

1. Nội dung biên bản, cần khẳng định và kết luận về:

- a. Số lượng thiết bị và vật tư;
- b. Tình trạng kỹ thuật của thiết bị và vật tư;
- c. Thời hạn khắc phục các khuyết tật và hư hỏng (nếu có).

2. Bàn giao thiết bị và tài liệu kỹ thuật cho nhà thầu lắp đặt.

3.4. LẮP ĐẶT THANG MÁY

3.4.1. Công tác chuẩn bị

A - Nghiệm thu phần xây dựng của các bộ phận có liên quan

Đơn vị lắp đặt thang máy phải kiểm tra phần xây dựng và chỉ tiến hành công việc lắp đặt sau khi xác nhận phần xây dựng đã hoàn thành và đạt yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế. Nội dung những công việc cần kiểm tra và nghiệm thu trước lắp đặt gồm:

1. Giếng thang:

- a. Các kích thước:
 - Thông thủy của giếng và các tầng;
 - Độ cao của đáy giếng và đỉnh giếng.

b. Độ vuông góc của tiết diện.

c. Cao độ (cốt) của sàn tầng.

2. Buồng máy:

- a. Kích thước thông thủy;
- b. Sàn và dầm chịu lực;
- c. Cửa ra vào, cửa sổ;
- d. Chống dột chống thấm;
- e. Các lỗ kỹ thuật;
- f. Lối lên buồng máy.

3. Phần điện nguồn và tiếp đất:

- a. Vị trí cấp điện và điện chiếu sáng, thiết bị đóng ngắt;
- b. Quy cách dây dẫn của điện nguồn;
- c. Điện áp giữa các pha;
- d. Dây tiếp đất của thang máy.

4. Ký "Biên bản bàn giao giếng thang cho nhà thầu lắp đặt".

B - Lập phương án lắp đặt và các giải pháp bảo đảm an toàn lao động

1. Phương án lắp đặt, gồm các nội dung:

- a. Vận chuyển thiết bị tới khu vực giếng thang;
- b. Đưa chuyển thiết bị vào buồng máy;
- c. Lắp đặt giàn giáo thao tác.

2. Nội quy và các giải pháp an toàn lao động, an toàn phòng chống cháy.

C - Một số việc chuẩn bị cụ thể

1. Lắp đặt giàn giáo thao tác bằng kim loại hoặc bằng gỗ:

- Bố trí sàn thao tác bắt đầu từ dưới lên, trên suốt chiều cao giếng thang, với khoảng cách giữa chúng không quá 3m đặt một sàn thao tác;
- Sàn thao tác phải vững chắc, đủ bền, chịu được tải không dưới $2,5 \text{ kN/m}^2$ sàn;
- Có thang tay để lên xuống, di chuyển giữa các sàn.

2. Che chắn tất cả các ô cửa tầng và ô lắp ráp (nếu có) từ mặt sàn tầng dùng lên độ cao phần che chắn $\geq 1,1\text{m}$, che kín sát sàn lên độ cao $\geq 150\text{mm}$; các bộ phận che chắn phải được cố định chắc chắn vào tường.

3. Kéo điện chiếu sáng tạm thời vào từng sàn trong giếng thang và buồng máy. Chiếu sáng tạm thời dùng nguồn điện có điện áp $\leq 42\text{V}$ và độ chiếu sáng $\geq 50 \text{ Lux}$. Các bóng sợi đốt phải mắc phía trên các sàn thao tác, tại những vị trí không gây cản trở công việc lắp đặt.

Mức độ hoàn thiện của phần xây dựng, các sàn gỗ thao tác trong giếng thang và các chỗ che chắn phải được phản ánh trong biên bản do bên đặt hàng và bên lắp đặt ký.

4. Điều kiện để được tiếp tục công việc lắp đặt

Trước khi tiến hành công việc lắp đặt thiết bị thang máy, ngoài các yêu cầu nêu trên, phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Có đủ và đồng bộ thiết bị thang máy với chất lượng đảm bảo;
- Có đủ vật tư, trang thiết bị, dụng cụ, đồ gá cần thiết cho lắp đặt; các trang bị điện cần được kiểm tra an toàn trước khi đem ra sử dụng;
- Có đủ hồ sơ kỹ thuật - lắp ráp của thang máy;
- Có đủ trang bị phòng hộ lao động, phòng chống cháy và có bản nội quy an toàn lắp đặt thang máy.

3.4.2. Lắp đặt thang máy:

A - Lựa chọn trình tự lắp đặt, tùy theo điều kiện thực tế để chọn

1. Lắp cửa tầng trước, tiếp theo đặt ray và các bộ phận khác. Cách lắp này có ưu và nhược điểm riêng:

Ưu điểm: Thi công lắp đặt an toàn, vật lả khó rơi vào giếng.

Nhược điểm: Không thông thoáng nên dễ gây bí thở.

2. Lắp ray (buồng thang, đối trọng) trước, rồi tới cửa tầng. Cách lắp này có ưu và nhược điểm riêng:

Ưu điểm: Thi công lắp đặt thông thoáng.

Nhược điểm: Kém an toàn, vật lả dễ rơi vào giếng. Nên cần có giải pháp an toàn nghiêm ngặt khi sử dụng phương án lắp này.

B - Lắp đặt theo cách chọn 1

Thứ tự công việc lắp đặt như sau:

1. Cửa tầng: Hoàn chỉnh từng cửa tầng từ trên xuống.
2. Ray (buồng thang, đối trọng): Chất lượng lắp ráp ảnh hưởng rất lớn tới quá trình chuyển động của buồng thang.
3. Khung đối trọng và đối trọng.
4. Buồng thang.
5. Bộ tời kéo (trong buồng thang).
6. Cáp chịu lực.
7. Bộ hạn chế vận tốc.
8. Rải và cố định dây đuôi thang giếng thang.
9. Các bộ phận còn lại: Công tắc hạn chế hành trình, công tắc dừng tầng, công tắc dừng chết, dây điều khiển gọi tầng và tín hiệu tầng, dây điện thoại nội bộ...

10. Đấu điện: Cắm giắt theo màu sắc hoặc ký hiệu; theo sơ đồ đấu dây.

C - Đặc điểm trong giám sát các công đoạn chính tạo thành thang máy

1. Giếng thang

- Giếng thang chỉ sử dụng riêng cho thang máy, không được bố trí kết hợp những cáp điện, ống dẫn, trang thiết bị và vật dụng khác không liên quan đến thang máy.

- Giếng thang có yêu cầu hết sức nghiêm ngặt về độ phẳng và độ thẳng đứng vách giếng, độ thẳng hàng của các cửa khoang tầng. Thang càng cao càng đòi hỏi nghiêm ngặt. Khi kiểm tra kích thước hình học của giếng thang phải đảm bảo các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn của từng loại thang.

- Trong trường hợp một giếng lắp nhiều thang phải đảm bảo khoảng ngăn cách tối thiểu giữa hai phân giếng lắp hai thang kề nhau theo tiêu chuẩn của nhà chế tạo.

- Một trong những khó khăn, trở ngại lớn khi thực hiện nghiệm thu hố thang trong nhà cao tầng là tư vấn giám sát đảm bảo chất lượng hệ thống kỹ thuật chỉ được bắt đầu thực hiện công việc khi công tác xây cất phần thô đã xong và thường đã được chủ đầu tư nghiệm thu trước nên trong thực tế không thực hiện công tác này.

2. Buồng máy và buồng puli

Buồng máy và buồng puli chỉ dành riêng để lắp đặt máy móc, các thiết bị kèm theo và puli của thang máy. Không kết hợp với các việc khác, không được lắp đặt bất kỳ một bộ phận, thiết bị nào khác (đường ống nước, dây điện...) không liên quan đến thang máy.

Buồng máy phải thông thoáng, khô ráo và che kín bụi. Hố giếng phải khô ráo, không có nước ngầm, nước thải ngấm vào hố thang.

Hiện nay trên thị trường Việt Nam đã có lưu hành loại thang máy hiện đại do Hãng KONE (Phần Lan) sản xuất không có buồng máy và hộp giảm tốc (tốc độ được điều khiển trực tiếp bằng tốc độ vòng quay của động cơ điện).

3. Cửa tầng

- Cửa lửa ngang phải có dẫn hướng cả trên và dưới. Cửa lửa đứng phải có dẫn hướng cả ở hai cạnh. Cửa lửa đứng hai cánh phải treo vào hai hệ dây

riêng biệt và dây treo đảm bảo độ an toàn là 8 trở lên. Nếu treo bằng puli thì puli treo có đường kính lớn hơn dây treo trên 25 lần. Cáp hoặc xích treo phải có kết cấu bảo vệ chống bật khỏi rãnh puli hoặc trật khớp với đĩa xích.

- Cửa vào buồng máy phải có khoá kín và phải được lắp trước khi bắt đầu lắp đặt các thiết bị trong buồng máy.

- Khoảng hở giữa cáp và mép lỗ đi cáp trên sàn buồng máy $\geq 25\text{mm}$.

4. Cabin, đối trọng, kết cấu treo và ray dẫn hướng

a) Tại cửa cabin phải có tấm chắn chân chạy suốt chiều rộng khoang. Cửa cabin phải kín khít và khi đóng thì cửa phải che kín lối vào.

b) Chất lượng lắp đặt ray dẫn hướng sẽ quyết định độ trơn, êm khi thang làm việc. Ray dẫn hướng phải trơn đều, khoảng cách giữa các thanh tại đầu nối phải chính xác theo thiết kế.

c) Khoảng hở giữa bậc cửa tầng và bậc cửa cabin phải $\leq 25\text{mm}$ đối với thang máy điều khiển từ cabin và với cabin không có cửa; phải $\leq 35\text{mm}$ đối với các thang máy khác.

d) Độ chính xác dừng cabin tại mỗi điểm dừng phải đảm bảo trong giới hạn $\pm 20\text{mm}$ đối với thang máy bệnh viện, thang máy chất hàng bằng xe, và $\pm 50\text{mm}$ đối với các thang máy khác.

e) Khoảng cách những điểm gần nhất của các bộ phận thang máy không được dưới các giá trị sau:

- 50mm giữa cabin với đối trọng;

- 50mm giữa cabin, đối trọng với vách ngăn tầng lưới thép;

- 25mm giữa cabin, đối trọng với vách ngăn kín của giếng ở phía không có cửa cabin (15mm với thành giếng không có phân lõi lõm);

- 10mm giữa bậc cửa tầng và bậc cửa cabin, giữa chi tiết nhô lên của cửa tầng và cửa cabin, không kể các chi tiết khoá cửa tầng cùng các bộ phận liên quan ở cabin;

- 10mm giữa các chi tiết nhô lên của cabin (đối trọng) với các phần kết cấu ray dẫn hướng, kể cả các chi tiết kẹp chặt ray;

- Khoảng cách giữa cánh cửa tầng với cánh cửa cabin phải $\leq 120\text{mm}$.

f) Khoảng cách từ các phần thấp nhất của trần, giếng thang hoặc các thiết bị lắp dưới trần đến mặt nóc cabin, khi đối trọng để trên các ụ tì cứng hoặc trên giảm chấn nén tận cùng, phải $\geq 750\text{mm}$.

g) Khoảng không gian phía dưới cabin đến đáy hố giếng, khi cabin dè lên các ụ tì cứng hoặc trên giảm chấn nén tận cùng, phải $\geq 500\text{mm}$.

5. Phần điện của thang máy

Thang máy thực chất là tổng thành thiết bị được chế tạo sẵn tại nơi sản xuất, công tác thi công tại hiện trường chỉ là thực hiện phần lắp ráp theo thiết kế sẵn. Phần điện của thang cũng không nằm ngoài quy luật trên. Công tác giám sát cần lưu ý:

a) Các cáp và ống mềm lồng dây dẫn phải được bố trí và cố định để đảm bảo khi buồng thang chuyển động chúng không bị cọ sát vào các kết cấu thang.

b) Nối đất cho phần điện của thang máy: Việc nối đất thang máy phải tuân theo các yêu cầu trong các tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo và phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Phải nối đất những bộ phận bằng kim loại của thiết trí thang máy có thể mang điện áp khi cách điện của các bộ phận mang điện bị hỏng.

- Các buồng dẫn hướng bằng kim loại, các đối trọng và các kết cấu kim loại của rào chắn giếng thang, đều phải được nối đất.

- Các kết quả kiểm tra nối đất phải lập thành biên bản.

c) Những quy định sau đây được áp dụng đối với các trang thiết bị điện của mạch điện động lực, mạch điện điều khiển và mạch điện chiếu sáng của thang máy (chiếu sáng cabin, buồng máy, buồng puli và giếng thang):

- * Các thiết bị điện phải được nối đất, nối không bảo vệ đúng quy định theo TCVN hiện hành;

- * Các công tắc, các dây và cáp điện phải đảm bảo các yêu cầu theo các tài liệu pháp quy kỹ thuật hiện hành;

- * Trong buồng máy và buồng puli phải được bảo vệ, che chắn tránh tiếp xúc trực tiếp;

- * Điện trở cách điện giữa các dây pha và giữa dây pha với đất phải có giá trị tối thiểu theo bảng sau:

Điện áp định mức, V	Điện áp thử, V	Điện áp cách điện, MΩ
≤ 250	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,50
> 500	1000	≥ 1,00

Khi trong mạch có linh kiện điện tử thì dây pha và dây trung tính phải được nối với nhau trong lúc đo.

* Điện áp một chiều hay điện áp hiệu dụng xoay chiều giữa các dây dẫn, hoặc giữa các dây dẫn với đất, không được lớn hơn 250V đối với mạch điều khiển và mạch an toàn.

* Phải luôn luôn cách ly dây trung tính và dây bảo vệ nối không.

3.4.3. Kỹ thuật an toàn trong lắp đặt

A - Văn bản pháp quy về kỹ thuật an toàn lắp đặt thang máy

Khi tiến hành lắp đặt thang máy cần tuân thủ nghiêm ngặt các Tiêu chuẩn Việt Nam sau đây:

- TCVN 4264 : 1986 Quy phạm kỹ thuật an toàn thiết bị nâng;
- TCVN 3254 : 1979 An toàn cháy;
- TCVN 4086 : 1985 Tiêu chuẩn an toàn điện trong xây dựng;
- TCVN 3146 : 1986 Yêu cầu chung về an toàn trong hàn điện;
- TCVN 5308 : 1991 Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng.

Đồng thời phải tuân thủ nghiêm ngặt các điều quy định cụ thể trong mục B dưới đây.

B - Một số quy định cụ thể về an toàn khi lắp đặt thang máy

1. Các công việc xây, trát, hoàn thiện phải tiến hành sau khi lắp đặt xong thiết bị thang máy. Việc trát tường giếng thang (nếu có trong thiết kế) phải tiến hành trước khi lắp đặt thiết bị thang máy.

2. Chạy thử khởi động, hiệu chỉnh các thiết bị cơ khí, thiết bị điện, hệ thống điều khiển, hệ thống kiểm tra và tín hiệu phải tiến hành sau khi hoàn thành xây trát, hoàn thiện.

3. Không cùng một lúc vừa lắp đặt thang vừa làm việc thi công khác của đơn vị xây dựng hoặc lắp máy khác ở độ cao khác nhau trong giếng thang.

4. Khi tiến hành hiệu chỉnh, nhiệt độ trong buồng máy và trong giếng thang không được quá 40°C và thấp nhất không được dưới 5°C .

5. Trong lắp đặt thang máy, thợ hàn phải có chứng chỉ từ bậc 4/7 trở lên thực hiện. Khi hàn, phải che chắn, bảo vệ thiết bị thang máy khỏi tác động của nhiệt và xỉ hàn. Không được hàn các dây điện sau khi đã đặt dây.

6. Không được để các chi tiết, thiết bị thang máy, dụng cụ, trang bị đồ nghề, vật liệu xây dựng,...chiếm chỗ hành lang, sân chờ, cầu thang và các lối đi lại khác.

Chỉ được phép tập kết tạm thiết bị thang máy lên sàn, lên mái, tại những nơi được đơn vị tổng thầu thi công đồng ý.

7. Trong khi tiến hành lắp đặt thang máy, tại vị trí lắp đặt thang, phải có mặt ít nhất hai người mới được làm việc.

8. Người làm việc trong giếng thang bắt buộc phải đội mũ bảo vệ; nếu có sử dụng các dụng cụ điện, phải đeo găng tay và đi giày cách điện.

9. Tuyệt đối không trèo bám theo: Khung sắt, ray dẫn hướng, đường cáp điện...để di chuyển giữa các sàn lắp đặt, mà phải dùng thang. Không được ném vào giếng thang các mảnh kim loại, mẫu que hàn hoặc bất kỳ vật gì khác.

10. Chỉ được phép làm việc trong giếng phía dưới cabin với điều kiện cabin được treo trên cáp (cáp phải được ép chặt vào rãnh puli dẫn), được hãm bằng bộ hãm an toàn được chèn chặt, hoặc được đặt trên dầm thép cố định không thể rơi.

11. Không được làm việc trong cabin hoặc trên nóc khi cabin đang chuyển động. Không cho phép có người trong cabin khi tiến hành thử bộ hãm an toàn. Không được dùng động cơ điện của bộ dẫn động để tháo cabin khỏi hãm an toàn.

12. Chỉ được phép làm việc trên nóc cabin với điều kiện cabin đã được treo chắc chắn vào cáp, bộ hãm an toàn đã được chỉnh và được thử. Không được lên nóc cabin quá 2 người và không được ngồi buông thõng hai chân trong giếng thang.

13. Khi công nhân trên nóc cabin, chỉ được phép di chuyển cabin theo chiều đi xuống với vận tốc không quá $0,71\text{ m/s}$ và phải cùng một công nhân khác ở trong cabin; điều khiển cabin bằng nút bấm trên nóc.

14. Mọi việc có thể làm được ở ngoài giếng thang (lau chùi cáp các chi tiết máy...) thì không làm ở trên nóc cabin.

15. Không đứng ở hành lang thò tay qua cửa tầng và cửa cabin để khởi động thang máy.

16. Các thiết bị nâng như tời, palăng, puli,... có thể được treo vào kết cấu của giếng thang theo đúng thiết kế và phải được cố định, không dịch chuyển trong khi làm việc.

17. Chỉ đóng, mở tời, palăng theo hiệu lệnh của người có trách nhiệm; bất kì một hiệu lệnh nào không rõ ràng đều được hiểu là lệnh dừng máy.

18. Khi nâng hạ trong giếng thang, tải phải được kẹp chặt và treo chắc chắn; chỉ tháo tải sau khi nó đã được đặt an toàn vào vị trí không thể rơi.

19. Nghiêm cấm người đứng và qua lại ở không gian phía dưới tải và trên đường đi của tải đang được nâng hạ.

3.5. NHỮNG YÊU CẦU CHÍNH ĐỐI VỚI THANG MÁY SAU KHI LẮP ĐẶT

Để công tác giám sát đảm bảo chất lượng, người giám sát cần nắm vững những yêu cầu chính đối với thang máy sau khi lắp đặt. Dựa vào những yêu cầu này, kết hợp với nhiệm vụ của mình và căn cứ vào các TCVN hiện hành người giám sát tiến hành kiểm tra, giám sát cụ thể từng công việc một.

3.5.1. Giếng thang (không gian di chuyển của buồng thang và đối trọng)

A - Bao che giếng thang

1. Giếng thang phải được bao che tách biệt bằng vách kín bao quanh, trần và sàn.

2. Chỉ cho phép mở các lỗ và ô cửa sau đây:

- a) Ô cửa tầng;
- b) Ô cửa kiểm tra, cứu hộ và lỗ cửa sắp kiểm tra;
- c) Lỗ thông gió (ở đỉnh giếng, qua buồng máy);
- d) Lỗ thoát khí và khói do hoà loạn;
- e) Lỗ thông giữa giếng với buồng máy hoặc buồng puli.

3. Trường hợp đặc biệt, khi giếng thang không tham gia làm khoang ngăn cháy có thể cho phép:

* Giới hạn chiều cao vách giếng không có cửa là 2,5m tính từ mặt sàn có người đứng;

* Ở phía tầng, từ 2,5m trở lên có thể dùng lưới thép hoặc tấm đục lỗ để che chắn (yêu cầu này không bắt buộc nếu cửa cabin có khoá cơ khí). Kích thước theo phương ngang và phương đứng của các mặt lưới hoặc lỗ đục không được lớn hơn 60mm.

B - Độ cứng vững của giếng

1. Vách, sàn và trần giếng thang

a) Tổng thể giếng thang phải chịu được các tải trọng có thể tác động do các nguyên nhân sau:

- Từ máy, từ các ray dẫn hướng truyền sang;
- Hoạt động của các bộ phận giảm chấn, thiết bị chống nẩy, bộ phận bảo hiểm;
- Tải lệch tâm lên cabin;
- Khi chất tải và dỡ tải cabin.

b) Vách giếng thang được coi là đủ độ bền cơ học, nếu khi chịu lực 300N phân bố trên diện tích tròn hoặc vuông 5cm^2 , tác động thẳng góc tại bất kì điểm nào, từ phía trong hay từ phía ngoài, mà:

- Không bị biến dạng dư;
- Không bị biến dạng đàn hồi quá 15mm.

2. Vách giếng thang phía lối vào cabin

a) Vách giếng thang phía dưới mỗi ngưỡng cửa tầng phải tạo thành một mặt phẳng thẳng đứng liên tục nối trực tiếp vào ngưỡng cửa tầng. Vách giếng thang được coi là đủ độ bền cơ học, nếu khi chịu lực 300N phân bố trên diện tích tròn hoặc vuông 5cm^2 , tác động thẳng góc tại bất kì điểm nào, từ phía trong hay từ phía ngoài, thì vách giếng thang phải:

- Không bị biến dạng dư;
- Không bị biến dạng đàn hồi quá 10mm.

b) Mép dưới của vách giếng thang phải được nối vào xà của cửa dưới hoặc kéo dài xuống dưới bằng một mặt vát cứng, nhẵn, với góc vát ít nhất 60° so với phương ngang; hình chiếu của cạnh vát lên mặt phẳng ngang không được nhỏ hơn 20mm.

C - Vật liệu làm giếng

* Vách, sàn và trần giếng thang phải làm bằng các vật liệu chống cháy, tuổi thọ cao, không tạo bụi bặm và phải đủ độ bền cơ học;

* Nếu dùng các tấm kính phẳng hoặc cong để làm vách giếng thang ở gần vùng có người đi lại, thì phải làm bằng kính nhiều lớp và phải có chiều cao tối thiểu 2,5m tính từ mặt sàn có người đứng.

D - Độ chính xác của kích thước hình học

1. Giếng thang phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, đặc biệt độ thẳng đứng của vách giếng, độ đồng tâm và độ thẳng hàng của khoang cửa tầng, theo tiêu chuẩn hiện hành về xây dựng. Ngoài ra, phải đảm bảo các yêu cầu về độ chính xác về kích thước hình học.

2. Yêu cầu về độ chính xác về kích thước của mặt cắt ngang bất kì:

a) Sai lệch kích thước bên trong vách đo từ tâm giếng về mỗi bên so với kích thước danh nghĩa ghi trên bản vẽ thiết kế, tùy theo chiều cao giếng thang, không được vượt quá các giá trị sau đây:

- + 25mm khi giếng cao đến 30m;
- + 35mm khi giếng cao từ trên 30m ÷ 60m;
- + 50mm khi giếng cao từ trên 60m ÷ 90m;

b) Sai lệch giữa hai đường chéo $\leq 25\text{mm}$.

c) Trường hợp nhiều thang lắp trong một giếng thang, phải đảm bảo khoảng ngăn cách tối thiểu giữa hai phần giếng lắp hai thang kề nhau là 200mm.

3. Yêu cầu về độ chính xác về kích thước theo phương thẳng đứng:

a) Sai lệch chiều cao buồng đỉnh giếng $\leq + 25\text{mm}$.

b) Sai lệch chiều sâu hố thang $\leq + 25\text{mm}$.

4. Yêu cầu về độ chính xác về kích thước đối với khoang cửa tầng:

a) Sai lệch chiều rộng đo từ đường trục đối xứng về mỗi bên $\leq + 25\text{mm}$.

b) Sai lệch chiều cao $\leq + 25\text{mm}$.

c) Sai lệch vị trí đường trục đối xứng của mỗi khoang cửa tầng so với đường trục thẳng đứng chung ứng với tâm giếng thang không được quá 10mm.

E - Chiều sáng

- Giếng thang phải được chiếu sáng đảm bảo đủ ánh sáng trong lúc sửa chữa hoặc bảo trì, bảo dưỡng, ngay cả khi tất cả cửa đều đóng. Độ chiếu sáng phải đảm bảo ít nhất 50 Lux ở độ cao 1m trên sàn hố thang và phía trên nóc cabin;

- Hệ thống chiếu sáng thang được lắp đặt với khoảng cách giữa các đèn không lớn hơn 7m, trong đó đèn trên cùng phải cách điểm cao nhất của giếng thang không lớn hơn 0,5m và đèn dưới cùng cách điểm thấp nhất của giếng không lớn hơn 0,5m;

- Trường hợp đặc biệt, khi giếng thang không bao che toàn phần, mà nguồn điện sáng bên cạnh giếng đã đủ, thì không cần làm hệ chiếu sáng riêng cho giếng thang.

3.5.2. Buồng máy và buồng puli

A - Yêu cầu chung

1. Buồng máy và buồng puli là nơi dành riêng để lắp đặt máy móc, các thiết bị kèm theo và puli của thang máy;

2. Trong buồng máy và buồng puli không được để các ống dẫn, cáp điện hoặc các thiết bị khác không phải của thang máy;

3. Không được sử dụng buồng máy và buồng puli kết hợp vào một mục đích khác không liên quan đến thang máy.

4. Cho phép các ngoại lệ sau:

a) Trong buồng máy và buồng puli có thể lắp đặt các thiết bị sau:

- Máy dẫn động của thang hàng hoặc thang cuốn;
- Hệ thống điều hoà không khí;
- Các cảm biến báo cháy và bình bọt cứu hoả tự động có nhiệt độ tác động thích ứng với các thiết bị điện và phải được bảo vệ chống va chạm.

b) Các puli dẫn hướng có thể lắp đặt ở đỉnh giếng thang, với điều kiện không lắp đặt phía trên nóc cabin và không gây mất an toàn khi tiến hành các việc kiểm tra, thử nghiệm, bảo dưỡng từ nóc cabin hoặc từ ngoài giếng thang.

Cho phép lắp đặt puli phía trên nóc cabin để dẫn hướng cáp tới đối tượng, nếu puli có vỏ che và từ nóc cabin có thể với tới trục của nó một cách an toàn.

c) Bộ khống chế tốc độ có thể được lắp đặt trong giếng thang, với điều kiện có thể tiến hành bảo dưỡng từ ngoài giếng thang.

d) Puli dẫn hướng cũng có thể được lắp đặt trong giếng thang với điều kiện:

- Các thao tác kiểm tra, thử nghiệm và bảo dưỡng có thể thực hiện từ buồng máy;

- Các lỗ thông giữa buồng máy và giếng thang phải làm nhỏ nhất có thể.

5. Cần ưu tiên bố trí buồng máy phía trên giếng thang.

6. Chỉ những người có trách nhiệm (trực tiếp chuyên trách thang máy, làm công tác bảo dưỡng, kiểm tra, cứu hộ) mới được phép vào buồng máy và buồng puli.

B - Cấu tạo buồng máy và buồng puli

1. Cấu tạo buồng máy và buồng puli phải đủ độ bền cơ học, đảm bảo chịu được các tải trọng và lực có thể tác động lên chúng.

Buồng máy và buồng puli phải xây dựng bằng vật liệu có tuổi thọ cao, không tạo bụi. Sàn buồng máy và buồng puli phải dùng vật liệu không trơn, trượt.

Trường hợp công trình có yêu cầu chống ồn (nhà ở, khách sạn, bệnh viện, thư viện...) thì phải làm tường, sàn, trần buồng máy hấp thụ được tiếng ồn do hoạt động của thang máy.

2. Kích thước buồng máy và buồng puli phải đủ lớn để nhân viên bảo dưỡng có thể tiếp cận dễ dàng và an toàn tới các thiết bị đặt trong đó, nhất là các thiết bị điện. Chiều cao thông thủy từ mặt dưới dầm đỡ trần đến mặt sàn đi lại, hoặc mặt sàn đứng thao tác, không được nhỏ hơn 1,8m đối với buồng máy và 1,5m đối với buồng puli.

3. Cửa ra vào và cửa sập:

- Cửa ra vào phải có chiều rộng ít nhất 0,6m, chiều cao ít nhất 1,8m đối với buồng máy và 1,4m đối với buồng puli. Cửa phải mở ra ngoài, không được mở vào trong;

- Cửa sập cho người chui qua phải có kích thước thông thủy không nhỏ hơn $0,8m \times 0,8m$ và phải có đối trọng cân bằng. Tất cả các cửa sập phải chịu được trọng lượng hai người, mỗi người tính 1000N đứng trên diện tích $0,2m \times 0,2m$ tại vị trí bất kỳ mà không bị biến dạng dư. Cửa sập không được mở xuống dưới, nếu lắp bản lề thì phải lắp loại không thể tháo được.

- Các cửa ra vào và cửa sập đều phải có khoá mở bằng chìa, nhưng có thể mở từ phía trong không cần chìa.

4. Lỗ trên sàn:

* Các lỗ trên sàn buồng máy và buồng puli phải được làm với kích thước nhỏ nhất có thể;

* Để phòng ngừa các đồ vật rơi gây nguy hiểm, tất cả các lỗ mở này, kể cả các lỗ mở luồn dây điện, đều phải làm gờ xung quanh mép lỗ, cao tối thiểu 50mm.

C - Môi trường và trang bị bên trong buồng máy và buồng puli

- Buồng máy phải được thông gió nhằm tạo môi trường bảo vệ máy móc, thiết bị, dây dẫn điện... chống bụi ẩm. Không khí bẩn từ các bộ phận khác không được đưa trực tiếp vào buồng máy;

- Nhiệt độ trong buồng máy và buồng puli có lắp đặt các thiết bị điện phải duy trì trong giới hạn từ $+5^{\circ}\text{C}$ đến $+40^{\circ}\text{C}$;

- Trong buồng máy và buồng puli phải có điện chiếu sáng tại chỗ. Độ sáng mặt sàn buồng máy phải không nhỏ hơn 200 Lux;

- Trong buồng máy phải bố trí kết cấu chắc chắn (giá đỡ bằng kim loại, dầm sắt, dầm bê tông) ở những chỗ thích hợp, có móc để treo thiết bị nâng phục vụ việc tháo lắp máy móc, thiết bị;

- Trong buồng puli phải lắp đặt một thiết bị dừng ở gần lối ra vào để dừng thang máy ở vị trí mong muốn và giữ cho thang máy không hoạt động.

3.5.3. Cửa tầng

1. Các khoang cửa tầng ra vào cabin phải được lắp kín. Cửa và khung cửa tầng cần đủ cứng và bền, không bị biến dạng theo thời gian, chịu được lửa. Tốt nhất là cửa kim loại.

Về độ bền cơ học: Cửa và khoá cửa phải có độ bền cơ học sao cho ở vị trí khoá, khi chịu lực 300N phân bố trên diện tích tròn hoặc vuông 5cm^2 , tác động thẳng góc tại bất kì điểm nào, từ phía trong hay từ phía ngoài, mà:

- Không bị biến dạng dư;

- Không bị biến dạng đàn hồi quá 15mm;

- Trong khi thử nghiệm và sau thử nghiệm, tính năng an toàn không bị ảnh hưởng.

Về khả năng chịu lửa: Cửa tầng phải làm theo đúng mẫu đã thử nghiệm một giờ về khả năng chịu lửa, phải đảm bảo độ cách nhiệt, độ kín khít, độ bền chắc và đảm bảo độ tin cậy của hệ thống khoá trong trường hợp có hoả hoạn.

2. Cánh cửa di chuyển trơn, chuẩn xác được dẫn hướng ở cả hai mép (trên và dưới).

Đối với cửa lùa ngang tự động, cần có thiết bị chống kẹt, tự động mở trở lại khi gặp phải chướng ngại.

3. Cửa tầng cần được lắp khoá tự động, bảo đảm:

a. Khoá cửa tầng chỉ mở ra khi buồng thang dừng ở gần sàn (cao hoặc thấp hơn sàn $\leq 20\text{cm}$)

b. Buồng thang chỉ khởi động khi:

- Chi tiết khoá đã gài sâu $\geq 7\text{mm}$;

- Cả 2 cánh cửa tầng đều đã đóng chặt.

c. Cửa tầng chỉ bắt đầu đóng khi cửa buồng thang đã đóng được 2/3 hành trình.

4. Cửa tầng phải lắp đặt thiết bị an toàn điện với chức năng giám sát trạng thái đóng khoá của cánh cửa.

Trong vận hành bình thường, các cửa tầng điều khiển tự động trong trường hợp không có lệnh di chuyển cabin, phải tự động đóng lại sau một khoảng thời gian nhất định, khoảng thời gian này được xác định tùy thuộc tính chất sử dụng thang.

3.5.4. Buồng thang (cabin)

1. Phải được bao che kín (nhờ: Vách, sàn, trần); chỉ được trổ: Cửa ra vào, cửa cứu hộ, lỗ thông gió. Kết cấu cabin phải đủ chắc chắn đủ bền; bằng vật liệu khó cháy không toả mùi khó ngửi.

2. Nóc cabin phải:

a) Chịu được tải trọng của hai người (tương đương 2kN) đặt trên bề mặt $0,2 \times 0,2\text{m}^2$ mà không bị biến dạng dư.

b) Đủ rộng cho hai người đứng ($\geq 0,12\text{m}^2$, cạnh ngắn $\geq 0,25\text{m}$).

c) Nóc cabin phải làm lan can bảo vệ ở những nơi có khoảng cách theo phương ngang giữa mép ngoài của nóc với vách giếng lớn hơn $0,3\text{m}$.

3. Cửa cabin:

a) Phải hoàn toàn kín, riêng đối với thang hàng có người kèm có thể làm cửa lùa đứng mở lên trên; cửa có thể làm bằng lưới hoặc tấm đục lỗ; kích thước mắt lưới hoặc lỗ không được lớn hơn 10mm chiều ngang và 60mm chiều đứng. Khi đóng khe hở (giữa hai cánh cửa, giữa cánh cửa với khung) $\leq 6\text{mm}$.

b) Đủ độ bền:

Về độ bền cơ học: Cửa cabin ở vị trí đóng phải có độ bền cơ học sao cho ở vị trí khoá, khi chịu lực 300N phân bố trên diện tích tròn hoặc vuông 5cm², tác động thẳng góc tại bất kì điểm nào, từ phía trong hay từ phía ngoài, mà:

- Không bị biến dạng dư;
- Không bị biến dạng đàn hồi quá 15mm;
- Trong khi thử nghiệm và sau thử nghiệm, tính năng an toàn không bị ảnh hưởng.

Về khả năng chịu lửa: Cửa cabin phải đảm bảo khả năng chịu lửa, phải đảm bảo độ cách nhiệt, độ kín khít, độ bền chắc và đảm bảo độ tin cậy của hệ thống khoá trong trường hợp có hoả hoạn.

c) Cửa lùa ngang được dẫn hướng cả hai mép (trên và dưới). Nếu cửa làm bằng kính, cần phải có biện pháp phòng ngừa khả năng cửa kính rơi theo tay các em bé, như:

- Giảm hệ số ma sát giữa tay với kính;
- Làm kính mờ đến độ cao 1,1m;
- Đặt cảm biến báo tín hiệu khi có tay người...

d) Có thiết bị chống kẹt:

Phải có thiết bị chống kẹt phòng khi cửa đang đóng gặp chướng ngại, hoặc chạm phải người đang vào cabin, cửa sẽ tự động đổi chiều chuyển động để mở trở lại.

Lưu ý rằng thiết bị này có thể không tác động ở 50mm cuối hành trình của mỗi cánh cửa.

e) Có lắp đặt thiết bị an toàn điện với chức năng kiểm soát trạng thái đóng mở của cửa cabin.

Trong vận hành bình thường, thiết bị này đảm bảo dừng ngay hoạt động của thang, hoặc không cho phép khởi động thang, nếu có dù chỉ một cánh cửa bị mở hoặc không được đóng kĩ, nhưng vẫn cho phép thực hiện một số thao tác chuẩn bị cho cabin di chuyển.

4. Thông gió và chiếu sáng:

a) Cabin với cửa kín phải có các lỗ thông gió phía trên và phía dưới. Tổng diện tích các lỗ thông gió (kể cả các khe hở xung quanh cửa) không được nhỏ hơn 1% diện tích hữu ích của cabin.

Các lỗ thông gió phải được cấu tạo sao cho 1 thanh cứng, thẳng, đường kính 10mm không thể xuyên lọt được từ trong ra ngoài qua vách cabin.

b) Cabin phải được chiếu sáng liên tục bằng ánh sáng điện với cường độ tối thiểu 50 Lux lên mặt sàn và lên các thiết bị điều khiển.

Trường hợp cửa điều khiển tự động, khi cabin đỗ chờ ở tầng với cửa đóng kín, có thể tắt điện chiếu sáng.

Phải có nguồn điện chiếu sáng dự phòng tự động nhảy mạch khi có sự cố mất nguồn chiếu sáng chính để ít nhất cấp điện cho một bóng đèn 1W trong 1 giờ.

3.5.5. Kết cấu treo buồng thang (cabin), treo đối trọng

Cabin và đối trọng phải được treo bằng cáp thép hoặc bằng xích ống hoặc xích ống con lăn.

1. Cáp treo thép cần đủ tiêu chuẩn, đường kính, độ bền, số lượng dây và hệ số an toàn:

a) Đường kính danh nghĩa của cáp phải không nhỏ hơn 8mm;

b) Độ bền các sợi cáp:

- 1570 N/mm², hoặc 1770 N/mm² đối với cáp có các sợi thép cùng độ bền;

- 1370 N/mm² đối với sợi ngoài và 1770 N/mm² đối với sợi trong ở cáp có các sợi khác độ bền.

c) Các đặc tính khác (kết cấu, thành phần, độ dẫn dài, độ ô van, độ bền, thử nghiệm...) ít nhất phải tương đương theo tiêu chuẩn tương ứng hiện hành.

d) Số lượng tối thiểu dây cáp (hoặc xích) phải bằng hai.

e) Hệ số an toàn:

Hệ số an toàn là tỉ số giữa tải trọng phá huỷ tối thiểu của cáp (hoặc xích) với tải trọng tối đa tác động trong dây cáp (xích) khi cabin đầy tải dừng ở tầng thấp nhất.

Hệ số an toàn đối với cáp trong mọi trường hợp phải không nhỏ hơn các giá trị sau:

- 12 trong trường hợp dẫn động ma sát với ba dây cáp trở lên;

- 16 trong trường hợp dẫn động ma sát với hai dây cáp;

- 12 trong trường hợp dẫn động bằng tang cuốn cáp.

Hệ số an toàn đối với xích treo phải không nhỏ hơn 10.

2. Đường kính puli:

Tỉ lệ giữa đường kính theo đáy rãnh của puli hoặc của tang với đường kính danh nghĩa của cáp phải ≥ 40 , không phụ thuộc vào số tảo bên cáp.

3. Kết cấu cố định đầu cáp (với cabin, với đối trọng) và tại mọi thời điểm treo phải chịu được tải trọng không nhỏ hơn 80% tải trọng phá huỷ tối thiểu của cáp.

Để cố định cáp vào cabin, đối trọng và các điểm treo khác, phải dùng kết cấu ống côn đổ kim loại, khoá chêm tự hãm, bulông khoá cáp (dùng ít nhất ba bộ khoá có vòng lót cáp), hoặc các kết cấu khác có độ an toàn tương đương.

Để cố định xích vào cabin, đối trọng và các điểm treo khác, phải dùng các má chuyển tiếp phù hợp. Kết cấu cố định đầu xích (với cabin, với đối trọng) phải chịu được tải trọng không nhỏ hơn 80% tải trọng phá huỷ tối thiểu của xích.

4. Puli và đĩa xích phải được bảo vệ nhằm bảo đảm an toàn, tránh các hiện tượng:

- Gây thương tích cho người;
- Cáp (xích) bật khỏi puli (đĩa xích) khi bị chùng;
- Vật lạ rơi vào khe giữa cáp (xích) với puli (đĩa xích).

3.5.6. Ray dẫn hướng (cho cabin và đối trọng)

Cabin và đối trọng phải được dẫn hướng ít nhất bằng hai ray cứng bằng thép. Yêu cầu với ray dẫn hướng như sau:

1. Ray dẫn hướng, kết cấu nối ray và cố định ray phải chịu được các tải trọng có thể tác động lên chúng, để đảm bảo vận hành an toàn cho thang máy và phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Dẫn hướng cho cabin và đối trọng di chuyển theo phương đã thiết kế.
- b) Hạn chế độ cong vênh sao cho không thể xảy ra:
 - Mở khoá cửa không chú ý;
 - Hoạt động bất thường của các thiết bị an toàn;
 - Va chạm giữa các bộ phận chuyển động với các bộ phận khác.

2. Ray phải đảm bảo độ cứng vững để lúc vận hành bình thường, khi có tác động của tải trọng ngang, biến dạng tính toán ở mọi vị trí theo cả hai phương không được lớn hơn:

* 5mm khi cabin và đối trọng có lắp bộ hãm bảo hiểm;

* 10mm khi đối trọng không lắp bộ hãm bảo hiểm.

3. Kết cấu cố định ray vào công trình phải cho phép chỉnh được sai lệch (tự động hoặc bằng điều chỉnh đơn giản) do lún công trình hoặc co ngót của bê tông.

Chi tiết kẹp ray phải có kết cấu chống xoay, để phòng ray bị bật khỏi kẹp.

4. Chiều dài của thanh dẫn hướng cần bảo đảm cho cabin và đối trọng đi tới vị trí giới hạn cuối cùng.

3.5.7. Các khoảng cách an toàn

Khoảng cách an toàn phải được đảm bảo không chỉ khi tiến hành kiểm tra, kiểm định thang máy trước khi đưa vào sử dụng, mà phải duy trì trong suốt thời gian sử dụng thang.

A - Khoảng cách (khe hở) theo phương ngang

1. Giữa ngưỡng cửa, khuôn cửa (hoặc mép cửa trong trường hợp cửa lùa) của cửa cabin với vách giếng thang: $\leq 15\text{cm}$.

Khoảng cách này có thể được tăng lên đến:

- 0,2m trên chiều cao không lớn hơn 0,50m;
- 0,2m trên toàn bộ hành trình ở thang hàng có người kèm, có cửa tầng kiểu lùa đứng;
- Không hạn chế trong trường hợp cabin có cửa khoá cơ khí chỉ mở được trong vùng mở khoá cửa tầng.

2. Giữa ngưỡng cửa cabin với ngưỡng cửa tầng: $\leq 35\text{mm}$.

3. Giữa cánh cửa cabin với cánh cửa tầng khi vận hành đóng mở, cũng như khi đóng hẳn: $\leq 12\text{cm}$.

Trong trường hợp phối hợp cửa tầng kiểu bản lề với cửa cabin là cửa gập, khoảng cách giữa hai cửa đóng phải sao cho không thể bỏ lọt viên bi đường kính 0,15m vào bất kì khe hở nào giữa hai cửa.

4. Khoảng cách theo phương ngang giữa các phần nhô xa nhất của cabin với đối trọng phải không nhỏ hơn 0,05m.

B - Sai lệch dừng tầng so với thiết kế cửa cabin

Sai lệch dừng tầng so với thiết kế cửa cabin phải $\leq 25\text{mm}$, riêng đối với thang máy chở bệnh nhân và thang máy chất hàng bằng bánh xe thì sai lệch dừng tầng cho phép là 15mm.

3.5.8. Thiết bị an toàn cơ khí

Chức năng ngăn ngừa buồng thang:

- Rơi tự do (khi đứt cáp treo);
- Đi xuống quá vận tốc cho phép;
- Trôi tụt tầng quá 0,12m và quá điểm thấp nhất của vùng mở khoá (đối với thang máy thuỷ lực).

A - Bộ hạn chế vận tốc

1. Lắp đặt sao cho dễ kiểm tra và bảo dưỡng.
2. Được điều khiển bằng thiết bị điện an toàn:
 - a. Vận tốc đi xuống của buồng thang sắp đạt tới trị số tới hạn: Thiết bị điện tự động cắt điện dừng máy;
 - b. Khi bộ hãm bảo hiểm đã giải toả mà bộ hạn chế vận tốc chưa kịp phục hồi: Thiết bị điện an toàn không cho khởi động thang.
 - c. Khi cáp dẫn động của bộ hạn chế vận tốc có sự cố: Thiết bị điện an toàn không cho thang hoạt động.

3. Yêu cầu với bộ hạn chế tốc độ:

Bộ hạn chế tốc độ phải phát động cho bộ hãm bảo hiểm cabin hoạt động khi vận tốc đi xuống của cabin đạt giá trị 115% vận tốc định mức và phải nhỏ hơn:

- 0,8m/sec đối với bộ hãm bảo hiểm tức thời kiểu con lăn;
- 1m/sec đối với bộ hãm bảo hiểm kiểu con lăn;
- 1,5m/sec đối với bộ hãm bảo hiểm tức thời có giảm chấn, và đối với bộ hãm bảo hiểm êm khi sử dụng với vận tốc định mức không lớn hơn 1,0m/sec;
- $1,25v + (0,25/v) \text{ m/sec}$ đối với bộ hãm bảo hiểm phanh êm khi sử dụng với vận tốc định mức lớn hơn 1,0m/sec.

B - Bộ hãm bảo hiểm

1. Khi cabin hạ xuống với vận tốc vượt quá trị số cho phép, bộ hạn chế vận tốc sẽ tác động lên bộ hãm bảo hiểm, rồi cabin được giữ chặt trên các ray. Bộ hãm bảo hiểm nên đặt ở phần dưới thấp của cabin.
2. Bộ hãm bảo hiểm cũng được gắn kết với thiết bị an toàn điện, trước khi cabin được kẹp chặt trên ray thì động cơ dẫn động đã được ngắt điện.

Không được dùng các chi tiết kẹp hãm của bộ hãm bảo hiểm để làm má dẫn hướng. Nếu bộ hãm bảo hiểm là loại điều chỉnh được thì kết cấu phải thuận tiện cho việc kẹp chèn các chi tiết đã điều chỉnh.

3. Giải toả bộ hãm bảo hiểm phải do người có nghiệp vụ thực hiện.

3.5.9. Giảm chấn cabin và đối trọng

Thang máy phải được trang bị giảm chấn ở giới hạn dưới của hành trình cabin và đối trọng. Giảm chấn cabin phải được lắp trên bệ có độ cao thích hợp, sao cho thoả mãn được yêu cầu về độ sâu của hố thang, về khoảng cách giữa đáy hố thang và cabin.

Giảm chấn gồm bốn loại:

- Giảm chấn tích năng lượng kiểu tuyến tính;
- Giảm chấn tích năng lượng kiểu không tuyến tính;
- Giảm chấn tích năng lượng tự phục hồi;
- Giảm chấn hấp thụ năng lượng.

Giảm chấn tích năng lượng kiểu tuyến tính hoặc không tuyến tính, chỉ được dùng đối với thang máy có vận tốc định mức không lớn hơn 1 m/sec.

Giảm chấn tích năng lượng tự phục hồi, chỉ được dùng đối với thang máy có vận tốc định mức không lớn hơn 1,6 m/sec.

Giảm chấn hấp thụ năng lượng, có thể được dùng đối với thang máy có vận tốc bất kì.

3.5.10. Hệ thống dẫn động

1. Mỗi thang máy được dẫn động bằng ít nhất một động cơ thông qua hộp số và ròng rọc - cáp.

Cho phép dùng hai kiểu dẫn động sau:

- a) Dẫn động bằng ma sát (giữa puli với cáp);
- b) Dẫn động cường bức, nếu vận tốc định mức không vượt quá 0,63m/sec và:
 - Dùng tang cuốn cáp, không dùng đối trọng; hoặc
 - Dùng xích và đĩa xích.

Khi tính toán các bộ dẫn động, phải tính đến khả năng đối trọng hoặc cabin có thể nằm trên giảm chấn.

2. Trên trục ròng rọc có đặt hệ thống hãm cơ điện tự động.

Thang máy phải được trang bị hệ thống phanh tự động đóng khi mất nguồn điện động lực hoặc mất điện mạch điều khiển.

Hệ thống phanh phải có một phanh cơ điện (kiểu ma sát), có thể bổ sung thêm hệ thống phanh khác.

Phanh cơ điện phải đủ khả năng dừng được máy khi cabin có tải vượt quá 25% tải định mức chuyển động theo chiều đi xuống với vận tốc định mức.

3. Vận tốc cabin của thang máy không được vượt quá 5% so với tốc độ định mức. Vận tốc cabin quy định theo thiết kế và được đo trong các điều kiện sau:

- Cabin với tải cân bằng;
- Chiều chuyển động đi xuống;
- Ở giữa hành trình, không kể các thời kì tăng tốc hay giảm tốc;
- Nguồn điện cung cấp đúng giá trị điện áp và tần số định mức.

Các sai lệch 5% cũng được áp dụng đối với cabin trong các trường hợp: chỉnh tầng, chỉnh lại tầng, thao tác kiểm tra, thao tác cứu hộ, xếp dỡ hàng trên bộ.

3.5.11. Thiết bị điện

Thiết bị điện có chức năng bảo đảm sự hoạt động của các mạch: Điện động lực, điều khiển và chiếu sáng.

1. Phải lắp đặt bộ cứu hộ tự động hoặc hệ thống máy phát dự phòng.

2. Trang bị điện phải được nối đất bảo vệ theo quy định trong TCVN 4756 : 1989 và các tiêu chuẩn có liên quan.

3. Vật tư cùng các thiết bị bảo vệ và điều khiển đều phải tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật.

4. Động cơ đấu thẳng với nguồn đều phải được bảo vệ chống ngắn mạch và quá tải.

5. Một số quy định cụ thể:

- Chỉ dùng dây (cáp) dẫn có vỏ cách điện cao-su hoặc tương đương (không dùng loại cách điện giấy tẩm dầu);
- Tiết diện dây dẫn đồng $\geq 1,5\text{mm}^2$;

- Mọi đầu dây dẫn phải được ghi ký hiệu theo thiết kế;
- Đối với dây dẫn vào buồng thang, chỉ dùng dây dẫn mềm hoặc cáp mềm nhiều sợi, được lồng trong ống cao su mềm;

Cáp mềm và ống mềm cần bó gọn lại với nhau và được gá giữ sao cho khi buồng thang chuyển động không cọ sát với các bộ phận khác của thang;

- Buồng thang có thể được nối đất thông qua lõi của dây cáp điện (lõi là trung tính);

- Sau khi nối đất, cần kiểm tra sự thông mạch từ thang tới bộ phận tiếp đất. Kết quả kiểm tra nối đất nhất thiết phải lập thành biên bản.

6. Danh mục các công việc cần kiểm tra với thiết bị an toàn

TCVN 6395 : 1998	Nội dung kiểm tra
4.2.2.5	Trạng thái đóng của các cửa kiểm tra, cứu hộ và cửa sập kiểm tra
4.6.2.6a	Thiết bị dừng trong hố thang
5.4.5	Thiết bị dừng trong buồng pully
6.6.4	Kiểm tra khoá cửa tầng
6.6.6.1	Trạng thái đóng của cửa tầng
6.6.6.5	Trạng thái đóng của các cửa không khoá với cửa lửa nhiều cánh
7.5.11.1	Trạng thái đóng cửa cabin
7.5.11.2	Khoá cửa cabin (nếu có)
7.6.3.5	Khoá cửa sập cứu hộ và cửa cứu hộ cabin
7.3.5.6	Thiết bị dừng trên nóc cabin
7.9.4.3	Độ dẫn tương đối bất thường của cáp hoặc xích (tương đối bất thường của cáp hoặc xích (khi treo cabin bằng 2 dây cáp hoặc xích)
7.9.5.1	Độ căng của cáp bù
7.9.5.2	Thiết bị chống nảy
9.2.2.7	Hoạt động của bộ hãm bảo hiểm
9.3.11.1	Hoạt động của bộ khống chế vượt tốc

TCVN 6395 : 1998	Nội dung kiểm tra
9.3.11.2	Sự phục hồi của bộ khống chế vượt tốc
9.3.11.3	Độ căng của cáp bộ khống chế vượt tốc
9.4	Thiết bị bảo vệ khi cabin đi xuống vượt tốc
9.4.6	Độ phục hồi của giảm chấn
10.5.5	Độ giảm chấn trong trường hợp giảm chấn hành trình ngắn
10.6	Độ trùng của cáp (hoặc xích theo hướng nâng)
10.8.1.1	Vị trí vô lăng cứu hộ tháo lắp được
11.8.3.3.2b	Công tắc cực hạn
11.8.1.2a	Kiểm tra việc điều chỉnh và điều chỉnh lại tầng
11.8.2.2.3	Độ căng của thiết bị truyền tín hiệu vị trí cabin (các công tắc cực hạn)
11.8.1.5b; i	Hạn chế chuyển động cabin cho thao tác xếp dỡ
11.8.1.5i	Thiết bị dùng cho thao tác kiểm tra
11.8.6	Hệ thống báo quá tải

3.6. HIỆU CHỈNH THANG MÁY (THỰC HIỆN TRƯỚC NGHIỆM THU)

A - Mục đích

Hiệu chỉnh thang máy nhằm kiểm tra xem xét toàn bộ công việc lắp đặt, hiệu chỉnh các thông số động học, các kích thước và khe hở an toàn...

Dùng các dụng cụ thường dùng và các dụng cụ chuyên dùng về cơ khí và điện.

Các bước kiểm tra và hiệu chỉnh:

1. Kiểm tra, quan sát bên ngoài: Buồng máy, giếng thang, buồng thang.
2. Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho thang.
3. Kiểm tra hệ thống tiếp đất của thang (theo TCVN 6395:1998).
4. Kiểm sự hoạt động của thang theo vận tốc nhỏ (quy định).
5. Kiểm tra cửa tầng và cửa buồng thang; căn chỉnh:
 - a. Khoá liên động cửa buồng thang - cửa tầng;

- b. Khoá cửa tầng;
- c. Các tiếp điểm của cửa tầng.
- 6. Kiểm tra: Khoá kẹp cáp, đầu cáp, sức căng các sợi cáp chịu lực.
- 7. Hiệu chỉnh hệ thống hãm cơ - điện từ: Khi hờ giữa má hãm với bánh hãm, lực của lò xo phục hồi.
- 8. Kiểm tra và hiệu chỉnh bộ điều khiển động cơ.
- 9. Kiểm tra dòng điện ở các chế độ trọng tải: 50%, 75% và 100%
- 10. Đo độ chênh lệch giữa sàn buồng thang với sàn tầng, hiệu chỉnh độ chính xác dừng tầng của buồng thang.
- 11. Hiệu chỉnh công tắc quá tải.
- 12. Kiểm tra và thử hoạt động của bộ cứu hộ tự động khi mất điện nguồn, đèn cứu hộ, chuông báo khẩn cấp ...
- 13. Hiệu chỉnh mức độ đóng mở cửa buồng thang và thời gian mở cửa.
- 14. Hiệu chỉnh độ êm dịu của buồng thang khi khởi động và dừng.

B - Các hồ sơ kỹ thuật và chứng chỉ do nhà sản xuất cung cấp hiệu chỉnh

1. Bản vẽ kỹ thuật và các thông tin chi tiết về kỹ thuật cần hiệu chỉnh

Danh mục các công việc cần hiệu chỉnh	Địa chỉ làm căn cứ để hiệu chỉnh trong TCVN
Kích thước thông thủy của khoảng không gian dự phòng đỉnh giếng và hố thang	4.6.1; 4.6.2 TCVN 6395:1998
Lối vào hố thang	4.6.2.4 TCVN 6395:1998
Vách ngăn giữa thang nếu lắp nhiều thang trong một giếng thang;	4.5 TCVN 6395:1998
Các quy định về cố định ray;	
Vị trí, kích thước, buồng máy, mặt bằng lắp đặt máy và thiết bị, lỗ thông gió, lực tác động vào công trình;	
Lối vào buồng máy	5.2 TCVN 6395:1998
Vị trí, kích thước lối vào buồng máy;	
Puly, bố trí thiết bị trong buồng puly (nếu có);	

Danh mục các công việc cần hiệu chỉnh	Địa chỉ làm căn cứ để hiệu chỉnh trong TCVN
Loại và kích thước cửa tầng	6.3 TCVN 6395:1998
Loại và kích thước cửa kiểm tra, cửa sập kiểm tra;	
Kích thước cabin và cửa cabin	7.1; 7.2 TCVN 6395:1998
Khoảng cách an toàn	8 TCVN 6395:1998
Đặc tính cơ bản của hệ treo như hệ số an toàn, cáp (số lượng, đường kính, tải trọng kéo đứt cáp) hoặc xích (loại, bước, tải trọng kéo đứt);	
Đặc tính cơ bản về cáp của bộ không chế vượt tốc (hệ số an toàn, đường kính, lực kéo đứt);	
Kích thước, độ bền của ray dẫn hướng, điều kiện, kích thước mặt chịu ma sát;	
Kích thước, độ bền của giảm chấn loại tích lũy năng lượng ϕ kiểu tuyến tính;	
Sơ đồ mạch điện kể cả mạch động lực, mạch nối với thiết bị an toàn điện.	

2. Chứng chỉ và quy cách kỹ thuật

- Các chứng chỉ thử nghiệm các bộ phận an toàn;
- Các chứng chỉ khác như cáp, xích, thiết bị chống cháy nổ.v.v...
- Chứng chỉ về thiết bị an toàn;
- Các chứng chỉ thử nghiệm độ bền cơ học;
- Chứng chỉ về độ bền và khả năng chịu lửa của cửa tầng.

3.7. NGHIỆM THU THANG MÁY

3.7.1. Mục đích và quy tắc nghiệm thu

A -. Mục đích nghiệm thu

- Xác định mức độ phù hợp giữa các thông số kỹ thuật và kích thước của thang máy sau khi lắp đặt với số liệu ghi trong hồ sơ kỹ thuật.

- Đưa ra kết luận: Thang máy có đủ tiêu chuẩn vận hành an toàn không?

B - Quy tắc nghiệm thu sau lắp đặt

1. Đơn vị lắp đặt thang máy phải làm các việc chuẩn bị cho nghiệm thu gồm:

- Hoàn chỉnh hồ sơ;
- Chuẩn bị cho thang máy sẵn sàng hoạt động;
- Cùng bên đặt hàng mời cơ quan kiểm định thang máy có thẩm quyền thực hiện kiểm định và đảm bảo các điều kiện để nghiệm thu.

2. Các thông số kỹ thuật cần kiểm tra gồm:

- * Trọng tải (do cơ quan kiểm định thực hiện);
- * Vận tốc làm việc và vận tốc chậm;
- * Độ chính xác dừng thang ở các tầng;

Nghiệm thu thang máy đủ điều kiện vận hành an toàn phải bao gồm:

- Thử tải các loại;
- Kiểm tra chế độ làm việc của các hệ thống đảm bảo an toàn (liên lạc từ cabin ra ngoài), cơ cấu hoạt động khi có sự cố: Mất điện, kẹt thang...

3.7.2. Quy trình nghiệm thu

A - Thành lập Ban nghiệm thu

Ban nghiệm thu, gồm:

- Cơ quan cấp đăng ký sử dụng thang máy;
- Chủ sử dụng (chủ đầu tư);
- Đơn vị tư vấn giám sát;
- Nhà thầu lắp đặt;
- Đại diện thanh tra nhà nước về an toàn lao động (đối với trường hợp đặc biệt).

B - Trách nhiệm của nhà thầu lắp đặt trong khâu chuẩn bị nghiệm thu

1. Hoàn chỉnh bộ hồ sơ:

Yêu cầu bên lắp đặt giao cho đơn vị sử dụng các loại hồ sơ sau:

- a) Lý lịch gốc của thang máy.
- b) Hướng dẫn vận hành, sử dụng an toàn thang máy.

c) Hướng dẫn chế độ bảo dưỡng, kiểm tra thường xuyên và định kỳ, biện pháp khắc phục sự cố khẩn cấp như mất điện, dùng không đúng tầng.

d) Phân cấp trách nhiệm và quy định chu kỳ điều chỉnh, bảo dưỡng, sửa chữa, khắc phục sự cố giữa đơn vị lắp đặt, bảo dưỡng và đơn vị sử dụng thang máy trong thời gian bảo hành.

2. Chuẩn bị cho thang máy sẵn sàng đi vào hoạt động.

3. Cùng với chủ đầu tư chuẩn bị tải và mọi điều kiện về nhân vật lực cho nghiệm thu.

C - Trình tự nghiệm thu

Trình tự nghiệm thu gồm 4 bước:

1. Quan sát kiểm tra;
 2. Thử không tải;
 3. Thử tải tĩnh;
 4. Thử tải động;
- và một vài thử nghiệm khác.

3.7.3. Quan sát kiểm tra

Khi quan sát phải kiểm tra tình trạng của:

- * Bộ dẫn động;
- * Thiết bị điện;
- * Các thiết bị an toàn;
- * Bộ điều khiển, chiếu sáng và tín hiệu;
- * Phân bao che giếng thang;
- * Cabin, đối trọng, ray dẫn hướng;
- * Cửa cabin và cửa tầng;
- * Cáp (xích) và phân kẹp chặt đầu cáp (xích);
- * Bảo vệ điện;
- * Độ cách điện của thiết bị điện và dây điện.

Ngoài ra cần kiểm tra các khoảng cách an toàn, sơ đồ điện và các dụng cụ cần thiết cho buồng máy, các biển nhãn nhà máy.

3.7.4. Thử không tải

1. Thang không tải chạy lên xuống.

2. Khi thử không tải cần kiểm tra hoạt động của các bộ phận sau:

- Bộ dẫn động (phát nhiệt, chảy dầu, hoạt động của phanh);
- Cửa cabin và cửa tầng;
- Bộ điều khiển, chiếu sáng và tín hiệu;
- Các bộ phận an toàn (công tắc hành trình, nút "stop", khoá tự động của tầng, sàn động của cabin).

3.7.5. Thử tải tĩnh

Thử tải tĩnh nhằm mục đích kiểm tra độ bền các chi tiết của bộ dẫn động, độ tin cậy của phanh, cáp không bị trượt trên puli dẫn, độ bền của cabin, của kết cấu treo cabin, treo đối trọng và độ tin cậy kẹp đầu cáp.

A - Cách tiến hành, dùng 1 trong 2 cách sau

1. Buồng thang dừng ở tầng thấp nhất:

Thử tải tĩnh được thực hiện với cabin ở tầng thấp nhất, giữ tải trong thời gian 10 phút, với tải quy định vượt quá trọng tải:

- 50% đối với thang máy có tang cuốn cáp và thang máy dùng xích làm dây kéo;
- 100% đối với thang máy có puli dẫn cáp.

Thử tải tĩnh có thể thay thế bằng ba lần di chuyển cabin đi xuống với tải trọng vượt trọng tải 50%.

2. Xếp tải từ từ tới trị số quy định:

1,5 lần trọng tải danh nghĩa;

Thang máy chuyển động lên xuống 3 lần.

B - Nội dung cần kiểm tra

1. Hoạt động của bộ hãm cơ - điện từ;
2. Cáp treo và sự bám dính ma sát giữa cáp treo với rãnh ròng rọc.
3. Biến dạng của kết cấu thép treo buồng thang và đối trọng;
4. Các mối hàn:

5. Đầu kẹp cáp;
6. Đo độ cao chênh lệch giữa sàn buồng thang so với sàn tầng thấp nhất.

3.7.6. Thử tải động

Thử tải động nhằm mục đích kiểm tra độ tin cậy của thang máy có tải và kiểm tra hoạt động của bộ hãm an toàn, bộ hạn chế vận tốc và bộ giảm chấn.

A - Cách tiến hành

1. Xếp tải từ từ tới 110% trọng tải danh nghĩa.
2. Buồng thang dịch chuyển lên xuống 3 lần hết hành trình.

B - Kiểm tra, trong quá trình chạy thử và tại thời điểm kết thúc chạy thử

1. Hoạt động của bộ hãm cơ - điện từ;
2. Sự phát nhiệt của động cơ;
3. Hoạt động liên hợp của bộ hãm an toàn - bộ hạn chế vận tốc trong hành đi xuống; lưu ý xem vết hãm trên ray.
4. Hoạt động của bộ giảm chấn.

3.7.7. Các thử nghiệm khác

1. Kiểm tra độ chính xác của dừng buồng thang so với sàn tầng trong các chế độ xếp tải.

- 100% trọng tải danh nghĩa;
- Không tải.

So sánh kết quả kiểm tra với sai số cho phép trong TCVN 5744-1993 và TCVN 6395-1998.

2. Thử hoạt động của Bộ cứu hộ tự động khi mất điện nguồn.
3. Thử chuông báo, điện thoại nội bộ khi có và mất điện. Thử đèn cứu hộ trong buồng thang khi mất điện nguồn.
4. Kiểm tra vận tốc danh nghĩa và vận tốc chậm (khi kiểm tra bảo dưỡng thang).
5. Kiểm tra khoá cửa tầng, thử công tắc cứu hoả, thử công tắc quá tải...

3.7.8. Giám sát khi nghiệm thu sau lắp đặt

1. Hoàn chỉnh bộ hồ sơ (xem mục B thuộc II).

2. Các thông số kĩ thuật cần kiểm tra giám sát:

- + Trọng tải;
- + Vận tốc làm việc và vận tốc chậm;
- + Độ chính xác dừng thang ở các tầng;
- + Diện tích sàn cabin của thang chở người;
- + Độ trơn, phẳng của ray.

3. Các quá trình phải kiểm tra giám sát:

+ Quan sát bằng mắt thường và nghe để có nhận xét sơ bộ về hình dạng, vị trí, quá trình vận hành và nhìn nhận tổng thể;

- + Thử không tải;
- + Thử tải tĩnh;
- + Thử tải động.

4. Những bộ phận sau đây cần được lưu ý khi kiểm tra giám sát:

- + Bộ dẫn động;
- + Các thiết bị an toàn;
- + Bộ điều khiển, ánh sáng và tín hiệu;
- + Cáp (hay xích) và phần neo kẹp đầu cáp (xích);
- + Bảo vệ điện;
- + Độ cách điện của thiết bị điện và dây dẫn điện.

Cần lưu ý rằng: Các loại thang máy hiện đại do các hãng nổi tiếng chế tạo hoàn chỉnh, đồng bộ, các chi tiết, phụ kiện tương tự như một cỗ máy hoàn chỉnh, công tác lắp đặt chỉ còn là kết nối thang máy với kết cấu công trình và hiệu chỉnh theo nhà chế tạo nên công tác giám sát, thử nghiệm đơn giản như lắp đặt cụm máy khác.

3.7.9. Biên bản nghiệm thu

A - Văn bản nghiệm thu

1. Kết quả thử nghiệm nghiệm thu được lập thành biên bản có chữ ký của các thành viên ban nghiệm thu:

Việc thử nghiệm thang máy theo TCVN 5744 : 1993 (do đơn vị lắp đặt tổ chức).

Hội đồng kỹ thuật đánh giá công tác thử nghiệm gồm:

- + Cơ quan cấp đăng ký sử dụng thang máy;
- + Đại diện cơ quan lắp đặt thang máy;
- + Đại diện đơn vị hay cá nhân sử dụng thang máy.

2. Biên bản nghiệm thu được đóng dấu của đơn vị lắp đặt thang.

B - Vai trò của tư vấn giám sát xây dựng trong việc kiểm tra và nghiệm thu thang máy

1. Theo dõi và chứng kiến toàn bộ quá trình kiểm tra và nghiệm thu.
2. Có quyền yêu cầu làm lại thử nghiệm để có kết quả tin cậy thực sự.
3. Có tiếng nói quyết định đối với việc tiếp nhận hoặc từ chối sản phẩm lắp đặt của nhà thầu.

C - Sự phối hợp giữa tư vấn giám sát xây dựng với chuyên gia về thang máy

Thang máy là một tổ hợp thiết bị cơ điện phức tạp, lại đòi hỏi rất cao về an toàn. Bởi vậy:

1. Trong quá trình kiểm tra và nghiệm thu rất cần sự tham dự của chuyên gia về thang máy.
2. Để có một quyết định xác đáng và tin cậy, tư vấn giám sát xây dựng cần tranh thủ sự tham vấn của chuyên gia về thang máy.

Nghiệm thu đưa vào sử dụng thang máy có chỗ người phải được kiểm định chất lượng và cho phép sử dụng của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền.

3.8. KIỂM ĐỊNH THANG MÁY

Để bảo đảm chất lượng, an toàn trong sử dụng và kéo dài tuổi thọ của thiết bị thang máy, công tác nghiệm thu kỹ thuật thang máy sau lắp đặt phải được thực hiện nghiêm túc và chuẩn xác. Với những nội dung của quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn thang máy hoàn toàn có thể đánh giá một cách chính xác về chất lượng thiết bị và chất lượng lắp đặt thang máy.

3.8.1. Các tiêu chuẩn an toàn về cấu tạo, lắp đặt và sử dụng

A - Các tiêu chuẩn hiện hành (TCVN)

TCVN	5744:1993	Thang máy - Yêu cầu an toàn trong lắp đặt và sử dụng
TCVN	5866:1995	Thang máy - Cơ cấu an toàn cơ khí
TCVN	5867:1995	Thang máy - Cabin, đối trọng, ray dẫn hướng - Yêu cầu an toàn
TCVN	6395:1998	Thang máy điện - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN	6396:1998	Thang máy thủy lực - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN	6397:1998	Thang cuốn và băng chở người - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN	6904:2001	Thang máy điện - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN	6905:2001	Thang máy thủy lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN	6906:2001	Thang cuốn và băng chở người - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt

B - Đối với các loại thang máy mà chưa có TCVN

Áp dụng tiêu chuẩn của các hãng chế tạo (bảo đảm tiêu chuẩn châu Âu, Nhật Bản).

3.8.2. Thời hạn kiểm định

a) Thang máy là loại thiết bị thuộc danh mục các thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn do Nhà nước quy định. Thang máy phải được tiến hành kiểm định kỹ thuật an toàn toàn bộ trong các trường hợp sau:

- Sau lắp đặt trước khi đưa vào sử dụng;
- Đến thời hạn kiểm định toàn bộ định kỳ (không ít hơn 5 năm);
- Sau khi cải tạo, sửa chữa lớn;
- Khi xảy ra sự cố nghiêm trọng, đã khắc phục xong trước khi đưa vào sử dụng;
- Theo yêu cầu của cơ quan quản lý nhà nước về an toàn lao động.

Công tác kiểm định kỹ thuật an toàn toàn bộ do Trung tâm Kiểm định kỹ thuật an toàn thực hiện.

b) Việc kiểm tra định kỳ do đơn vị bảo trì - bảo dưỡng thang máy tiến hành; nội dung kiểm tra theo quy định của nhà sản xuất; kết quả kiểm tra định kỳ phải được ghi vào sổ nhật ký thang máy dưới dạng biên bản kiểm tra. Thời hạn giữa hai lần kiểm tra không quá một năm.

3.8.3. Nội dung - Phương pháp kiểm định kỹ thuật an toàn thang máy

A - Quy định chung

- Công tác kiểm định kỹ thuật an toàn thang máy sau lắp đặt, trước khi đưa thang máy vào sử dụng là một yêu cầu bắt buộc;

- Cơ sở để đánh giá tổng thể và sự đồng bộ của thang máy căn cứ vào hồ sơ thiết kế, hồ sơ kỹ thuật và chứng chỉ xuất xưởng do nhà sản xuất cung cấp;

- Công tác kiểm định kỹ thuật an toàn (bao gồm kiểm tra kỹ thuật toàn bộ và thử nghiệm) chỉ được tiến hành khi khả năng chịu lực của kết cấu xây dựng phù hợp với quy định của thiết kế (phần kết cấu xây dựng buồng máy và hố thang đã được nghiệm thu) và khi thang máy đã được lắp đặt hoàn chỉnh, sẵn sàng hoạt động (nghiệm thu lắp đặt, nghiệm thu chạy thử).

B - Nội dung và phương pháp kiểm định kỹ thuật an toàn hệ thống thang máy

1. Phương pháp kiểm tra

a) Kiểm tra kết cấu xây dựng khu vực lắp thang, kích thước và độ chính xác kích thước hình học của các đối tượng sau:

- Giếng thang;
- Buồng máy, buồng pully (nếu có);
- Cửa tầng, cửa cabin, khe hở giữa các cánh cửa và giữa các cánh cửa với khuôn cửa;
- Sàn và nóc cabin;
- Các khoảng cách an toàn;
- Sai lệch dừng tầng;
- Cáp và cáp (xích) bù;
- Đường kính pully.

b) Kiểm tra sự đồng bộ, đầy đủ, kết cấu và bố trí hợp lý và khả năng làm việc an toàn của:

- * Trạng thái đóng mở cửa, khả năng chống kẹt cửa cabin và cửa tầng, thiết bị báo động, thiết bị cứu hộ và chiếu sáng;

- * Các thiết bị khoá;

- * Kết cấu treo và dẫn hướng cửa;

- * Kết cấu tay vịn, kết cấu treo, cửa sập cứu hộ, cửa cứu hộ, thiết bị điều khiển trên nóc cabin;

- * Kết cấu cabin đối trọng và kết cấu treo cabin đối trọng;

- * Kết cấu và khả năng điều chỉnh của kẹp ray, khoảng cách tối đa giữa các kẹp ray so với thiết kế;

- * Hệ thống thông gió;

- * Lối lên xuống, độ sạch sẽ khô ráo của giếng thang;

- * Hệ thống phanh, hệ thống cứu hộ, bộ chống đảo pha, hệ thống bảo vệ các bộ phận quay;

- * Các công tác chính, công tác cực hạn;

- * Phương thức phát động bộ hãm bảo hiểm.

c) Đo và kiểm tra hệ thống điện, vận tốc định mức, nhiệt độ buồng máy:

- Điện áp, cường độ dòng điện;

- Dây dẫn, bố trí và lắp đặt dây dẫn;

- Điện trở cách điện, điện trở mối nối;

- Vận tốc định mức;

- Hệ chiếu sáng;

- Nhiệt độ buồng máy.

d) Kiểm tra hệ thống điện an toàn.

2. Phương pháp thử nghiệm

a) Thử phanh:

Phanh thang máy được thử theo trình tự sau:

- + Chạy tải bằng 125% tải định mức;

- + Cho cabin đi xuống với vận tốc định mức;

- + Ngắt nguồn điện động cơ và nguồn điện phanh;

+ Đo quãng đường phanh. Quãng đường phanh không vượt quá giá trị quy định của nhà sản xuất.

b) Thử bộ khống chế vượt tốc:

Bộ khống chế vượt tốc được thử bằng cách tạo vượt tốc theo quy định khi cabin hoặc đối trọng đi xuống.

* Bộ khống chế vượt tốc phải phát động cho bộ hãm bảo hiểm cabin hoạt động khi vận tốc đi xuống của cabin đạt giá trị bằng 115% vận tốc định mức.

* Thiết bị điều khiển điện hoạt động đúng theo quy định: Thử bộ hãm bảo hiểm; Thử bộ hãm bảo hiểm cabin.

c) Thử nghiệm bộ hãm bảo hiểm cabin nhằm kiểm tra độ chính xác sau lắp đặt, độ tin cậy của cụm thiết bị đồng bộ gồm: Cabin, ray dẫn hướng, bộ hãm bảo hiểm và bản mã gắn vào công trình.

Thử bộ hãm bảo hiểm cabin được tiến hành khi cabin đi xuống, tải thử được phân bố đều trên sàn cabin, phanh mở và:

* Đối với bộ hãm bảo hiểm tức thời hoặc bộ hãm bảo hiểm tức thời có giảm chấn:

- Thang chuyển động đi xuống với vận tốc định mức;
- Tải trọng bằng tải trọng định mức.

* Đối với bộ hãm bảo hiểm êm:

- Tải trọng bằng 125% tải trọng định mức;
- Chuyển động với vận tốc định mức hoặc thấp hơn;

Trong trường hợp được thử với vận tốc thấp hơn vận tốc định mức thì nhà sản xuất phải cung cấp đầy đủ hồ sơ kỹ thuật hợp pháp chỉ rõ đặc tính của loại bộ hãm bảo hiểm được thử khi tiến hành thử động lực cùng với thiết bị treo.

d) Thử nghiệm bộ hãm bảo hiểm đối trọng:

Thử nghiệm nhằm kiểm tra độ chính xác lắp ghép, độ chính xác sau lắp đặt, độ tin cậy của cụm thiết bị đồng bộ gồm: Đối trọng, bộ hãm bảo hiểm, ray dẫn hướng và các bản mã gắn vào công trình.

Thử bộ hãm bảo hiểm đối trọng được tiến hành khi đối trọng đi xuống và:

* Đối với bộ hãm bảo hiểm tức thời hoặc loại bộ hãm bảo hiểm tức thời có giảm chấn:

- Thang không tải;
- Chuyển động với vận tốc định mức.

* Đối với bộ hãm bảo hiểm êm:

- Thang không tải;
- Chuyển động với vận tốc định mức hoặc chậm hơn.

Nếu phép thử được thực hiện ở vận tốc thấp hơn vận tốc định mức thì nhà sản xuất phải cung cấp đồ thị biểu diễn đặc tính của loại bộ hãm bảo hiểm êm cho đối trọng khi thử động lực cùng với bộ phận treo.

Thử bộ hãm bảo hiểm được tiến hành bằng cách tác động để bộ khống chế vượt tốc bật hãm ngoại trừ trường hợp bộ khống chế vượt tốc có puli thử với đường kính nhỏ hơn để tạo vận tốc phát động.

e) Thử kéo:

- Chức năng kéo của thang được thử bằng cách cho cabin không tải lên tầng dừng phía trên. Chất tải bằng 125% tải trọng định mức, sau đó cho cabin đi xuống đến tầng dừng phía dưới. Trong quá trình đi xuống cabin được dừng ở một số tầng. Mỗi lần dừng cabin không bị trôi hoặc tụt tầng;

- Sau khi dỡ tải đưa cabin không tải đi lên tầng phục vụ cao nhất. Cabin không thể tiếp tục chuyển động lên được nữa khi đối trọng tựa trên giảm chấn, dù động cơ vẫn hoạt động theo chiều đi lên; tiếp tục đưa cabin đi xuống tựa trên giảm chấn, đối trọng không thể nâng cao hơn so với hồ sơ kỹ thuật, dù động cơ vẫn hoạt động theo chiều đi xuống. Trong khi thử tiến hành đo cường độ, điện áp và tốc độ động cơ.

f) Giảm chấn:

- * Giảm chấn dạng tích lũy năng lượng được thử bằng cách cho cabin với tải trọng định mức tựa trên giảm chấn, cấp nâng chùng. Đo và quan sát độ lún. So sánh với thông số do nhà chế tạo cung cấp;

- * Giảm chấn tích lũy năng lượng tự phục hồi và giảm chấn hấp thu năng lượng được thử bằng cách cho cabin với tải trọng định mức và đối trọng tiếp xúc với giảm chấn tại thời điểm có vận tốc bằng vận tốc định mức hoặc vận tốc khi tính toán giảm chấn;

- * Kết quả kiểm tra được đánh giá bằng cách quan sát cẩn thận tình trạng của giảm chấn. Sau khi thử không có bất cứ hư hỏng nào gây ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của thang.

g) Thử cứu hộ tự động (nếu có):

Thử cứu hộ tự động được tiến hành bằng cách cho thang chuyển động bình thường. Ngắt điện nguồn. Kiểm tra hoạt động của thiết bị theo quy định của nhà sản xuất.

h) Thiết bị báo động cứu hộ:

Thiết bị báo động cứu hộ được thử ở trạng thái bình thường của thang và ở trạng thái không có điện nguồn. Cả hai trạng thái hoạt động của thang chuông và điện thoại phải hoạt động đúng theo chỉ dẫn trong hồ sơ kỹ thuật.

- Khi nhiều thang máy lắp đặt chung một hệ thống điều khiển, việc tiến hành kiểm định được tiến hành lần lượt cho từng thang, sau đó kiểm tra hệ điều khiển theo tính năng của cả hệ thống.

- Kết quả kiểm định kỹ thuật an toàn được thể hiện trên Biên bản kiểm định kỹ thuật an toàn thang máy.

3. Một số ý kiến về công tác kiểm định thang máy

+ Đối với công tác giám sát lắp đặt thang máy nên lựa chọn các đơn vị chuyên ngành nhằm giảm thiểu những sai sót đáng ra có thể sửa chữa trong quá trình lắp đặt đến khi nghiệm thu mới được phát hiện.

+ Trong hệ thống thang máy của các công trình nhiều tầng, đặc biệt là trong các chung cư cao tầng nên:

- Sử dụng một thang máy chuyên dụng cho người khuyết tật, có tính đến khả năng vận chuyển đồ đạc có kích thước lớn hoặc băng ca cấp cứu khi cần thiết.

- Nên trang bị một thang máy chở hàng kết hợp chở người với buồng thang có kích thước một cạnh trong của buồng không nhỏ hơn 2m.

+ Trong tiêu chuẩn an toàn thang máy, việc trang bị bộ cứu hộ tự động là không bắt buộc nhưng thực tế là cần thiết và cần được trang bị.

+ Trong thiết kế cần quy định cụ thể về hệ thống tiếp đất của thiết bị thang máy (trong quá trình thi công phần lớn không quan tâm, đến giai đoạn hoàn thiện mới xử lý).

Chương 4

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

4.1. PHÂN LOẠI HỆ THỐNG THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

4.1.1. Khái niệm về hệ thống thông gió và điều hoà không khí

A - Hệ thống thông gió

Hệ thống kỹ thuật chỉ dùng biện pháp hút thải, pha loãng để khống chế nồng độ các chất khí, bụi mà không làm lạnh không khí nhân tạo được gọi là hệ thống thông gió.

Các thành phần của hệ thống thông gió:

a) Hệ thống đường ống dẫn không khí (đường ống thông gió):

- Đường ống dẫn không khí;
- Các phụ kiện: Van, cửa gió, chụp hút bụi, chụp xả khí, ống nối mềm, gối đỡ đường ống...

b) Các thiết bị:

- + Quạt gió (hút, đẩy);
- + Bộ xử lý không khí: Bộ xử lý nhiệt ẩm không khí, bộ lọc (phân lọc) không khí, bộ hút bụi...
- + Ống và thiết bị tiêu âm, bộ chống rung và các chi tiết gá, treo, đỡ...

B - Hệ thống điều hoà không khí

Hệ thống kỹ thuật chỉ dùng biện pháp hút thải, pha loãng để khống chế nồng độ các chất khí, bụi có làm lạnh không khí nhân tạo được gọi là hệ thống điều hoà không khí.

Hệ thống gồm các thiết bị sau: Hệ thống cấp lạnh, thiết bị xử lý nhiệt, ẩm không khí và hệ thống phân phối gió.

Về cấu tạo, hệ thống thông gió và hệ thống điều hoà không khí chỉ khác nhau bởi hệ thống thiết bị làm lạnh. Sau đây sẽ gọi chung là điều hoà không khí.

Hệ thống điều hoà có ba bộ phận chính sau:

1. Hệ thống cấp lạnh gồm: Máy lạnh, giàn giải nhiệt (giàn ngưng, tháp giải nhiệt nước), mạng ống dẫn chất tải nhiệt (môi chất lạnh, nước lạnh), bơm nước, mạng ống thải nước ngưng, AHU (Air Handling Unit) và FCU (Fan Coil Unit), thiết bị xử lý nước.

2. Hệ thống phân phối gió bao gồm cả các hệ thống thông gió sự cố, hệ thống hút thải cục bộ với các thiết bị chính là: Quạt gió, ống gió, miệng hút, cấp gió, thiết bị tiêu âm, thiết bị lọc bụi.

3. Hệ thống điều khiển và cấp điện cho máy lạnh, quạt trong FCU, AHU trong đó bao gồm cả hệ thống kiểm soát môi trường.

4.1.2. Phân loại hệ thống điều hoà không khí

Hệ thống điều hoà tại Việt Nam do nhiều hãng khác nhau thiết kế, chế tạo thiết bị nên chúng rất đa dạng về chủng loại, khác nhau về nguyên lý làm việc, cấu tạo hệ thống. Tuy nhiên, trong thực tế thường chỉ yêu cầu giám sát kỹ thuật các hệ thống điều hoà trung tâm (Water chiller hoặc VRV) còn hệ thống điều hoà cục bộ bằng các máy đơn lẻ thường bị bỏ qua công tác giám sát chất lượng.

Trên thực tế hệ thống điều hoà không khí thường được phân thành các loại sau:

A - Hệ thống cấp lạnh trung tâm nước (Water Chiller)

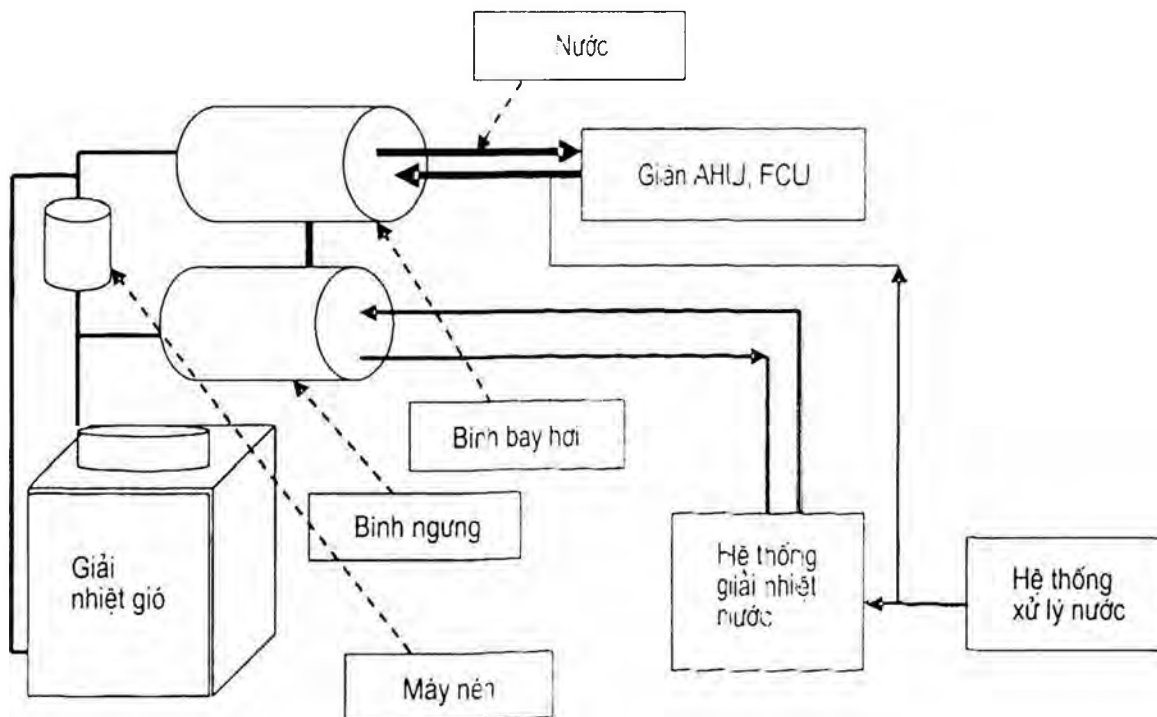
Hệ thống này có các thiết bị chính đặt tại phòng máy chuyên dụng sau:

1. Chiller là loại máy lạnh chuyên dụng chỉ để sản xuất nước lạnh. Các chi tiết chính gồm:

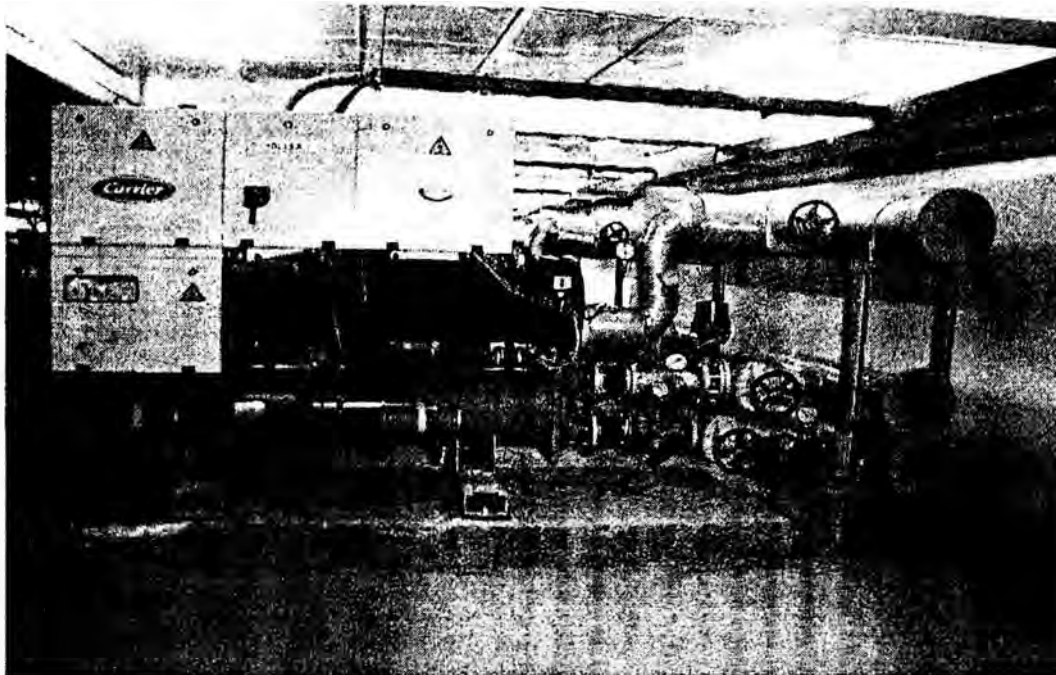
- Giàn lạnh của chiller là bình trao đổi nhiệt dạng ống lồng ống;
- Tháp giải nhiệt, bình ngưng (đối với máy chiller giải nhiệt bằng nước) hoặc giàn ngưng và quạt gió (đối với máy lạnh giải nhiệt gió)
- Bơm nước giải nhiệt;
- Bơm nước lạnh tuần hoàn;
- Bình dẫn nở, các giàn lạnh FCU và AHU;

- Hệ thống xử lý nước và cấp nước bổ sung.

2. Giàn nóng của chiller có thể là bình trao đổi nhiệt dạng ống lồng ống được làm mát bằng nước (chiller giải nhiệt nước) hoặc giàn ống có cánh tản nhiệt(giải nhiệt gió).



Hình 4.1a: Sơ đồ nguyên lý hệ thống Water chiller



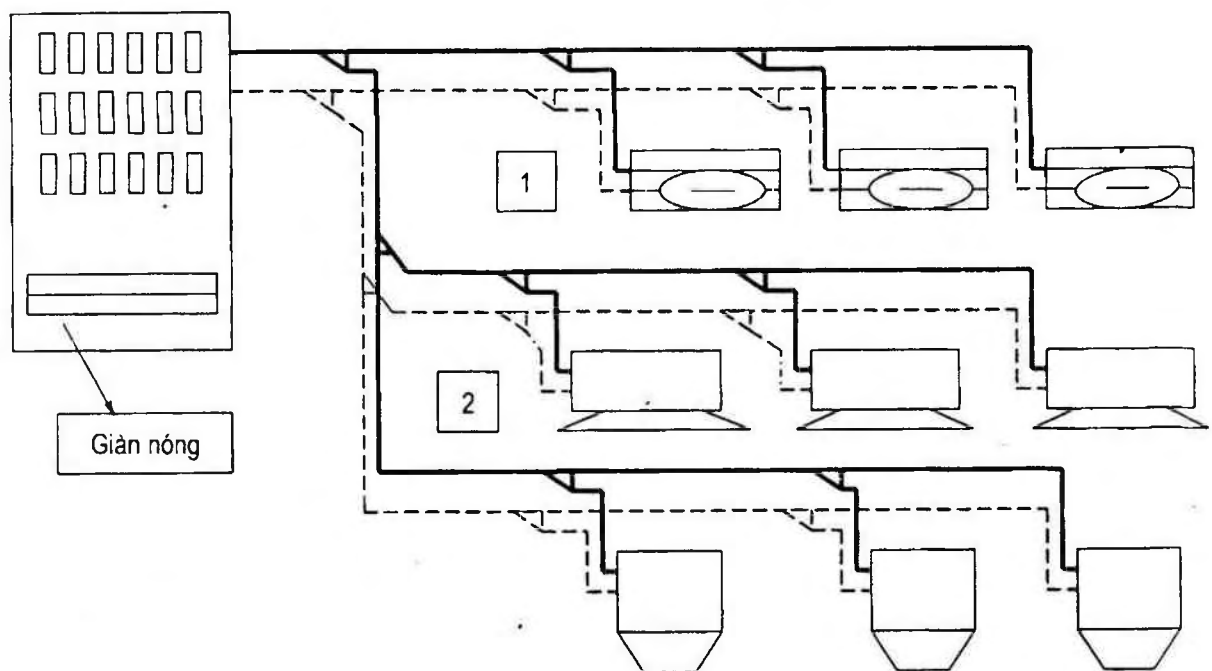
Hình 4.1b: Hệ thống Water chiller

B - Hệ thống cấp lạnh VRV (Variable Refrigerant Volume)

Chưa có tên gọi tiếng Việt phản ánh đúng bản chất loại máy điều hoà kiểu VRV. Trong giới chuyên môn người ta chấp nhận gọi là VRV như các nước và hiện nay mặc nhiên được công nhận rộng rãi.

Tên gọi VRV xuất phát từ các chữ đầu tiếng Anh: Variable Refrigerant Volume, nghĩa là hệ thống điều hoà có khả năng điều chỉnh lượng môi chất tuần hoàn, qua đó có thể thay đổi công suất theo phụ tải bên ngoài do hãng DAIKIN của Nhật bản phát minh đầu tiên nhằm khắc phục nhược điểm của máy điều hoà cục bộ. Hiện nay đã có nhiều hãng sản xuất với tên gọi khác nhau (như VRF - Variable Refrigerant Flow) nhưng về bản chất cấu tạo không khác nhau.

Trong máy VRV giàn nóng, máy nén được chế tạo thành các Bloc có công suất đa dạng và có thể được nối ghép với nhau khi cần tăng công suất, tăng số giàn lạnh. Môi chất lạnh (Frêon) được dẫn trực tiếp tới AHU, FCU. Hệ thống có bộ điều khiển tự động để tiết kiệm năng lượng điện.



Hình 4.2: Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hoà không khí VRV

C - Thiết bị làm lạnh không khí đặt trong phòng

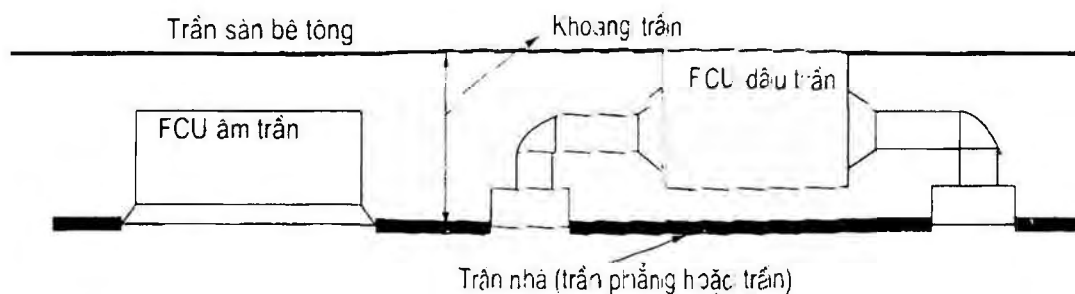
+ **Giàn lạnh FCU (Fan Coil Unit):** Là giàn trao đổi nhiệt ống đồng cánh nhôm và quạt gió. FCU có nhiều loại như loại âm trần, dẫu trần (nằm kín trong khoang trần), loại treo tường...

+ *Giàn lạnh AHU (Air Handling Unit)*: AHU là thiết bị xử lý nhiệt, ẩm kiểu trao đổi nhiệt bề mặt (như FCU nhưng có công suất lớn hơn, thường được lắp đặt để phục vụ các phòng có thể tích lớn, hành lang hoặc khi có yêu cầu khống chế cả nhiệt độ và độ ẩm của không khí) v.v...

Khi chất lượng không khí sau xử lý đòi hỏi cao, cần sự khống chế dao động thông số nhiệt ẩm của không khí trong phạm vi rất hẹp, thường dùng loại thiết bị xử lý không khí kiểu buồng phun - Loại này có cấu tạo cổng kênh nhưng chất lượng xử lý không khí rất cao, chỉ sử dụng trong trường hợp có yêu cầu thật đặc biệt.

AHU có hai loại: Loại đặt nằm ngang và loại đặt đứng, AHU có thể được đặt trực tiếp trên sàn hoặc treo trên trần, tường tùy theo yêu cầu của công trình và chủng loại AHU.

Cần lưu ý rằng: Nguồn lạnh trong ĐHKK không chỉ có thể là máy lạnh, nó có thể là nước lạnh tự nhiên như nước ngầm, nước được làm lạnh bằng phương pháp bay hơi đoạn nhiệt, sử dụng không khí lạnh về đêm v.v...



Hình 4.3: Các loại FCU và vị trí lắp đặt

D - Ngoài ra: Hệ thống điều hoà không khí còn được phân loại theo hai cách sau:

1. Theo công suất có:

a) Công suất nhỏ ($< 2,2\text{kW}$), 2 kiểu:

- Cửa sổ: Mọi bộ phận (máy nén, giàn nóng, giàn lạnh...) đặt gọn trong một cụm; đặt ngay trong khoang lỗ tường;

- Hai cụm tách rời: Cụm đặt trong nhà (van tiết lưu, giàn lạnh và quạt), cụm đặt ngoài nhà (máy nén có bơm dầu gắn liền giàn nóng và quạt).

Hai cụm đặt không xa nhau ($< 15\text{m}$) được nối thông với nhau bằng đường ống dẫn môi chất lạnh.

b) Công suất vừa ($2,2 \div 7,5\text{kW}$), dạng tủ, 2 kiểu:

+ Hợp khối: Mọi bộ phận chính (máy nén, giàn nóng, giàn lạnh, van tiết lưu, quạt...) đặt gọn trong hộp (tủ). Máy nén được đặt theo hai cách: Đặt cùng giàn nóng ngoài trời (phòng ít bị ồn) và đặt cùng giàn lạnh trong phòng (tiếng ồn nhiều hơn);

+ Hai cụm tách rời: Cụm làm mát (chủ yếu là giàn lạnh) đặt trong nhà, cụm giải nhiệt (chủ yếu là giàn nóng) đặt ngoài trời. Hai cụm nối với nhau bằng qua đường ống dẫn môi chất.

c) Công suất lớn ($> 7,5\text{kW}$): Máy điều hoà không khí trung tâm cung cấp chất tải lạnh cho nhiều nơi. Đặc điểm của loại máy này có hệ đường ống dài, nhiều thiết bị với chức năng khác nhau. Có hai cách lắp đặt:

- Máy lạnh kiểu tổ hợp: Mọi thiết bị đặt chung trên 1 đế.

- Máy lạnh kiểu rời: Máy nén, giàn nóng, giàn lạnh... lắp đặt riêng rẽ.

2. Theo phạm vi không gian, có:

+ Hệ thống điều hoà không khí cục bộ;

+ Hệ thống điều hoà không khí trung tâm.

4.2. YÊU CẦU VÀ NỘI DUNG GIÁM SÁT THI CÔNG LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ, CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

4.2.1. Yêu cầu lắp đặt hệ thống điều hoà không khí

A - Lắp đặt hệ thống thông gió

1. Đường ống dẫn gió và các phụ kiện

1. Quy định chung:

- Bên trong đường ống và các buồng xử lý không khí không được đặt bất kỳ vật gì khác;

- Mỗi nối cần tháo lắp không được lắp đặt kín khuất;

- Đường ống của hệ thống hút khí thải và hút bụi chỉ lắp đặt sau khi đã đặt xong các thiết bị phát sinh bụi, khí thải;

- Các chi tiết chờ và bulông của giá treo đỡ cần được cố định chắc chắn ở vị trí chính xác; phần chôn chìm phải làm sạch dầu mỡ và không được sơn;

- Độ dày của thép tấm chế tạo ống gió, phụ kiện hệ thống phải tuân theo chỉ dẫn thiết kế nhưng không được thấp hơn yêu cầu trong TCVN 232 : 1999.

2. Gối đỡ

a) Khoảng cách (theo TCVN 232 : 1999)

- Đường ống nằm ngang nhỏ hơn 4 mét khi $\Phi_{ng} < 400\text{mm}$; nhỏ hơn 3 mét khi $\Phi_{ng} > 400\text{mm}$;

- Đường ống thẳng đứng nhỏ hơn 4 mét; mỗi ống ít nhất có 2 gối.

b) Gối đỡ cần tránh đặt ở chỗ có: Cửa gió, cửa van, cửa kiểm tra.

3. Gioăng của mặt bích

a) Kích thước: Dày $3 \div 5\text{mm}$; không chia ra về phía lòng ống.

b) Vật liệu:

- Thông thường: Cao su thường, cao su xốp;

- Dẫn không khí nóng ($> 70^\circ\text{C}$): Cao su chịu nhiệt, vật liệu chịu nhiệt;

- Dẫn khí ăn mòn: Cao su chịu axit, nhựa đặc biệt.

4. Độ chính xác của trục đường ống

Sai số về độ cao đặt nằm ngang và độ nghiêng đặt đứng $\leq 3\text{mm/m}$; tổng sai số $\leq 20\text{mm}$.

5. Các phụ kiện:

- Van: đặt ở chỗ thuận tiện cho thao tác;

- Cửa gió: Đặt ngay gần và vuông góc theo phương gió thổi;

- Chụp hút bụi và xả khí đặt chắc chắn và chuẩn xác theo thiết kế;

- Ống nối mềm: Lắp chặt, không xoắn, vặn.

B - Thiết bị

1. Quạt gió lắp đặt theo thiết kế, khi thiết kế không chỉ rõ thì đặt theo yêu cầu sau:

a) Lắp đặt tại vị trí dễ vận hành, bảo quản và sửa chữa.

b) Lắp đặt trên móng vững chắc, chú ý chống rung:

- Miệng cửa gió cần đặt trên gối đỡ vững chắc;

- Mối nối đầu vào và ra cần đảm bảo luồng gió thông thoáng.

c) Bộ truyền động cần được bảo vệ; miệng cửa vào và ra cần được che chắn.

d) Sai số trong lắp đặt phải nằm trong phạm vi cho phép của nhà chế tạo, yêu cầu ghi trong thiết kế hoặc TCVN.

e) Chạy thử:

- Trước khi chạy: Cấp đủ dầu mỡ bôi trơn vào khớp nối giữa bộ truyền động với trục cánh;

- Kiểm tra nhiệt độ phải thỏa mãn: Trục ổ bi $t \leq 70^{\circ}\text{C}$; trục ổ trượt $t \leq 80^{\circ}\text{C}$ là đạt yêu cầu.

2. Bộ lọc không khí:

+ Trước lắp đặt cần làm sạch ống dẫn;

+ Lắp đặt tại vị trí thuận tiện cho tháo dỡ và thay thế vật liệu lọc;

+ Đặt theo đúng hướng chuyển động của dòng khí;

+ Hệ thống khung giữ cần kín khít, tránh không khí vòng quanh bộ lọc.

3. Ống tiêu âm và giải pháp chống ồn:

- Liên kết chắc chắn với đường ống gió;

- Phương chuyển động không khí ở cửa ra, vào cần trùng với phương dọc đường ống;

- Đặt tại vị trí tốc độ dòng khí thường xuyên biến đổi lớn.

C - Lắp đặt hệ thống điều hoà không khí

1. Lắp đặt máy lạnh hợp khối công suất nhỏ và vừa

1. Đặc điểm

a) Mọi bộ phận của máy lạnh lắp đặt chung trong một khối;

b) Các hệ thống: Thông gió, tải lạnh đều ngắn gọn và đơn giản.

c) Các loại máy lạnh:

- Cửa sổ: $< 2,2\text{kW}$; lắp đặt trong khoang lỗ tường nhà, ở độ cao thích hợp;

- Kiểu tủ: $2,2 \div 7,5 \text{ W}$; lắp đặt trên giá đỡ gắn chặt với tường, hoặc bệ trên mặt đất.

2. Lắp đặt máy lạnh cửa sổ

a) Kiểm tra và hiệu chỉnh các sai lệch. Kiểm tra chứng chỉ và hướng dẫn lắp đặt.

b) Lắp đặt máy trong khoang lỗ tường hoặc giá đỡ gắn cứng với tường:

- Chỗ đặt máy cần thông thoáng;

- Ống thoát nước ngưng tụ cần luôn thông suốt, có độ nghiêng dốc về phía cửa xả.

c) Kiểm tra sự cân bằng của máy. Chạy thử máy và điều chỉnh.

3. Lắp đặt máy lạnh tủ hợp khối

- Tuân thủ nghiêm ngặt hướng dẫn lắp đặt của nhà chế tạo;
- Tham khảo quy định đối với loại máy lạnh cửa sổ mục 2 trên đây.

II. Lắp đặt máy lạnh 2 cụm

1. Đặc điểm

a) Dàn lạnh (indoor unit) làm mát không khí đặt trong phòng, Dàn nóng (outdoor unit) đặt ngoài trời.

- Cụm trong nhà gồm giàn lạnh và van tiết lưu, quạt gió, bộ cảm ứng điều khiển;

- Cụm ngoài nhà gồm máy nén, giàn nóng và quạt giải nhiệt.

b) Khoảng cách và chênh lệch độ cao giữa 2 cụm không nên quá 10m; chiều dài của đường ống dẫn môi chất lạnh và tải lạnh đều nhỏ.

c) Các loại máy lạnh kiểu rời:

- Dàn lạnh treo: Trần hoặc tường với công suất nhỏ;
- Kiểu tủ đối với công suất vừa.

2. Lắp đặt máy lạnh 2 cụm kiểu tủ

a) Chuẩn bị:

- Kiểm tra và hiệu chỉnh các sai lệch. Kiểm tra chứng chỉ và hướng dẫn lắp đặt;

- Kiểm tra vị trí lắp đặt, chiều dài đường ống dẫn môi chất lạnh và chênh lệch độ cao giữa hai cụm cần phù hợp qui định trong hướng dẫn lắp đặt;

- Kiểm tra lượng môi chất lạnh (chứa trong cụm đặt ngoài trời); nếu vơi, thiếu thì phải tìm nguyên nhân và bổ sung môi chất theo chỉ dẫn của nhà chế tạo.

b) Lắp đặt cụm trong nhà, theo các bước:

- * Đặt thiết bị lên bề vững chắc. Bệ máy cần đủ cao;
- * Lắp nối đường ống dẫn môi chất lạnh và thiết bị; đường ống phải khô và sạch. Khi phải nối dài đường ống, cần theo đúng quy trình kỹ thuật;

* Lắp nối ống thoát nước ngưng tụ; ống cần được bọc cách nhiệt tránh đọng sương bề mặt;

* Nối dây điện theo đúng sơ đồ; vị trí ban đầu công tắc đặt ở "tắt"; nối đất theo quy định;

* Kiểm tra:

- Độ vững chắc;

- Hệ thống điện: Dẫn điện thông suốt, cầu chì, nối đất, vị trí ban đầu của công tắc...

- Độ kín khít của mỗi nối ống thoát nước.

* Cấp điện cho máy rồi theo dõi sự hoạt động của quạt, điều chỉnh máy.

c) Lắp đặt cụm ngoài trời, đặt trên nóc trần nhà hoặc trên mặt đất:

* Đặt máy trên bộ đỡ:

- Bộ đỡ bê tông chắc chắn, mặt bằng phẳng và đủ rộng, có lớp đệm chống rung; bộ đỡ nhô trên mặt đất $\geq 10\text{cm}$;

- Không gian xung quanh rộng rãi và thông thoáng, đảm bảo khoảng trống cần thiết (đằng sau $> 10\text{cm}$; đằng trước $\geq 1,5\text{m}$; hai bên sườn $\geq 30\text{cm}$).

- Đảm bảo nước mưa không chảy vào máy.

* Kiểm tra sự cân bằng của máy.

* Lắp nối ống dẫn môi chất lạnh và đường ống thoát nước ngưng tụ.

* Nối đường dây dẫn điện, nối đất.

d) Hoàn tất việc lắp đặt:

- Hút chân không cho đường ống, mở van cho môi chất tràn vào đường ống;

- Kiểm tra độ kín khít của đường ống;

- Bảo ôn đường ống;

- Bó gọn đường ống dẫn môi chất, đường dây điện và đường ống thoát nước ngưng tụ lại với nhau;

- Để cửa hệ thống nghỉ 2 giờ trở lên, chuẩn bị đưa vào chạy thử.

e) Chạy thử:

* Thời gian chạy thử: 2 ÷ 12 tiếng;

* Trong quá trình chạy thử, kiểm tra:

- Áp suất hơi môi chất ở đầu ra cụm làm mát;

- Nhiệt độ không khí ở đầu ra và đầu vào bộ phận trong nhà.

* Kiểm tra lại toàn bộ hệ thống điều hoà không khí chờ nghiệm thu và đưa vào khai thác.

3. Lắp đặt máy lạnh 2 cụm công suất nhỏ

a) Kiểm tra hiệu chỉnh máy.

b) Lắp đặt:

- Cụm trong nhà được treo chắc vào tường (hoặc trần) bằng bulông (hoặc vít nở), với các khoảng cách hở: Cách trần > 5cm; cách sàn $\geq 2,3m$, ở 2 đầu > 10cm.

- Bộ phận ngoài trời đặt cân bằng trên giá đỡ; không gian xung quanh cần thông thoáng: Phía trên > 60cm; phía sau > 10cm; phía trước > 70cm và phía 2 đầu có đặt quạt > 10cm;

- Đường ống dẫn môi chất nối liền hai cụm cần được lắp đặt theo quy trình hướng dẫn (tham khảo máy lạnh 2 cụm kiểu tủ);

- Các bước còn lại giống máy lạnh kiểu tủ.

C - Lắp đặt hệ thống điều hoà không khí trung tâm

Do có sự khác nhau về cấu tạo và nguyên lý làm việc, hệ thống điều hoà trung tâm loại trung tâm nước (Water chiller) và loại VRV (VRF) có yêu cầu khác nhau trong lắp đặt.

1. Các bộ phận chính của hệ thống

a) Máy lạnh: Cụm chiller, dàn nóng của VRV.

b) Thiết bị thông gió: Quạt, mạng ống dẫn gió, FCU, AHU.

c) Hệ thống đường ống tải nhiệt: Nước, môi chất lạnh (Frêon).

d) Hệ thống đường ống tải lạnh và hệ thống đường ống dẫn chất giải nhiệt

e) Hệ thống cấp điện và điều khiển.

2. Lắp đặt máy lạnh (chiller, dàn nóng)

a) Quy định chung cần phải tuân thủ:

* Hướng dẫn lắp đặt của nhà chế tạo;

* Chỉ dẫn chung về lắp đặt:

- Mở thùng bao bì: Chúng loại, quy cách, cẩn thận trọng kiểm tra tính nguyên vẹn của các thiết bị điều khiển, bảo vệ;

- Kiểm tra chất lượng móng máy, khung, giá đỡ về: Mác và cường độ bê tông, kích thước, độ cao, trạng thái bề mặt, lỗ chi tiết chờ...
- Vận chuyển máy lạnh trong quá trình lắp đặt: Đảm bảo nguyên vẹn và an toàn;
- Quá trình lắp đặt máy: Vạch tuyến, định vị bulông đế, thép kê đệm, cơ cấu giảm chấn, chống rung;
- Lắp đặt xong, kiểm tra độ cân bằng của máy.
- * Quy định riêng cho các thiết bị đặc biệt:
 - + Thiết bị áp lực cao: Cần thử áp lực theo TCVN;
 - + Chiller giải nhiệt nước: Đảm bảo không gian phòng máy theo tiêu chuẩn của nhà chế tạo, có đủ mặt bằng, không gian để kiểm tra, làm vệ sinh sửa chữa, bảo dưỡng;
 - + Chiller giải nhiệt gió: Ngoài yêu cầu như chiller giải nhiệt nước, không gian đặt máy phải thông thoáng, không bị ảnh hưởng trực tiếp bởi các nguồn nhiệt khác (bức xạ mặt trời chiếu trực tiếp lên giàn ngưng, gần nguồn sinh nhiệt...).
 - + Dàn nóng của hệ VRV: Không đặt trong không gian bị ảnh hưởng trực tiếp của các nguồn sinh nhiệt; khoảng cách giữa các dàn nóng phải đủ lớn để không làm ảnh hưởng đến dòng không khí làm mát của mỗi cụm dàn nóng.

3. Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn chất tải nhiệt

a) Chuẩn bị:

- * Làm sạch đường ống và van:
 - Ống cần được làm sạch bản cả trong và ngoài, phải giữ khô ráo;
 - Van cũng cần làm sạch (trừ khi có chứng chỉ hợp chuẩn, miệng vẫn được bịt kín, trong thời hạn quy định).
- * Thử áp suất riêng rẽ cho các van cũ, không rõ nguồn gốc, áp suất thử bằng 1,5 áp suất làm việc dự kiến nhưng không nhỏ hơn 2kg/cm^2 .

b) Lắp đường ống:

- * Đường ống đồng dẫn môi chất lạnh:
 - Pha lỏng: Không được vòng lên để tránh tạo túi hơi, ống nhánh nối với ống chính tại đáy hoặc cạnh ống chính;

- Pha hơi: Không được lõm xuống để tránh tạo túi lỏng. Chỉ dùng ống có mặt cắt bằng phẳng và trơn nhẵn;

- Có thể uốn cong, độ méo $\leq 8\%$;

- Miệng ống sau khi lật biên cần đảm bảo đồng tâm, độ giãn nở phải đều, không nứt, không phân tầng;

- Ống có thể hàn nối bằng măng xông, trực tiếp, hướng mở rộng phải thuận chiều chuyển động của môi chất.

- Khi hàn nối ống, trong lòng ống phải thổi đầy khí trơ để loại trừ xỉ đồng do cháy.

* Đường ống dẫn nước tải nhiệt bằng thép

- Có thể nối ống bằng phương pháp hàn, nối ren, nối mặt bích, rắc co

- Trên đường ống dẫn nước lạnh, trước mỗi FCU, AHU ngay sau van chặn phải đặt thiết bị lọc cặn bẩn tại vị trí có thể dễ dàng tháo lắp lưới lọc để làm vệ sinh

* Đường ống thải nước ngưng: Phải có độ dốc đều để đảm bảo xả hết nước ngưng.

* Xuyên qua tường và sàn:

- Lồng trong ống bọc (kim loại hay nhựa);

- Trong ống lồng không có mối hàn nối;

- Khe hở giữa hai ống nhồi kín bằng vật liệu cách nhiệt không cháy.

* Gối đỡ đường ống:

- Kiểu, vị trí, khoảng cách, độ cao... phải tuân theo quy định;

- Đường ống nối với máy phải có gối đỡ riêng;

- Nhiều đường ống nằm ngang song song trong cùng mặt phẳng thẳng đứng: Đường ống dẫn môi chất nguội phải nằm dưới.

* Các van, phụ kiện:

- Vị trí, phương và chiều, độ cao của van: Đáp ứng đòi hỏi kỹ thuật, tránh đặt ngược chiều;

- Van chặn: Tay cầm hướng lên trên;

- Các loại van: Điện từ, điều tiết, giãn nở nhiệt... đầu van phải đặt thẳng đứng hướng lên trên, đảm bảo không bị kẹt khi làm việc;

- Van điều tiết nhiệt và van cảm ứng nhiệt: Tuân thủ nghiêm ngặt yêu cầu kỹ thuật, đầu cảm ứng phải tiếp xúc tốt với môi chất, đường ống, cần được bảo ôn tốt, tránh cầu nhiệt, đọng sương cục bộ.

4.2.2. Yêu cầu chống ăn mòn và bảo hộ hệ đường ống

A - Chống ăn mòn (đường ống thép)

1. Chuẩn bị: Đường ống được làm sạch bụi bẩn và gỉ, làm khô.

2. Sơn phủ:

- Trong môi trường sạch và khô;

- Cách sơn: Phun hoặc quét; màng sơn mỏng và đều, phẳng phiu và liên tục. Lớp sơn bám trực tiếp vào bề mặt kim loại (lớp sơn lót) đóng vai trò chống gỉ chính;

- Lớp sơn cuối cùng trên bề mặt ngoài được tiến hành sau khi toàn bộ hệ thống đường ống đã lắp đặt xong.

B - Cách nhiệt

I. Đường ống gió

1. Kiểm tra chất lượng hợp chuẩn, rồi làm lớp cách nhiệt.

2. Lớp cách nhiệt phải bằng phẳng, chắc kín.

3. Vật liệu cách nhiệt thường dùng:

- Dùng vật liệu kết dính tẩm cách nhiệt vào bề mặt đường ống và thiết bị, sau đó bao bó hoặc buộc chặt;

- Vải thủy tinh, vải nhựa: Chồng nối đều đặn, độ chặt đồng đều;

- Vật liệu rời: Độ dày phải đều và cần được bó chặt, vật liệu rời không được lộ ra ngoài.

II. Đường ống và thiết bị trong hệ thống lạnh

1. Chỉ làm lớp cách nhiệt sau khi đường ống đã được:

- Thử nghiệm đúng quy định, kiểm tra rò rỉ và chống gỉ;

- Bơm đủ môi chất.

2. Chỗ có van và mặt bích, lớp cách nhiệt phải làm riêng biệt để dễ tháo rời khi cần.

3. Thi công lớp cách nhiệt

- Chất liệu và quy cách phải phù hợp yêu cầu kỹ thuật, phải: Dán chặt, rải đều;
- Đối với chất liệu rời và chất liệu mềm, phải nén chặt để đạt tiêu chuẩn về dung trọng.

C - Chống ẩm

1. Lớp chống ẩm phải dính bám chắc, bằng phẳng và phủ kín đều đặn lên lớp cách nhiệt.
2. Có thể dùng vật liệu cuộn (giấy dầu) làm lớp chống ẩm, cuộn xoắn ốc từ dưới lên bao chặt lớp cách nhiệt.

4.2.3. Thử nghiệm kiểm tra hệ thống thông gió và hệ thống điều hoà không khí

A - Hệ thống thông gió

I. Mục đích

- Kiểm tra độ kín khít của đường ống (nếu cần);
- Thổi bỏ chất tạp và bụi bẩn ra khỏi đường ống;
- Kiểm tra sự hoạt động của hệ thống.

II. Các bước

Tiến hành trước khi đường ống được bảo ôn. Gồm các bước:

1. Thử độ kín khít cho từng đoạn ống, từng nhánh ống.
2. Chạy thử, không ít hơn 2h để: Làm sạch đường ống, xem xét sự hoạt động của hệ thống.
3. Kiểm tra các hạng mục: Chuyển động của cánh quạt, nhiệt độ ổ trục...

B - Hệ thống gió lạnh (trong hệ thống điều hoà trung tâm)

I. Mục đích

Kiểm tra độ kín khít của hệ đường ống, xem xét sự hoạt động của hệ thống:

- Kiểm tra trước khi bảo ôn;
- Thử nghiệm lần lượt từng nhánh ống, từng đoạn ống.

II. Các bước thực hiện

1. Thổi bỏ bẩn bụi;

2. Bơm không khí vào đường ống: $\geq 4\text{kG/cm}^2$; hoặc áp suất làm việc hoặc thử bằng cách xông khói, hỗn hợp các chất khí có màu để kiểm tra độ kín khít (nếu cần);

3. Giữ áp suất cao ≥ 30 phút. Áp suất không được giảm.

Thử áp suất cho van như cho van của đường ống dẫn môi chất (trên đây)

C - Hệ thống đường ống dẫn môi chất lạnh

I. Mục đích

- Làm sạch đường ống;
- Kiểm tra độ kín khít.

II. Bước làm

1. Thổi bỏ chất bẩn bằng không khí khô áp suất 6 kG/cm^2 ; sau 5 phút lau bằng vải trắng để kiểm tra. Thử xong tháo ruột van làm sạch.

2. Thử độ bền, độ kín khít:

a. Áp suất thử bền:

- Theo hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị;
- Khi không có hướng dẫn của nhà chế tạo thì theo TCVN 232:1999.

b. Áp suất thử kín

- Bằng áp suất làm việc của hệ thống;
- Thời gian không hạn chế, đủ để kiểm tra đảm bảo độ kín.

3. Hút chân không:

- Áp suất dư khi hút theo hướng dẫn của nhà chế tạo;
- Sau 24h nếu phát hiện áp suất dư tăng vượt quá quy định, tìm nguyên nhân và lại hút chân không tiếp (áp suất tăng có thể do bay hơi ẩm trong hệ thống), thử cho đến khi đạt chuẩn;

- Chuẩn: Sau 24h áp suất tăng thêm $\leq 4\text{mmHg}$.

4. Nạp môi chất lạnh vào hệ thống:

- Chỉ sau khi đảm bảo hệ thống kín khít, trong hệ thống không còn ẩm;
- Không nạp môi chất liên tục đủ ngay một lần mà phải nạp gián đoạn thành nhiều lần. Đợt đầu chỉ nên nạp khoảng 60 - 70% lượng môi chất cần thiết sau đó cho máy chạy để kiểm tra các thông số như: Áp suất đầu đầy,

dầu hút máy nén, dòng điện... Khi không phát hiện hiện tượng bất thường của máy nạp mới nạp tiếp đến khi đạt yêu cầu;

- Khi nạp môi chất lạnh, phải luôn theo dõi, kiểm tra trạng thái làm việc của máy nén và đề phòng không khí lọt vào.

D - Hệ thống đường ống nước

1. Làm sạch ống. Thử kín khít cho từng nhánh từng đoạn ống (như trong mục II, trên đây).

2. Vận hành hệ thống bơm để hệ thống nước hoạt động tuần hoàn. Đo đặc kiểm tra áp lực nước tại:

a. Đầu đẩy và đầu hút của trạm bơm;

b. Đầu vào và đầu ra của các thiết bị trao đổi nhiệt.

Áp lực đo được cần đạt chuẩn.

3. Thử nghiệm xong, xả sạch nước, tháo rửa van lọc.

E - Các thiết bị trao đổi nhiệt

1. Nhà máy chế tạo đã thử nghiệm, tiến hành thử lại với áp suất $\geq 1,5$ lần áp suất làm việc, giữ $2 \div 3$ phút, áp suất không được giảm.

2. Nhà máy chưa thử nghiệm, vẫn thử với áp suất 1,5 lần áp suất làm việc, song cần giữ ≥ 30 phút.

F - Chạy thử máy lạnh

I. Chuẩn bị

1. Kiểm tra lại trạng thái sẵn sàng làm việc các thiết bị trong hệ thống.

2. Kiểm tra lại các khâu: Hệ thống cấp điện, trạng thái của các thiết bị điều khiển, bảo vệ

3. Kiểm tra các dụng cụ và thiết bị kiểm tra hợp chuẩn chưa.

II. Chạy thử: (không cho phép chạy không tải máy lạnh)

1. Tuân thủ quy định của nhà chế tạo.

2. Kiểm tra các thông số về điện như: Điện áp, dòng định mức, dòng khởi động...

3. Kiểm tra các thông số kỹ thuật của máy:

- a. Máy chiller: Nhiệt độ, lưu lượng, áp suất nước lạnh, nước giải nhiệt, quạt...
- b. Máy VRV: Nhiệt độ dầu, môi chất, áp suất dầu đẩy, dầu hút, van tiết lưu...

4.2.4. Nội dung giám sát thi công lắp đặt hệ thống điều hoà không khí

A - Giám sát trong giai đoạn chuẩn bị thi công

1. Khác với các công đoạn thi công khác, việc lắp đặt hệ thống điều hoà chỉ được bắt đầu khi việc xây lắp phần xây thô về cơ bản đã hoàn thành (khung, sàn bê tông, tường).

Việc kiểm tra kích thước tại hiện trường so với thiết kế, phát hiện những sự khác nhau lớn giữa thiết kế và thực tế hiện trường (do xây lắp, do thay đổi thiết kế của phần xây lắp...) để tìm giải pháp khắc phục, hiệu chỉnh là vô cùng quan trọng vì nó có thể làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công, biện pháp thi công, nhiều khi phải thay đổi cả thiết kế.

Các phần cần đặc biệt kiểm tra, hiệu chỉnh kích thước hộp kỹ thuật, phòng đặt máy, khoang trần.

2. Kiểm tra, xác nhận vật tư, thiết bị tập kết về hiện trường. Trong thực tế công việc này được thực hiện trong suốt quá trình thi công và là một trong những công tác quan trọng nhất của TVGS hệ thống điều hoà, đồng thời cũng là việc nếu không làm nghiêm túc, cẩn thận rất dễ vi phạm pháp luật.

Thiết bị điều hoà hầu hết phải nhập ngoại, chúng gồm nhiều chủng loại, hãng sản xuất, xuất xứ và giá cả khác nhau. Tư vấn giám sát phải yêu cầu nhà thầu cung ứng cung cấp đầy đủ hồ sơ theo luật định, sau đó mới cho phép đưa vào lắp đặt.

3. Kiểm tra kế hoạch, thời gian thiết bị được nhập về cảng Việt Nam và kiểm tra quá trình bốc dỡ hàng về công trình.

4. Kiểm tra hệ thống giám sát đảm bảo chất lượng của nhà thầu, năng lực công nhân, cán bộ kỹ thuật và trình độ tay nghề của thợ hàn (hàn hơi, hàn điện).

5. Giúp chủ đầu tư lập tiến độ thi công và tham gia giao nhận mặt bằng thi công giữa các nhà thầu.

B - Giám sát trong quá trình thi công

Trong hệ thống điều hoà, hầu như toàn bộ các máy móc, thiết bị, phụ kiện của hệ thống cấp lạnh, hệ thống điều khiển, thiết bị cấp điện chế tạo sẵn. Các

thiết bị, phụ kiện của hệ thống phân phối gió như các miệng hút, thổi gió, thiết bị lọc bụi, xử lý không khí trong nhiều trường hợp cũng được chế tạo sẵn tại nhà máy, công xưởng. Tại công trường chỉ thực hiện việc ghép nối hệ thống, gia công ống gió, bảo ôn.

1. Công tác gia công

a) Giám sát việc gia công ống dẫn gió, các chi tiết của mạng ống theo thiết kế được duyệt, tiêu chuẩn TCVN 232:1999 Lắp đặt, nghiệm thu hệ thống ĐHKK.

Ngăn chặn không cho sử dụng vật tư không đúng chủng loại theo hồ sơ thiết kế, hồ sơ trúng thầu, quy cách vật tư, phương pháp gia công, ghép nối ống không theo thiết kế, không theo TCVN.

Chất lượng gia công, chất lượng vật tư sẽ quyết định tuổi thọ, vốn đầu tư, chi phí vận hành.

b) Chế tạo các loại van gió:

- Van phải chắc chắn, bộ phận điều chỉnh phải linh hoạt, chính xác, tin cậy.

- Van nhiều lá phải kín và cự ly đều đặn.

- Van phòng hoả không được biến dạng khi chịu lửa, độ dày vỏ không nhỏ hơn 2mm.

- Bộ phận quay trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải quay dễ dàng.

- Cầu chì của van phòng hoả phải được kiểm nghiệm. Nhiệt độ điều chỉnh phải phù hợp với thiết kế, cầu chì phải đặt ở phía đón gió của van.

- Cánh van khi đóng phải kín khít, ngăn được luồng không khí theo áp suất quy định của hệ thống.

c) Chế tạo ống tiêu âm

- Tấm đục lỗ của ống tiêu âm phải bằng phẳng, hàng lỗ phải thẳng, bề mặt trơn nhẵn.

- Hệ khung của ống tiêu âm phải chắc chắn, chỗ nối vách ngăn với thành ống phải kín khít.

- Vật liệu hút âm bên trong ống tiêu âm phải đều đặn và chắc chắn, bề mặt phải bằng phẳng.

2. Giám sát công tác lắp đặt

Lắp đặt phải theo đúng thiết kế đã được phê duyệt, TCVN 232:1999. Mọi sự thay đổi phải được sự đồng ý của chủ đầu tư, của tư vấn thiết kế bằng văn bản (hoặc phải ghi vào trong nhật ký thi công).

Do nhiều nguyên nhân, việc lắp đặt hệ thống ống dẫn, cửa gió các loại thường không đúng theo thiết kế nên tư vấn giám sát, cần theo dõi để có giải pháp chỉnh sửa kịp thời phù hợp với thay đổi vị trí của các hệ thống khác như chiếu sáng, phòng cháy chữa cháy trong khoang trần, trên trần và trong hộp kỹ thuật.

a) Lắp đặt hệ thống phân phối gió:

Ống gió: Mỗi nối có thể tháo được của ống gió và các bộ phận khác không được bố trí trong sàn và trong tường. Các chi tiết chờ, chôn sẵn hoặc bulông nở của giá treo, giá đỡ phải đúng vị trí, chắc chắn. Kết cấu đỡ như giá treo, chống và đỡ đường ống thông gió không có bảo ôn phải theo đúng thiết kế, TCVN 232:1999.

Quạt gió: Mọi bộ phận truyền động phải được bảo vệ hợp lý. Trước khi chạy thử quạt thông gió cần kiểm tra các yêu cầu về an toàn. Quay bánh không thấy vướng, kẹt hay chạm quạt. Kiểm tra chiều quay của guồng cánh. Khi chạy, nhiệt độ của trục bi không được vượt 70°C. Nhiệt độ cao nhất của trục bạc không vượt 80°C.

Bộ lọc không khí: Lắp đặt bộ lọc thô và lọc trung bình phải thuận tiện khi thay vật liệu lọc. Phải đảm bảo độ kín khít, đúng hướng của dòng không khí; Bộ lọc khi lắp đặt phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- * Phải sạch không dính bụi bẩn
- * Hệ khung giữ bộ lọc phải thật kín khít để tránh không khí đi vòng quanh bộ lọc.

b) Lắp hệ thống cấp lạnh

Lắp máy lạnh (Chiller hay giàn nóng của VRV):

Trong lắp đặt các loại máy lạnh dựa vào quy phạm lắp đặt máy nói chung để kiểm tra và phải dựa vào tài liệu của nhà chế tạo, đảm bảo độ nằm ngang.

- Đối với chiller cần có không gian cần thiết để vệ sinh, sửa chữa bình ngưng, bình bay hơi. Không gian máy đủ rộng, dễ dàng đi lại xung quanh máy để thao tác. Khi đặt chiller trên tầng cao phải có bộ chống rung.

- Đối với hệ thống lạnh giải nhiệt bằng gió (Chillar giải nhiệt gió, VRV, cục bộ...) vị trí đặt giàn nóng trên cao (thường trên mái nhà), phải đảm bảo độ lưu thông không khí cần thiết để giải nhiệt, tránh hiện tượng gió quẩn, có đủ mặt bằng để làm vệ sinh khi giàn nóng bị bám bụi bẩn.

Lắp đặt AHU, FCU:

- Đảm bảo độ nằm ngang của máy, phải đảm bảo không đọng, tràn nước ngưng khi vận hành. Cơ cấu định vị phải đủ độ vững chắc về cơ học.

- Ty treo AHU, FCU trên tường, trần phải chắc chắn, phải có cơ cấu chống rung. Nối AHU, FCU với ống gió làm bằng đoạn ống mềm.

Lắp hệ ống dẫn tác nhân lạnh, nước lạnh, nước ngưng: Ống, van và các chi tiết phải kiểm tra chất lượng và đảm bảo phần trong ống đồng, van phải sạch sẽ trước khi hàn nối.

Hàn nối ống đồng dẫn tác nhân lạnh: Ống đồng dẫn tác nhân lạnh thường có đường kính nhỏ, tác nhân lạnh (Freon) đi trực tiếp vào máy nén nên khi hàn nối ống dẫn phải đảm bảo không tạo lớp ôxit kim loại trong ruột ống do nhiệt độ cao khi hàn. Tư vấn giám sát cần giám sát đảm bảo khi hàn ống đồng phải được thổi đầy khí trơ (thường dùng khí nitơ) để không tạo lớp xỉ hàn trong ống.

Lắp đặt ống thép dẫn nước lạnh (Kể cả nước ngưng):

Tư vấn giám sát phải giám sát, kiểm tra việc nối ống, lắp đặt theo đúng thiết kế, đúng TCVN. Không nối ống thép tráng kẽm bằng phương pháp hàn sẽ phá lớp kẽm bảo vệ chống ăn mòn. Không cắt ống kim loại bằng hàn hồ quang dễ tạo lớp xỉ hàn làm bẩn, tắc ống.

Lắp đặt ống dẫn nước ngưng: Ống thải nước ngưng phải có độ dốc đều đảm bảo thoát hết nước, không ứ đọng nước ngưng trong đường ống vì nước ngưng là môi trường thuận lợi cho một số vi trùng nguy hại phát triển.

3. Giám sát bọc cách nhiệt

Khi các đường ống đã được kiểm tra chất lượng, thử bền, thử kín đạt yêu cầu mới được bọc cách nhiệt.

Thi công các lớp cách nhiệt phải đảm bảo không có các "Cầu nhiệt", không đọng sương trên bề mặt ngoài, phù hợp với các yêu cầu sau đây:

* Vật liệu sử dụng phải đúng về chủng loại, phẩm chất. Vật liệu phải được dán chặt, rải đều, không trơn, lỏng hay bị đứt.

* Lớp vỏ ngoài bao lớp cách nhiệt bằng vật liệu cứng hoặc nửa cứng phải kín khít. Các khe ngang phải so le. Khi lớp cách nhiệt có chiều dày lớn hơn 100mm thì lớp cách nhiệt phải dán làm hai tầng, giữa các tầng phải ép chặt.

* Lớp cách nhiệt bằng vật liệu rời và chất liệu mềm phải ép chặt cho đạt quy định về dung trọng. Khi buộc vật liệu giấy tẩm vào đường ống phải đảm bảo không có khe hở ở các mối nối.

* Các chỗ đầu của lớp cách nhiệt phải được xử lý kín khít.

Hiện nay, để cách nhiệt các loại ống có đường kính không lớn, thường sử dụng loại ống chế tạo sẵn bằng cao su xốp có đường kính trong khác nhau. Khi dùng phải chọn loại phù hợp cả về đường kính và yêu cầu cách nhiệt theo đúng thiết kế.

4. Giám sát đảm bảo an toàn lao động

- Khi lắp đặt hệ thống cấp lạnh dung môi chất lạnh Frêon thường hàn ống đồng bằng hàn hơi thường dùng khí axetylen và ôxy. Bình chứa từng loại khí cần để tách biệt vì hỗn hợp hai khí này, nếu rò rỉ có thể gây nổ mạnh.

- Các bình khí hàn phải để xa nguồn nhiệt và ánh nắng mặt trời. Kho chứa các bình khí phải có thông gió thật tốt. Những bình đang dùng phải đặt trên giá hay xe đẩy, không được để đứng đơn độc tự do. Thiết bị cắt ngọn lửa tại lại của thiết bị hàn hơi phải được lắp trên van điều chỉnh của bình và van một chiều phải được lắp ở đầu ống dẫn, phía có ngọn lửa.

- Ống dẫn khí phải tốt, dễ phân biệt và được bảo vệ chống nóng và chống bị va chạm, bụi bẩn hoặc bị dầu, mỡ bám. Mọi mối nối (mãngxông) phải chặt, khít, không được rò rỉ.

- Khi bình axetylen bị phát nóng, phải khoá van ngay tức thì, phát lệnh báo động sơ tán người khỏi khu vực sẽ nguy hiểm và tìm nước làm lạnh bình nhanh chóng đồng thời phát lệnh báo động cháy, gọi cứu hoả.

- Các thiết bị lạnh như Chiller, dàn nóng máy VRV, AHU, ống chính dẫn nước lạnh, nước giải nhiệt là thiết bị nặng, kích thước lớn lại phải vận chuyển, lắp đặt trong nhà bằng phương pháp thủ công nên cần đảm bảo điều kiện an toàn khi kích, kéo thủ công.

5. Kiểm tra hệ thống điều hoà không khí

a) Kiểm tra hệ thống phân phối gió:

* Cần thử độ kín khít của từng đoạn ống, của nhánh ống trong hệ thống. Phương pháp thử thường dùng là nén không khí có hàm lượng hơi

* Chỉ cho phép bọc cách nhiệt khi đã thử xong đường ống.

* Cho vận hành thử nhằm thổi bỏ bụi bẩn và tạp chất trong đường ống. Thời gian chạy thử là 2 giờ.

* Kiểm tra các tiêu chí an toàn, bánh xe công tác, cánh quạt về độ trơn khi quay và chiều quay. Nhiệt độ trực tiếp không quá 70°C và ở trực tiếp không quá 80°C .

b) Kiểm tra ống của hệ thống lạnh

* Làm sạch tạp chất và bụi bẩn bằng cách bơm thổi N_2 đối với ống dẫn Frêon và bơm rửa bằng nước sạch đối với hệ thống dẫn nước.

* Thử áp lực cho từng đoạn ống, từng nhánh ống và cả hệ thống:

+ Hệ thống dẫn Frêon: Bơm khí nitơ (N_2) đến áp suất bằng $1,25 \div 1,5$ lần áp suất công tác sau này nhưng không được nhỏ hơn 4 kG/cm^2 . Giữ trong 24 giờ, yêu cầu áp suất không được giảm.

+ Hệ thống dẫn nước lạnh: Bơm nước đến áp suất bằng $1,25 \div 1,5$ lần áp suất công tác sau này nhưng không được nhỏ hơn 4 kG/cm^2 . Giữ trong 10 phút, yêu cầu áp suất không được giảm.

* Thử áp suất riêng cho từng van đường ống lạnh.

c) Kiểm tra hệ thống đường ống nước:

- Đường ống được kiểm tra như mục b trên đây;

- Vận hành hệ thống bơm để toàn bộ hệ thống được hoạt động tuần hoàn;

- Đo áp lực nước tại các điểm đầu chảy, đầu hút của trạm bơm, áp lực nước vào và ra tại các bộ trao đổi nhiệt. Các chỉ tiêu áp lực phải đáp ứng yêu cầu ghi trong hồ sơ của nhà chế tạo;

- Kiểm tra xong, xả sạch nước trong đường ống và tháo rửa van lọc. Lắp lại và tiến hành các bước kiểm tra tiếp.

d) Kiểm tra bộ trao đổi nhiệt

- Bộ trao đổi nhiệt đã được kiểm tra tại nơi chế tạo, vẫn cần kiểm tra lại với áp suất nhỏ hơn 1,5 lần áp suất khi làm việc cao nhất trong thời gian $2 \div 3$ phút mà áp suất thử không bị suy giảm;

- Nếu chưa kiểm tra tại nơi chế tạo thì thử như trên trong 30 phút.

e) Kiểm tra sự làm việc của hệ thống lạnh

* Thổi bỏ tạp chất, thử độ kín khít, rút chân không, bơm môi chất lạnh và chạy thử. Cơ sở để định ra chất lượng là những quy định trong tài liệu này, ngoài ra còn căn cứ vào các yêu cầu ghi trong lý lịch máy do nhà chế tạo cung cấp;

* Khi chạy thử có tải hoặc không tải thì hệ thống máy nén kiểu piston phải phù hợp các quy định sau:

- + Thân máy phải gắn chặt với hệ đỡ;
- + Đồng hồ và thiết bị điện được kiểm định trước khi lắp đặt và đã hiệu chỉnh để hoạt động chính xác;
- + Thời gian chạy không tải ít nhất 2 giờ;
- + Thời gian chạy thử có tải ít nhất 4 giờ;
- + Nhiệt độ của dầu và các bộ phận cần phù hợp với các chỉ dẫn kỹ thuật của thiết bị;
- + Nhiệt độ nước giải nhiệt không quá 35°C tại đầu vào và 45°C tại đầu ra của máy lạnh.

* Các máy kiểu ly tâm cũng cần chạy thử và các tiêu chí đạt được phải phù hợp như hồ sơ do nhà chế tạo cung cấp.

* Nước cấp cho hệ thống tuần hoàn nước lạnh và nước giải nhiệt phải đáp ứng theo yêu cầu của máy và phải đạt các chỉ tiêu sau:

- Độ pH:	7,8
- Hàm lượng sắt:	0,05 mg/l
- Độ cứng toàn phần:	17,8 dH
- Độ cứng cabônat:	13,5 dH
- Lượng hữu cơ trong môi trường axit:	2,4 mg/l
- Lượng hữu cơ trong môi trường kiềm:	2,4 mg/l
- Hàm lượng magiê Mg:	25,7 mg/l
- Hàm lượng canxi Ca:	84,4 mg/l
- Hàm lượng nhôm Al:	3,8 mg/l
- Hàm lượng clo Cl:	30,0 mg/l

f. Kiểm tra hệ thống điều khiển, cấp điện

Hầu hết việc lắp đặt, thử nghiệm đều do đại diện hãng cung cấp hệ thống lạnh thực hiện.

6. Yêu cầu đối với việc kiểm tra chi tiết của hệ thống

* Dùng khí khô thổi bỏ chất bẩn với áp suất 6 kG/cm². Dùng vải trắng để kiểm tra, sau 5 phút không thấy có vết bẩn là hợp chuẩn. Sau khi thổi phải tháo các ruột van ra để tẩy rửa, trừ van an toàn;

* Thử độ kín khít trong 24 giờ. Sau 6 giờ đầu, độ giảm áp suất không được quá 0,3 kG/cm². Chờ tiếp 18 giờ mà áp suất không giảm là đạt yêu cầu;

* Áp suất đôi khi thử chân không được quy định như sau:

- Hệ Amôniac áp suất thử nghiệm không quá 60 mmHg;

- Hệ Frêon áp suất thử không quá 60 mmHg;

Duy trì chế độ này trong 24 giờ với áp suất của hệ Amôniac không thay đổi và áp suất của hệ Frêon không tăng hơn 4 mmHg là đạt yêu cầu.

* Bơm môi chất lạnh vừa phải vào hệ thống theo trình tự sau:

- Hệ thống dùng Amôniac thì tăng áp suất từ 1÷2 kG/cm², dùng giấy chỉ thị màu (phénolephtaléine) để kiểm tra rò rỉ;

- Hệ thống dùng Frêon thì tăng áp suất từ 2÷3 kG/cm², dùng đèn xi halogen hay máy đo halogen để kiểm tra.

Lưu ý: Chỉ khi không thấy rò rỉ mới tăng áp suất đến các chỉ số kỹ thuật quy định. Khi bơm phòng tránh chất bẩn hay không khí lọt vào.

Sau khi kiểm tra, nếu các tiêu chí thông số chưa khớp với hồ sơ do nhà sản xuất bàn giao thì phải điều chỉnh theo sự hướng dẫn của đơn vị cung cấp máy.

7. Chạy thử toàn bộ hệ thống

- Nếu thiết bị đã bơm đủ môi chất lạnh và đóng kín thì chạy thử tại vị trí lắp đặt với thời gian không ít hơn 8 giờ;

- Nếu máy chưa bơm chất môi làm lạnh, phải tuân thủ theo chỉ dẫn của nhà chế tạo thiết bị và theo các chỉ dẫn sau:

+ Máy nén chỉ hoạt động sau khi đã vận hành các quạt gió;

+ Quạt gió chỉ ngưng hoạt động khi máy nén ngưng hoạt động.

Lưu ý:

Với máy điều hoà trung tâm khi chạy thử toàn bộ hệ thống cần lưu ý:

* Khởi động hệ thống nước để hệ thống hoạt động tuần hoàn, xả sạch khí trong hệ thống;

- * Áp suất trước và sau máy điều hoà phải phù hợp với thiết bị;
 - * Khởi động hệ thống nước giải nhiệt để hệ thống hoạt động tuần hoàn (đối với máy lạnh sử dụng nước để giải nhiệt);
 - * Khởi động máy lạnh, hệ thống bơm dầu và quạt ngưng tụ hoạt động trước khi máy nén hoạt động đối với hệ thống giải nhiệt bằng không khí;
 - * Khởi động quạt thổi, quạt hút tuần hoàn của hệ thống dẫn không khí;
 - * Chạy thử toàn bộ hệ thống không ít hơn 8 giờ;
 - * Chỉ ngừng hoạt động tuân theo trình tự: Ngừng máy nén, sau 2 phút thì ngừng bơm dầu, tiếp theo ngừng quạt gió và cuối cùng là ngừng máy bơm.
- Sau khi hoàn thiện giai đoạn lắp đặt, quá trình thử không tải, có tải của cả hệ thống phải theo quy định của nhà chế tạo, và TCVN.

4.2.5. Các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu lắp đặt hệ thống điều hoà không khí

Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5687 : 1992 Hệ thống thông gió, điều hoà không khí và sưởi ấm - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 232 : 1999 Hệ thống thông gió, điều hoà không khí và cấp lạnh - Tiêu chuẩn chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu;

TCVN 5308 : 1991 Quy phạm an toàn kỹ thuật trong xây dựng;

TCVN 4086 : 1985 An toàn điện trong xây dựng - yêu cầu chung;

TCVN 7336 : 2003 Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống sprinkler tự động - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.

Tham khảo các sổ tay hướng dẫn thiết kế điều hoà không khí "Guide and Date book" của ASHRE - Mỹ và Guide design date" của CIBSE - Anh.

4.3. NGHIỆM THU CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

4.3.1. Quy định chung

a) Chỉ được nghiệm thu những thiết bị, máy móc phù hợp với thiết kế được duyệt, tuân theo những yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 371 : 2006 và các tiêu chuẩn quy phạm thi công và nghiệm thu kỹ thuật chuyên môn liên quan.

b) Đối với thiết bị lắp đặt hoàn thành nhưng vẫn còn các tồn tại về chất lượng mà những tồn tại đó không ảnh hưởng đến độ bền vững và các điều kiện sử dụng bình thường của công trình thì có thể chấp nhận nghiệm thu đồng thời phải tiến hành những công việc sau đây:

- Lập bảng thống kê các các tồn tại về chất lượng (theo mẫu) và quy định thời hạn sửa chữa, khắc phục để nhà thầu thực hiện;

- Các bên có liên quan có trách nhiệm theo dõi và kiểm tra việc sửa chữa, khắc phục các các tồn tại đó;

- Tiến hành nghiệm thu lại sau khi các các tồn tại về chất lượng đã được sửa chữa khắc phục xong.

c) Khi nghiệm thu công trình cải tạo có thiết bị, máy móc đang hoạt động phải tuân theo nội quy, tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành và các quy định về an toàn, vệ sinh của đơn vị sản xuất.

d) Đối với các công việc xây dựng đã được nghiệm thu nhưng thi công lại hoặc các máy móc thiết bị đã lắp đặt nhưng thay đổi bằng máy móc thiết bị khác thì phải tiến hành nghiệm thu lại.

e) Chủ đầu tư chủ trì tổ chức nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng.

4.3.2. Nghiệm thu hệ thống điều hoà không khí

A - Hội đồng nghiệm thu

Hội đồng nghiệm thu có các thành viên:

1. Chủ đầu tư (có tư vấn đảm bảo chất lượng là người giúp việc).
2. Nhà thầu thi công lắp đặt (có đại diện nhà cung cấp máy lạnh); nhà thầu chính.
3. Tư vấn thiết kế về công trình và tư vấn thiết kế công nghệ (do chủ đầu tư mời).

B - Các tiêu chí nghiệm thu

- Yêu cầu của thiết kế, yêu cầu sử dụng ghi trong ghi trong bộ hồ sơ mời thầu;

- Tiêu chuẩn và quy phạm chế tạo và lắp đặt thiết bị (Tiêu chuẩn xây dựng TCXD 232 : 1999, theo quyết định số 19/1999/BXD-KHCN ngày 2/7/1999.

- Yêu cầu về an toàn và thẩm mỹ chung của công trình.

C - Hồ sơ và trình tự nghiệm thu

1. Hồ sơ nghiệm thu cần:

- Bản vẽ thiết kế, hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ pháp lý và các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo lập nên;
- Bản vẽ hoàn công của hệ thống thông gió, điều hoà không khí, hệ thống cấp lạnh, chứng chỉ hợp chuẩn của thiết bị;
- Các biên bản kiểm tra, thí nghiệm và nghiệm thu từng phần trong quá trình chế tạo và lắp đặt;
- Biên bản kiểm tra thử nghiệm các thông số kỹ thuật của hệ thống;
- Kiểm tra chứng chỉ hợp chuẩn của các thiết bị trước khi lắp đặt;
- Quy trình vận hành các hệ thống.

2. Hồ sơ nghiệm thu tổng hợp gồm:

- a) Mọi thuyết minh và biên bản hoàn công của hệ thống.
- b) Các sơ đồ bản vẽ:
 - Sơ đồ về dòng chảy của: Môi chất, nước (giải nhiệt, tái lạnh), không khí;
 - Sơ đồ cân bằng động các thiết bị hoàn thành;
 - Sơ đồ vận hành: Các hệ thống, các máy móc thiết bị;
 - Bản vẽ cấu tạo và hướng dẫn bảo dưỡng các máy móc thiết bị.
- c) Giấy chứng nhận xuất xưởng hợp chuẩn và biên bản kiểm nghiệm đối với các loại vật liệu, thiết bị, thành phần và nửa thành phần, đồng hồ đường ống, dụng cụ kiểm tra...
- d) Các biên bản nghiệm thu đã ký kết về:
 - Hệ thống điều hoà không khí hoàn chỉnh;
 - Thử nghiệm và kiểm tra chi tiết từng bộ phận;
 - Số liệu đo đạc kiểm tra các thông số kỹ thuật;
 - Kiểm tra thử nghiệm vệ sinh toàn hệ thống.

3. Trình tự nghiệm thu như sau:

- Kiểm tra bằng mắt thường toàn bộ hệ thống đường ống, các thiết bị chính, các chi tiết quan trọng của hệ thống vận hành có tải;
- Kiểm tra sự hoạt động của bảng điều khiển, vận hành thiết bị của hệ thống, kiểm tra quy trình hướng dẫn vận hành của hệ thống;
- Ký kết văn bản nghiệm thu khi không cần hiệu chỉnh và sửa chữa.

D - Văn bản yêu cầu được thiết lập và lưu giữ

1. Thuyết minh thi công và biên bản hoàn công của hệ thống.

2. Các loại sơ đồ:

- Sơ đồ dòng chảy chất lỏng (môi chất lạnh, nước lạnh, nước giải nhiệt, nước trong hệ thống xử lý nước), dòng chuyển động không khí trong ống dẫn;

- Sơ đồ vận hành từng máy hoàn chỉnh, sơ đồ vận hành hệ thống;

- Bản vẽ cấu tạo và chỉ dẫn bảo dưỡng với từng loại thiết bị;

- Sơ đồ vận hành máy, bản vẽ cấu tạo máy và chỉ dẫn bảo dưỡng máy.

3. Giấy chứng nhận xuất xưởng hợp chuẩn hoặc tài liệu kiểm nghiệm của các loại vật liệu sử dụng, thiết bị lắp đặt và không lắp đặt, thành phẩm, bán thành phẩm và đồng hồ đo.

4. Hồ sơ được lập khi nghiệm thu bao gồm:

+ Biên bản nghiệm thu liên hợp hệ thống điều hoà không khí.

+ Biên bản thử nghiệm và kiểm tra chất lượng chi tiết từng bộ phận, cả hệ thống.

+ Biên bản đo đạc kiểm tra các thông số kỹ thuật.

+ Biên bản thử nghiệm vệ sinh hệ thống.

4.3.3. Biên bản bàn giao công trình hoàn thành

Biên bản bàn giao công trình hoàn thành được thực hiện theo mẫu.

Chương 5

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU HỆ THỐNG CẤP, THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

5.1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

5.1.1. Phân loại hệ thống cấp nước

Hệ thống cấp nước bên trong nhà bao gồm:

- Hệ thống cấp nước sinh hoạt;
- Hệ thống cấp nước sản xuất và dịch vụ;
- Hệ thống cấp nước chữa cháy.

Các hệ thống này có đường ống dẫn nước vào nhà, đồng hồ đo nước, mạng lưới đường ống chính, ống nhánh, ống phân phối nước dẫn đến các điểm dùng nước, đến các dụng cụ vệ sinh, các thiết bị sản xuất và thiết bị chữa cháy.

Tuỳ tình trạng cấp nước bên ngoài mà hệ thống cấp nước bên trong nhà còn có thêm máy bơm, két nước áp lực, két nước khí nén, bể chứa nước bố trí ở trong hay gần công trình.

A - Trang thiết bị dùng nước cho công trình

1. *Vòi lấy nước:* Vòi đơn, vòi nhiều chức năng, vòi rửa liên vòi tắm di động, vòi rửa di với bồn hay lavabo.

2. *Thiết bị rửa:* Lavabo và chậu rửa.

- Lavabo có nhiều loại: Đơn (đặt ở tường phẳng, đặt ở góc tường, đặt lọt trong bệ bằng đá hoặc bê tông ốp gạch men), gập gù, hai vòi (1 nóng và 1 lạnh);

- Chậu rửa thường đặt ở bếp, có nhiều loại: Một hố, hai hố...

Ngoài ra: Tại một số phòng vệ sinh hiện đại còn được trang bị thêm máy xì khô, máy xịt xà phòng, máy cạo râu...

3. Thiết bị tắm, gồm:

- Vòi tắm hương sen cố định hoặc di động (lỗ phun thẳng, phun xiên và lỗ phun kiểu dòng rối);
- Cabin sản xuất sẵn;
- Bồn tắm bằng tôn tráng men hay tôn bọc nhựa;
- Bồn tắm đặc biệt: Như tắm massage dùng lực xoáy và đập của nước thông qua các vòi được thiết kế nằm ở hai bên sườn thành bồn tắm.

4. Thiết bị xí:

- Xí xôm có kết hoặc dọi tay;
- Xí bệt có kết cao hay thấp (loại thường hay âm tường);
- Xí bệt kết liền: Loại thường hay loại có thiết bị điện tử đi kèm.

5. Thiết bị bidê (chậu vệ sinh phụ nữ), gồm:

- Bidê có vòi trộn nóng lạnh;
- Bidê có vòi phun tia từ dưới lên;
- Bidê có nút giữ và tháo nước như lavabo.

6. Thiết bị tiểu:

- Loại đơn giản là máng tiểu cho nam và cho nữ;
- Ấu tiểu.

7. Bình nóng lạnh:

- Loại có bình chứa nước lạnh dùng để đun;
- Loại không có bình chứa nước lạnh.
- Bình đun cỡ lớn dùng cho tập thể hoặc nơi công cộng, khách sạn.

8. Thiết bị van khoá:

- Van đóng cắt;
- Van một chiều;
- Van giảm áp, van phòng ngừa, van phao.

9. Đồng hồ nước:

- Đồng hồ nước lưu tốc loại cánh quạt;
- Đồng hồ nước lưu tốc loại tuốcbin;
- Đồng hồ nước lưu tốc loại phối hợp.

B - Trang thiết bị trên hệ thống cấp nước trong nhà và trang thiết bị trên hệ thống cứu hoả bằng nước (xem nội dung trong phần "Các phương tiện và thiết bị chữa cháy khác" thuộc phần A trong mục 7.1).

5.1.2. Yêu cầu về hệ thống cấp nước

A - Yêu cầu chung

1. Hệ thống cấp nước sinh hoạt lấy từ nguồn nước thành phố không được nối cố định với các đường ống cấp nước sinh hoạt lấy từ các nguồn cục bộ, chỉ trừ khi có sự thoả thuận của cơ quan quản lý hệ thống cấp nước của thành phố hay địa phương sở tại.

2. Hệ thống cấp nước, sinh hoạt phải đảm bảo cấp nước có chất lượng do nhà nước quy định với nước dùng để ăn uống.

3. Nước sản xuất và dịch vụ phải đáp ứng các yêu cầu về công nghệ, không ăn mòn đường ống và phụ tùng, không lắng cặn và phát triển chất bám trong đường ống.

4. Phải lắp đặt đường ống cấp nước chữa cháy trong nhà với các trường hợp sau:

- Trong các nhà sản xuất;
- Trong nhà ở gia đình từ 4 tầng trở lên, nhà ở tập thể, khách sạn, cửa hàng ăn uống từ 5 tầng trở lên;
- Trong các nhà hành chính từ 6 tầng trở lên;
- Trong nhà ga, kho tàng, các loại công trình công cộng khác, nhà phụ trợ cho các công trình công nghiệp có khối tích trên 5000m³.
- Trong nhà hát, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ có từ 300 chỗ ngồi trở lên.

B - Yêu cầu về vật tư sử dụng trong hệ thống cấp nước

1. Mọi vật tư, thiết bị, phụ kiện đưa vào sử dụng trong hệ thống cấp nước bên trong nhà cần được kiểm tra theo hồ sơ thiết kế.

2. Các phụ kiện và thiết bị đường ống, các chỗ nối cần đặt ở vị trí dễ kiểm tra và dễ sửa chữa khi cần thiết.

3. Mặt ngoài của ống kim loại cần có lớp bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn.

4. Những ống méo, bẹp, sét gỉ, không được sử dụng. Đầu ren phải được bảo quản để răng ren không bị dập hoặc mòn.

5. Các phụ kiện đường ống phải hợp quy cách, sử dụng dễ dàng và độ tin cậy cao.

6. Ống có thể nối theo kiểu măng sông, kiểu rắcco, hàn nhưng phải đảm bảo các quy định về mối nối trong quy phạm lắp ráp đường ống. Được phép sử dụng các vật liệu họ cao su, đay tấm nhựa cho các nối nối nhưng phải đảm bảo kín khít khi thử áp lực và vệ sinh môi trường.

C - Yêu cầu về lắp đặt

1. Yêu cầu về lắp đặt đường ống

1. Hệ thống đường ống đi ngầm dưới đất phải được lập thành bản vẽ và lưu giữ trong hồ sơ hoàn công. Khoảng cách nhỏ nhất theo mặt bằng ngang của đường ống nước đến các đường ống khác chôn ngầm dưới đất theo quy định sau:

a) Đường kính ống nhỏ hơn 200mm:

- Khoảng cách nhỏ nhất từ đường nước vào nhà đến đường thoát nước là 1,5m;

- Khoảng cách nhỏ nhất từ đường nước vào nhà đến đường dẫn nhiệt là 1,5m;

- Khoảng cách nhỏ nhất từ đường nước vào nhà đến đường dẫn hơi là 1,5m;

b) Đường kính ống lớn hơn 200mm:

- Khoảng cách nhỏ nhất từ đường nước vào nhà đến đường thoát nước là 3,0m;

- Khoảng cách nhỏ nhất từ đường nước vào nhà đến đường dẫn nhiệt là 1,5m;

- Khoảng cách nhỏ nhất từ đường nước vào nhà đến đường dẫn hơi là 1,5m;

2. Ống vào nhà nối với mạng của thành phố phải có giếng đặt van khóa nước. Nếu đường ống nhỏ hơn 40mm thì đặt van chặn và không nhất thiết phải xây giếng van. Khi ống dẫn vào nhà bằng gang và cột áp của đường ống bên ngoài lớn hơn 50 mét thì ở những chỗ ngoặt của đường ống dẫn nước vào nhà phải xây trụ đỡ ống.

3. Đường ống dẫn nước vào nhà xuyên qua tầng hầm hay tường móng nhà đều phải bố trí lỗ chừa sẵn:

- Nơi đất khô: Khoảng rộng giữa hai ống về phía trên phải lớn hơn 0,15m và nhồi khe hở giữa 2 ống bằng đay tấm nhựa hoặc tấm dậu;

- Đất chung quanh lỗ chừa ẩm ướt hay sũng nước cần có lá chắn ngăn nước ở đầu ống chừa.

4. Khi cần đặt chung các đường ống kỹ thuật trong mương ngầm thì đường ống dẫn hơi, dẫn nước nóng đặt bên trên ống nước lạnh. Đường ống dẫn nước chữa cháy không đặt dọc theo vỉ kè, hoặc dọc theo các cột kim loại.

5. Đường nước cấp không đặt bên trong các ống thông gió, thông hơi, thông khói.

6. Các đường ống chính, ống nhánh, ống phân phối nước dẫn đến các dụng cụ vệ sinh đều đặt có độ dốc (từ 0,2 - 0,5%) về phía đường ống đứng hay điểm lấy nước. Tại các điểm thấp nhất của đường ống phải đặt thiết bị xả nước.

7. Ống chính, ống nhánh trong nhà sản xuất phải đặt hở. Nếu không đặt hở được cho phép đặt đường nước cấp chung với đường ống khác trong cùng rãnh nhưng rãnh này không được có các ống dẫn khí, dẫn chất lỏng dễ bắt lửa hoặc có chất độc.

8. Đường cấp nước sinh hoạt có thể đặt chung với đường nước thoát trong điều kiện rãnh khô.

9. Các van khoá nước của hệ cấp nước trong nhà phải đặt ở những vị trí sau đây:

- Trên đường dẫn nước vào nhà;
- Trên mạng lưới phân nhánh khép vòng đảm bảo có thể đóng từng đoạn ống để sửa chữa;
- Trên mạng vòng của hệ thống cấp nước sản xuất đã tính toán đảm bảo cấp nước tới thiết bị hoạt động liên tục từ hai phía của mạch vòng;
- Tại chân ống đứng sinh hoạt hoặc cấp nước sản xuất trong nhà cao từ 3 tầng trở lên;
- Tại ống nhánh có từ 5 vòi nước trở lên;
- Tại ống nhánh vào từng căn hộ, ở ống nhánh tới vòi xả, bình xả trên các ống nhánh dẫn nước tới vòi tắm và chậu rửa mặt;
- Trước vòi công cộng, vòi nước tưới cây bên ngoài;
- Trước các thiết bị máy móc đặc biệt trong trường hợp cần thiết;
- Trên mạng lưới đường ống cấp nước sinh hoạt và nước chữa cháy thiết kế vòng kín thì cứ 5 hòng chữa cháy có 1 van khoá cho 1 tầng;
- Những trường hợp van khoá trên đường cấp nước đặt qua nhà hàng, nhà ăn công cộng và các phòng xây kết hợp với nhà mà không thể kiểm tra ban đêm được thì nên bố trí ở ngoài nhà.

10. Mọi phụ tùng đường ống, vòi nước, vòi trộn, các phụ tùng nối của hệ thống cấp nước sinh hoạt đều tính với cột áp làm việc là 60 mét. Phụ tùng lắp cho hệ cấp nước sản xuất theo yêu cầu riêng của công nghệ.

11. Tại những địa điểm trong thành phố mà mạng lưới cấp nước có áp lực dư ở các nhà nhiều tầng có thể đặt những thiết bị điều chỉnh áp lực như rông đen thay đổi tiết diện nước qua hay nếu áp lực thay đổi thất thường thì trang bị bộ phận điều chỉnh áp lực điều khiển được.

12. Cần thiết kế chống ồn, chống rung cho thiết bị và đường ống.

13. Các họng chữa cháy trong nhà phải bố trí gần lối ra vào, trên chiều nghỉ cầu thang, ở tiền sảnh, ở hành lang và những nơi dễ thấy, dễ sử dụng. Chiều cao họng chữa cháy đặt ở độ cao 1,25m so với mặt sàn. Mỗi họng chữa cháy phải nối với ống mềm chuyên dụng có độ dài từ 10 đến 30 mét có đủ đầu nối và lăng phun nước đặt trong tủ riêng. Tủ này có cánh cửa lắp loại kính dày không quá 3mm mà khi vỡ vụn, không có mảnh to và sắc cạnh, trên mặt kính sơn ký hiệu ngọn lửa màu đỏ và chữ "cứu hỏa".

Lưu ý:

Đối với bể chứa trước khi lắp đặt các trang bị của hệ thống cấp nước phải kiểm tra công tác xây dựng như: Độ kín chống thấm của bể, kích thước và vị trí các lỗ chờ cho ống qua. Sau khi lắp đặt trang bị, mọi khe hở giữa ống và vách lỗ xuyên qua phải nhồi vật liệu chống thấm như sợi dây tẩm nhựa rồi trát kín, phủ bên ngoài bằng vữa xi măng hay bắt ép bằng mặt bích kim loại đảm bảo nước không rò rỉ qua.

II. Yêu cầu về lắp đặt máy bơm cấp nước

1. Không được lắp máy bơm hút trực tiếp trên đường ống dẫn nước vào nhà mà phải hút qua bể chứa nước điều hoà.

2. Máy bơm phải được lắp đặt đúng vị trí quy định trong bản vẽ.

3. Khi lắp máy phải kiểm tra để đảm bảo máy được lắp cân bằng. Trục ngang của động cơ phải nằm ở tư thế ngang bằng, sai số độ ngang không quá 0,1 mm. Sau khi xiết bulông neo máy vào bể, phải kiểm tra và nghiệm thu về độ cân bằng của máy lần cuối, sau đó mới chèn kín phần dưới bể đỡ máy bằng xi măng cát vàng tỷ lệ 1 : 2 và mặt trên lớp chèn có đánh màu xi măng tạo độ sạch sẽ và dễ làm vệ sinh.

D - Kiểm tra giám sát thi công lắp đặt hệ thống cấp nước

1. Hệ thống cấp nước trong nhà cần được kiểm tra từng đoạn khi lắp đặt xong. Theo TCVN 4519:1988 - Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình. Quy phạm nghiệm thu và thi công và TCVN 5576:1991 - Hệ thống cấp thoát nước. Quy phạm quản lý kỹ thuật.

2. Bơm thử áp lực phải đáp ứng yêu cầu ghi trong thiết kế và hồ sơ máy móc hoặc thiết bị được cung cấp. Thông thường áp lực thử là 12 kG/cm^2 và lưu giữ trong 30 phút, nếu áp lực không giảm là chấp nhận được.

3. Cần chỉnh sửa ngay những khuyết tật khi phát hiện trong quá trình thử và sau khi sửa xong lại phải thử đến khi đạt yêu cầu. Không được để dồn đến khi kiểm tra xong toàn bộ mới sửa vì làm như thế sẽ bị sót công việc sửa mà gây trở ngại và kéo dài thời gian hoàn thiện.

5.1.3. Các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu hệ thống cấp nước

Công tác giám sát đảm bảo chất lượng phải theo hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn áp dụng của hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn sau:

TCVN 4037 : 1985 Hệ thống cấp nước - Thuật ngữ và định nghĩa.

TCVN 4513 : 1988 Hệ thống cấp nước trong nhà - Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 4519 : 1988 Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình. Quy phạm nghiệm thu và thi công.

TCVN 5576 : 1991 Hệ thống cấp thoát nước. Quy phạm quản lý kỹ thuật.

TCXD 66 : 1991 Vận hành khai thác hệ thống cấp thoát nước - Yêu cầu an toàn.

TCXD 183 : 1996 Máy bơm - Sai số lắp đặt.

5.2. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

5.2.1. Phân loại hệ thống thoát nước

A - Theo loại nước thải

Theo loại nước thải, hệ thống thoát nước bên trong nhà gồm hai hệ thống:

- Hệ thống thoát nước mưa trên máng xả ra hệ thống thoát nước bên ngoài;
- Hệ thống thoát nước đã qua sử dụng ra khỏi nhà. Nước đã qua sử dụng là nước từ các thiết bị vệ sinh, nước dùng trong sinh hoạt (rửa, giặt, tắm, nước từ khu sản xuất nhỏ trong nhà).

B - Theo tính chất của nước thải

Theo tính chất của nước thải, hệ thống thoát nước thải gồm:

- Hệ thống thoát nước sinh hoạt;
- Hệ thống thoát nước mái;
- Hệ thống thoát nước sản xuất;
- Hệ thống thoát nước hỗn hợp.

C - Phụ kiện của hệ thống thoát nước trong nhà

Phụ kiện của hệ thống thoát nước bên trong nhà gồm:

- Thiết bị vệ sinh như: Phễu thu, chậu rửa, chậu giặt, chậu xí, chậu tiểu...;
- Đường ống nhánh thoát nước, đường ống đứng, ống xả nước, ống thoát chính;
- Van, khoá, ống thông tắc, ống kiểm tra và các dạng ống dẫn nước thoát khác.
- Một số công trình đặc biệt còn có bể ngăn các dạng mỡ, xà phòng hoặc xử lý cục bộ trước khi đổ ra hệ thống thoát nước chung.

5.2.2. Yêu cầu và nhiệm vụ kiểm tra giám sát hệ thống thoát nước

A - Yêu cầu và nhiệm vụ kiểm tra giám sát hệ thoát nước bên trong

Hệ thống thoát nước bên trong công trình có thể gồm đầy đủ hoặc một phần nội dung sau:

- Hệ thoát nước thải sinh hoạt;
- Hệ thoát nước thải sản xuất;
- Hệ thoát nước hỗn hợp gồm cả thải sinh hoạt và thải sản xuất;
- Hệ thoát nước mưa trên mái dẫn xuống.

1. Yêu cầu đối với hệ thoát nước bên trong

* Nước thải có nhiệt độ trên 40°C phải làm nguội trước khi xả vào mạng lưới thoát nước đô thị;

* Các đường ống, các phụ kiện phải bền, đảm bảo chất lượng vệ sinh, chống được các tác động của nhiệt độ, tác động ăn mòn, dễ làm sạch sẽ. Khi chọn vật liệu đường ống phải dựa vào các thành phần có trong nước thải;

* Nếu các phụ kiện bằng gang không tráng men thì trước khi thi công lắp đặt phải quét sơn chống gỉ cho cả hai mặt trong và ngoài. Mặt trong của các

thiết bị vệ sinh bằng gang phải được tráng men và mặt ngoài sơn chịu nước hoặc tráng men lót rồi sơn chịu nước;

- * Bề mặt dụng cụ vệ sinh bằng thép phải tráng men kính cả hai mặt trong và ngoài.

- * Bề mặt các thiết bị vệ sinh bằng gốm sứ phải có lớp men phủ;

- * Mặt trong và ngoài của các thiết bị vệ sinh bằng gạch hay bê tông thì lớp phủ ngoài phải là vữa xi măng đánh màu;

- * Không nên dùng thiết bị vệ sinh bằng granitô và xi măng thu nước thải sinh hoạt, phân, nước tiểu;

- * Các thiết bị vệ sinh nối với đường ống đều qua ống xiphông đặt ngay dưới hay trong dụng cụ vệ sinh này.

Thiết kế sẽ quy định vị trí đặt dụng cụ vệ sinh và số lượng thiết bị vệ sinh.

2. Nhiệm vụ kiểm tra giám sát hệ thoát nước bên trong

a) Cần kiểm tra kích thước từ mặt sàn đến mép trên của chậu xí bệt theo TCVN (trong mục 5.2.3):

Nội dung kiểm tra:

- Chậu xí phải có thiết bị bình xả hay vòi xúc rửa. Bình xả được đặt cao từ mặt sàn đến đáy bình là 1,8m. Đoạn ống nối từ bình xả tới bệ xí có đường kính là 32mm, bằng thép, thép tráng kẽm và cũng có thể làm bằng ống nhựa có đường kính 25mm;

- Mặt trên của xí xồm từ 0,33m đến 0,40m so với mặt sàn phòng xí;

- Đường kính phễu thu nước thải từ 50, 75, 100mm để thu nước thải trên sàn; Với phòng tắm đường kính phễu thu nước là 75mm (nếu có 1 đến 2 vòi hương sen), và là 100mm (nếu có 3 đến 4 vòi hương sen);

- Độ dốc của sàn phòng tắm hương sen phải bằng 1% đến 2%. Rãnh thoát nước hở trong phòng tắm hương sen phải rộng ít nhất là 0,1m và có chiều sâu khởi thủy là 5cm và có độ dốc 1% về phía phễu thu.

- Cần kiểm tra kích thước từ mặt sàn đến mép trên của chậu xí bệt từ 0,40m đến 0,42m. Đối với các khu vệ sinh của trường tiểu học, chiều cao từ mặt sàn đến mặt trên của xí bệt là 0,33m. Nhà trẻ, trường mẫu giáo thì kích thước này là 0,26m.

b) Khi kiểm tra vật liệu sử dụng trong hệ thoát nước chú ý các thành kim loại của bồn tắm, khay tắm phải nối với đường cấp nước để cân bằng điện thế.

B - Yêu cầu kiểm tra giám sát mạng lưới đường ống thoát nước bên trong

Mạng lưới thoát nước bên trong để thoát nước thải sinh hoạt và nước mưa bên trong phải dùng ống gang, ống chất dẻo, ống xi măng hay ống sành tráng men hai mặt. Với nước thải sản xuất có thể dùng ống gang, ống sành tráng men hai mặt, ống bê tông, ống xi măng, ống thủy tinh, ống chất dẻo và ống thép.

1. Kiểm tra phụ kiện mạng lưới ống thoát theo thiết kế. Chọn vật liệu nào tùy thuộc loại nước thải do bên thiết kế đề nghị. Nếu bên thiết kế không đề nghị loại vật liệu cụ thể, nhà thầu có thể đề nghị loại vật tư sử dụng và tư vấn đảm bảo chất lượng sẽ tham mưu để chủ đầu tư mà đại diện là chủ nhiệm dự án duyệt.

2. Những ống thoát nước từ chậu rửa đến ống đứng được phép dùng ống đứng thép hay ống thép mạ kẽm. Khi dùng ống sành phải tuân theo TCVN (TCVN 3786:1994 *ống sành thoát nước và phụ tùng*) để sử dụng thoát nước thải sinh hoạt và nước mưa bên trong nhà dân dụng có tiêu chuẩn thấp.

3. Phải lưu ý việc đặt ống kiểm tra hay ống thông tắc. Với nhà cao tầng, việc đặt ống thông tắc phải bố trí cứ 3 tầng lại có một ống dọc theo ống đứng. Tùy thuộc loại nước thải mà bố trí ống thông tắc nhiều hay ít.

4. Trong các nhà sản xuất, các phòng thí nghiệm mà ở đó quy trình sử dụng có khả năng bốc lửa lên áo quần hoặc gây bỏng hoá chất cần phải đặt vòi tắm sự cố, chậu rửa dự phòng hay bể nước dự trữ tại những vị trí có người đi lại nhiều. Phòng xí có 3 chậu xí trở lên, phòng rửa mặt có 5 chậu rửa trở lên cần đặt vòi rửa.

C - Yêu cầu và nhiệm vụ kiểm tra giám sát trạm bơm thoát nước và công trình làm sạch cục bộ

Nếu nước thải không tự chảy ra đường thoát nước công cộng thì phải bố trí trạm bơm thoát nước.

1. Yêu cầu với trạm bơm thoát nước và công trình làm sạch cục bộ

- Cấp điện cho trạm bơm nước thải phải sử dụng hai nguồn. Khi không thiết kế được hai nguồn, phải có ống xả dự phòng. Lắp đặt các trang bị bơm thoát nước tham khảo công tác kiểm tra khi lắp trạm bơm và máy bơm cấp nước.

- Nếu nước thải chứa các chất dễ cháy, các chất lơ lửng, dầu, mỡ, axit, các chất độc hại làm phá huỷ mạng lưới đường ống phải được gạn lắng và làm sạch trước khi thải ra đường thoát nước công cộng.

- Phải chú ý đảm bảo các bộ phận có những chức năng khác nhau trong việc làm sạch cục bộ nước thải như: Song chắn rác, bể lắng cát; bể lắng cặn, bể thu mỡ nổi, bể thu hồi chất lỏng cháy (như xăng, dầu, mỡ), bể trung hoà axit hay kiềm và các công trình khác. Hoá chất độc trong nước thải phải được khử độc trước khi dẫn ra dòng nước thải công cộng;

- Chất thải có khả năng gây lây nhiễm do vi khuẩn như nước thải bệnh viện cần khử diệt khuẩn trước khi đưa vào hệ thống nước thải công cộng;

2. Kiểm tra giám sát

Cần dựa vào tính chất của từng trang bị, các yêu cầu sử dụng mà nêu các yêu cầu kiểm tra và nếu cần, cần thử nghiệm trước khi cho lắp kín để làm các phần khác.

5.2.3. Các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu hệ thống thoát nước

Công tác giám sát đảm bảo chất lượng phải theo hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn áp dụng của hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn sau:

TCVN 4038 : 1985 Hệ thống thoát nước - Thuật ngữ và định nghĩa.

TCVN 4474 : 1987 Hệ thống thoát nước trong nhà - Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 4519 : 1988 Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình.
Quy phạm nghiệm thu và thi công.

TCVN 5576 : 1991 Hệ thống cấp thoát nước. Quy phạm quản lý kỹ thuật.

TCXD 66 : 1991 Vận hành khai thác hệ thống cấp thoát nước - Yêu cầu an toàn.

TCVN 3786 : 1994: Ống sành thoát nước và phụ tùng

TCXD 183 : 1996 Máy bơm - Sai số lắp đặt.

5.3 GIÁM SÁT THỬ KÍN, THỬ BỀN VÀ TỔ CHỨC NGHIỆM THU

Việc thử kín hệ thống cấp nước, thoát nước thải, thoát nước mưa cần tuân thủ nghiệm ngặt theo TCVN (mục 5.2.3), đặc biệt đối với hệ thống thoát nước nhà cao tầng. Khi thử kín hệ thống thoát nước có thể thử bằng xông khói.

Trong tất cả các chung cư, nhà cao tầng, đặc biệt trong chung cư cao tầng, việc thử bền hệ thống cấp nước và thử kín hệ thống thoát nước (kể cả thoát nước mái) cần được kiểm tra, giám sát tỷ mỉ, đúng yêu cầu về áp suất và quy trình thử.

- Hệ thống cấp nước khi xác định áp suất thử phải tính đến ảnh hưởng do chênh lệch độ cao và áp suất cột nước tĩnh.

- Hệ thống thoát nước phải có giải pháp ngăn cách ly để thử riêng từng tầng, từng căn hộ, từng khu vệ sinh và từng đoạn nhánh ống thoát.

5.4. NGHIỆM THU THI CÔNG HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

5.4.1. Quy định chung

a) Chỉ được nghiệm thu những thiết bị, máy móc phù hợp với thiết kế được duyệt, tuân theo những yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 371 : 2006 và các tiêu chuẩn quy phạm thi công và nghiệm thu kỹ thuật chuyên môn liên quan.

b) Đối với thiết bị lắp đặt hoàn thành nhưng vẫn còn các tồn tại về chất lượng mà những tồn tại đó không ảnh hưởng đến độ bền vững và các điều kiện sử dụng bình thường của công trình thì có thể chấp nhận nghiệm thu đồng thời phải tiến hành những công việc sau đây:

- Lập bảng thống kê các tồn tại về chất lượng (theo mẫu) và quy định thời hạn sửa chữa, khắc phục để nhà thầu thực hiện;

- Các bên có liên quan có trách nhiệm theo dõi và kiểm tra việc sửa chữa, khắc phục các tồn tại đó;

- Tiến hành nghiệm thu lại sau khi các tồn tại về chất lượng đã được sửa chữa khắc phục xong.

c) Khi nghiệm thu công trình cải tạo có thiết bị, máy móc đang hoạt động phải tuân theo nội quy, tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành và các quy định về an toàn, vệ sinh của đơn vị sản xuất.

d) Đối với các công việc xây dựng đã được nghiệm thu nhưng thi công lại hoặc các thiết bị đã lắp đặt nhưng thay đổi bằng máy móc thiết bị khác thì phải tiến hành nghiệm thu lại.

e) Chủ đầu tư chủ trì tổ chức nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng.

5.4.2. Nghiệm thu hệ thống cấp thoát nước

A - Hội đồng nghiệm thu

Hội đồng nghiệm thu có các thành viên:

1. Chủ đầu tư (có kỹ sư tư vấn đảm bảo chất lượng là người giúp việc).
2. Nhà thầu thi công lắp đặt (có đại diện nhà cung cấp máy - nếu có); Nhà thầu chính.
3. Tư vấn thiết kế về công trình.

B - Các tiêu chí nghiệm thu

- Yêu cầu của thiết kế, yêu cầu sử dụng ghi trong bộ hồ sơ mời thầu;
- Tiêu chuẩn Việt Nam như mục 5.2.3 và Tiêu chuẩn xây dựng TCXD 232:1999, theo quyết định số 19/1999/BXD-KHCN ngày 2/7/1999.
- Yêu cầu về an toàn và thẩm mỹ chung của công trình.

C - Hồ sơ và trình tự nghiệm thu

1. Hồ sơ nghiệm thu cần:

- Bản vẽ thiết kế, hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ pháp lý và các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo lập nên;
- Bản vẽ hoàn công (phải có sơ đồ không gian, cả hệ thống với đầy đủ các kích thước về đường kính, độ dài đoạn ống và thể hiện cao độ lắp đặt chi tiết, phụ kiện...) của hệ thống cấp thoát nước, chứng chỉ hợp chuẩn của thiết bị;
- Các biên bản kiểm tra và nghiệm thu từng phần trong quá trình thi công;
- Biên bản kiểm tra thử nghiệm các thông số kỹ thuật của toàn bộ hệ thống;
- Kiểm tra chứng chỉ hợp chuẩn của các thiết bị trước khi lắp đặt.

2. Hồ sơ nghiệm thu tổng hợp gồm:

- a) Mọi thuyết minh và biên bản hoàn công của hệ thống.
- b) Các sơ đồ bản vẽ:
 - Sơ đồ vận hành: Các hệ thống, các máy móc thiết bị;
 - Bản vẽ cấu tạo và hướng dẫn bảo dưỡng các máy móc thiết bị.
- c) Giấy chứng nhận xuất xưởng hợp chuẩn và biên bản kiểm nghiệm đối với các loại vật liệu, thiết bị, thành phần và nửa thành phần, đồng hồ đường ống, dụng cụ kiểm tra...

d) Các biên bản nghiệm thu đã ký kết về:

- Hệ thống cấp thoát nước;
- Thử nghiệm và kiểm tra chi tiết từng bộ phận;
- Số liệu đo đạc kiểm tra các thông số kỹ thuật;
- Kiểm tra thử nghiệm vệ sinh toàn hệ thống.

3. *Trình tự nghiệm thu* như sau:

- Kiểm tra bằng mắt thường toàn bộ hệ thống đường ống, các thiết bị chính, các chi tiết quan trọng của hệ thống vận hành có tải;
- Kiểm tra sự hoạt động của bảng điều khiển, vận hành thiết bị của hệ thống, kiểm tra quy trình hướng dẫn vận hành của hệ thống;
- Ký kết văn bản nghiệm thu khi không cần hiệu chỉnh và sửa chữa.

4. *Hồ sơ được lập khi nghiệm thu* bao gồm:

- + Biên bản nghiệm thu liên hợp hệ thống điều hoà không khí.
- + Biên bản thử nghiệm và kiểm tra chất lượng chi tiết từng bộ phận, cả hệ thống.
- + Biên bản đo đạc kiểm tra các thông số kỹ thuật.
- + Biên bản thử nghiệm vệ sinh hệ thống.

5.4.3. Biên bản bàn giao công trình hoàn thành

Biên bản bàn giao công trình hoàn thành được thực hiện theo mẫu quy định hiện hành.

Chương 6

GIÁM SÁT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CẤP KHÍ ĐỐT TRUNG TÂM TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

6.1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG CẤP KHÍ ĐỐT TRUNG TÂM TRONG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

6.1.1. Khái niệm, định nghĩa

Sử dụng khí đốt thiên nhiên phục vụ nhu cầu dân dụng (đun nước nóng, nấu ăn...) ngày một tăng ở Việt Nam. Trong nhà cao tầng thì việc sử dụng khí đốt để nấu ăn là xu thế tất yếu và có lẽ là giải pháp duy nhất do trong nhà không thể sử dụng nguyên liệu như củi, than các loại, đồng thời nguồn điện của ta vẫn thiếu hụt nghiêm trọng khó có thể khắc phục trong vài thập kỷ tới nên khả năng sử dụng điện để nấu ăn hàng ngày là phi thực tế.

Khí đốt (gas): Là thuật ngữ chung để gọi các loại hydrocacbon có công thức hoá học C_nH_{2n+2} ở thể khí trong điều kiện nhiệt độ và áp suất trong phòng ($20^{\circ}C$ và 1 atm). Khí hydrocacbon dùng làm nhiên liệu đốt trong thiết bị dân dụng thường có thêm chất tạo mùi đặc trưng để dễ phát hiện khi khí đốt phát tán trong không khí do xì, hở.

Khí hoá lỏng hay khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG): Là thuật ngữ để gọi loại khí đốt được khai thác từ mỏ dầu, mỏ khí và sản phẩm dầu mỏ. Trong điều kiện bình thường (nhiệt độ trong phòng và áp suất khí quyển) ở thể khí nhưng dễ dàng chuyển sang thể lỏng khi bị nén ở cùng nhiệt độ.

Khí hoá lỏng dùng trong dân dụng tại Việt Nam hiện nay là loại khí hoá lỏng thương mại, thành phần chủ yếu là hỗn hợp khí Propan (C_3H_8) và butan (C_4H_{10}).

Thiết bị sử dụng khí đốt (gọi tắt là thiết bị sử dụng): Là thuật ngữ chung chỉ tất cả các dạng thiết bị dân dụng dùng để đốt cháy khí đốt như: Bếp nấu, lò nướng, thiết bị đun nước nóng ...

Thiết bị hoá hơi: Là thiết bị chuyên dụng, dùng để chuyển đổi khí hoá lỏng thành hơi để cấp cho hệ thống cấp khí đốt trung tâm trong nhà.

Thiết bị hoá hơi cưỡng bức: Sự hoá hơi trong thiết bị do được cấp nhiệt cưỡng bức từ nguồn nhiệt nhân tạo (Đốt nóng bằng ngọn lửa trực tiếp, hơi nước, nước nóng, khí nóng hay điện năng);

Thiết bị hoá hơi tự nhiên: Sự hoá hơi trong thiết bị xảy ra tự nhiên không cần nguồn nhiệt nhân tạo (không cấp nhiệt cưỡng bức).

Bồn chứa khí hoá lỏng: Là loại bồn chuyên dụng, được chế tạo đặc biệt dành riêng để tồn chứa khí hoá lỏng có dung tích chứa lớn hơn $0,45 \text{ m}^3$. Khi dung tích của bồn nhỏ hơn $0,45 \text{ m}^3$ được gọi là bình chứa.

6.1.2. Phân loại hệ thống cấp khí đốt

Hệ thống cấp khí đốt trung tâm trong nhà là mạng đường ống vận chuyển khí đốt từ một nguồn khí đốt chung cung cấp đồng thời cho nhiều hộ tiêu thụ phục vụ nhu cầu đun nấu trong sinh hoạt của các gia đình như nấu ăn, đun nước nóng...

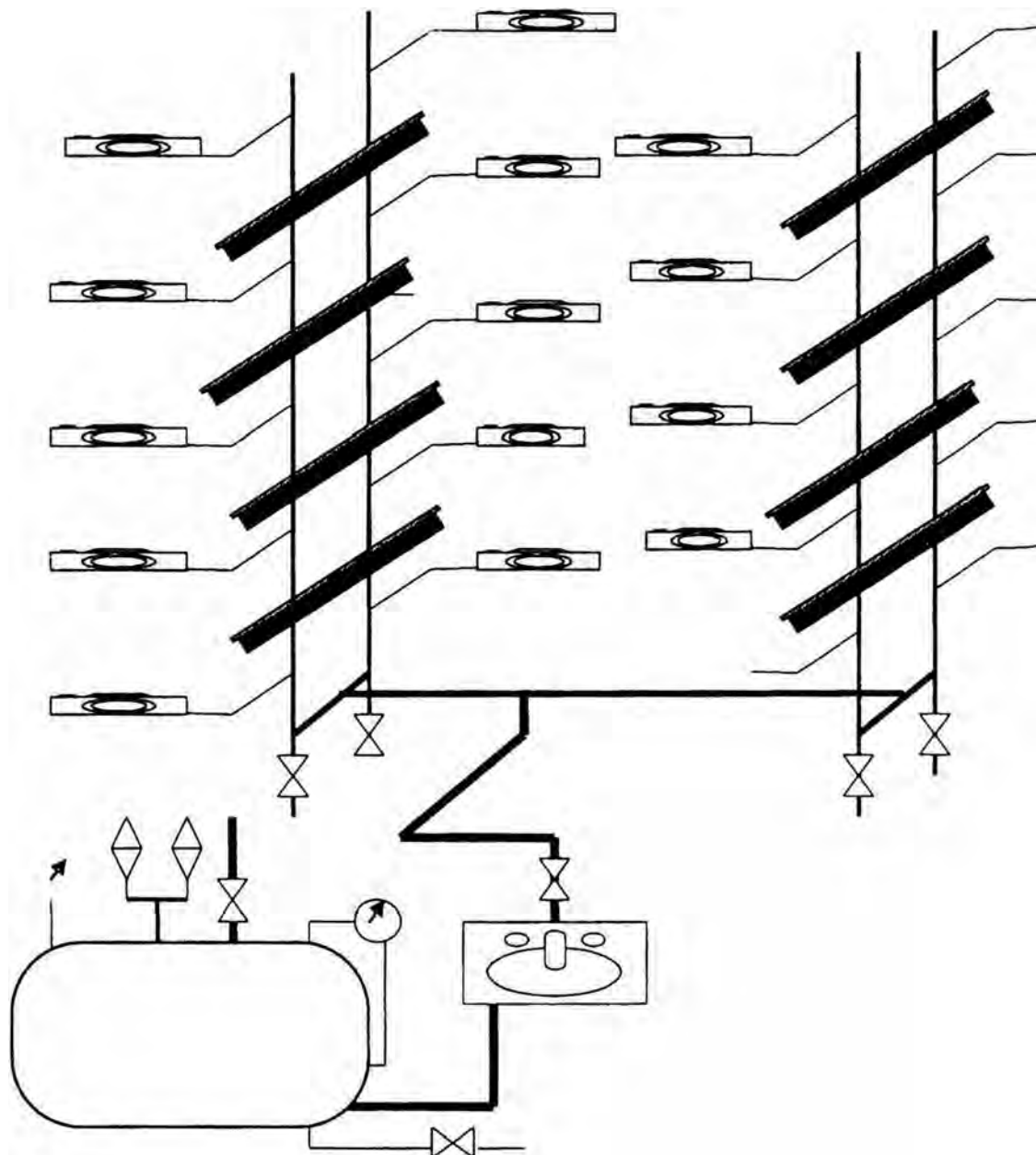
Cấp khí đốt cục bộ: Khí đốt (thường là khí hoá lỏng) được lấy từ một bình nhỏ, riêng lẻ để cấp cho một thiết bị tiêu thụ khí đốt.

Hệ thống cấp khí đốt hoá lỏng trong nhà có các phần chính sau:

- Mạng ống dẫn bằng thép chuyên dụng;
- Hệ thống cảnh báo nồng độ khí hoá lỏng;
- Các loại van chuyên dụng (van chặn, van giảm áp) và các chi tiết nối;
- Các loại bếp đun (thiết bị sử dụng);
- Trạm chứa khí hoá lỏng, các thiết bị phụ trợ (thiết bị hoá hơi, thiết bị phòng cháy chữa cháy), chia hai dạng:
 - + Trạm chứa dòng bồn chứa;
 - + Trạm chứa dùng dàn bình chứa.

Thiết bị hoá hơi có thể là loại hoá hơi dùng nhiệt năng, loại hoá hơi tự nhiên.

Hệ thống cấp khí đốt trung tâm trong một chừng mực nhất định nào đó tương tự như hệ thống cấp nước sinh hoạt, nhưng do khí đốt là loại chất lỏng nén được dễ cháy, nổ nên đòi hỏi phải có các tiêu chuẩn thiết kế, lắp đặt riêng.



Hình 6.1: Sơ đồ hệ thống cấp khí đốt trung tâm

6.1.3. Quy định chung khi lắp đặt hệ thống cấp khí đốt

1. Người chế tạo, lắp đặt, thử nghiệm và nghiệm thu phải có đủ tư cách pháp nhân và được phép của cấp có thẩm quyền theo quy định. Khi thực hiện thi công và nghiệm thu hệ thống cần lập quy trình quản lý chất lượng theo đúng yêu cầu của người thiết kế và chịu trách nhiệm về chất lượng vật tư, thiết bị được đưa vào lắp đặt trong hệ thống.

2. Các loại vật tư và thiết bị dùng cho việc lắp đặt cần có chứng chỉ hợp chuẩn về chủng loại, xuất xứ và các tiêu chuẩn kỹ thuật được cơ quan thẩm quyền quyết định phê duyệt.

3. Lắp đặt thiết bị và phụ kiện cần phải tiến hành theo quy định của nhà chế tạo. Cấm sử dụng lại các vật tư thiết bị đã quá kỳ hạn cho phép sử dụng ghi trong lý lịch như biên bản thử nghiệm hay giấy phép sử dụng.

4. Được phép lắp đặt lại những vật tư thiết bị đã qua sử dụng nếu quy cách phù hợp với hồ sơ thiết kế và chất lượng qua kiểm nghiệm đáp ứng đủ yêu cầu và những quy định theo tiêu chuẩn có hiệu lực.

5. Lắp đặt thiết bị và phụ kiện phải theo đúng thiết kế đã được duyệt. Khi có những khác biệt so với khi thiết kế làm thay đổi các giải pháp đã chọn hoặc ảnh hưởng đến an toàn và hiệu quả làm việc của hệ thống thì phải thoả thuận với cơ quan thiết kế, những khác biệt đã thoả thuận với cơ quan thiết kế phải ghi vào bản vẽ hoàn công và sau khi hoàn thành công trình, các bản vẽ đó phải giao cho chủ đầu tư.

6. Hệ thống đường ống dẫn khí đốt và khí hoá lỏng, từ trạm cung cấp ngoài nhà, được lắp đặt theo yêu cầu trong hồ sơ thiết kế và TCVN 4606 : 1988.

7. Lắp đặt, thử nghiệm bồn chứa khí hoá lỏng và thiết bị hoá hơi được thực hiện theo yêu cầu trong hồ sơ thiết kế và hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị. Khi tiến hành lắp đặt phải tuân thủ yêu cầu kỹ thuật về an toàn lắp đặt, thử nghiệm và kiểm tra, được quy định trong TCVN 6155 : 1996, TCVN 6156 : 1996, TCVN 7441 : 2004 và quy định về an toàn chung cho công trình.

8. Để tiến hành lắp đặt hệ thống cung cấp khí đốt trong nhà, cần yêu cầu chủ đầu tư cung cấp đủ hồ sơ kỹ thuật, tiến độ thực hiện và cơ cấu bố trí hệ thống kỹ thuật của công trình.

9. Tất cả các phụ kiện và thiết bị của mạng phân phối khí trong nhà như: Van an toàn, van khoá, thiết bị sử dụng khí đốt, dụng cụ đo, kiểm, đầu cảm biến nhiệt độ, cảm biến khí nồng độ đốt, phụ kiện nối ống... phải là phụ kiện và thiết bị chuyên dụng, có nguồn gốc xuất xứ, đảm bảo theo tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng, trước khi lắp đặt phải tiến hành kiểm tra theo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà chế tạo.

6.2. CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CẤP KHÍ ĐỐT

Hiện nay nước ta chưa có bộ tiêu chuẩn về hệ thống cấp khí đốt trung tâm trong nhà nên tiêu chuẩn áp dụng chính trong giám sát là tiêu chuẩn được áp dụng trong hồ sơ thiết kế. Các tiêu chuẩn tham chiếu gồm:

TCVN 4606 : 1988 Đường ống chính dẫn dầu và sản phẩm dầu. Quy phạm thi công và nghiệm thu.

TCVN 5066 : 1990 Đường ống chính dẫn khí đốt, dầu mỡ, sản phẩm dầu mỏ đặt ngầm dưới đất - Yêu cầu chung về thiết kế chống ăn mòn.

TCVN 6008 : 1995 Thiết bị áp lực - Mối hàn. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra.

TCVN 5307 : 1991 Kho dầu mỡ và các sản phẩm dầu mỡ - Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 6153 : 1996 Bình chịu áp lực yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế, kết cấu, chế tạo.

TCVN 6154 : 1996 Bình chịu áp lực yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế, kết cấu, chế tạo. Phương pháp thử.

TCVN 6155 : 1996 Bình chịu áp lực. Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt sử dụng, sửa chữa.

TCVN 6156:1996 Bình chịu áp lực. Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt, sử dụng, sửa chữa. Phương pháp thử.

TCXD 177 : 1993 Đường ống dẫn khí đặt ở đất liền - Quy định tạm thời về hành lang an toàn

TCVN 4879 : 1989 (iso 6309-87) Phòng cháy dấu hiệu an toàn.

TCVN 3255 : 1986 An toàn nổ, yêu cầu chung.

TCVN 2622 : 1978 - Phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình.

TCVN 7441 : 2004 Hệ thống cung cấp khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG) tại nơi tiêu thụ. Yêu cầu thiết kế, lắp đặt và vận hành.

TCXDVN 377 : 2006 Hệ thống cấp khí đốt, khí hoá lỏng trong nhà. Tiêu chuẩn thiết kế.

TCXDVN 387 : 2006 Hệ thống cấp khí đốt trung tâm trong nhà ở. Tiêu chuẩn thiết kế.

BS 6891-1998, Adobe acrobat document (tiêu chuẩn Vương quốc Anh).

BS EN 12493-2001 Adobe acrobat document.(tiêu chuẩn Anh, EU).

NFPA - 58 : 1995 - Tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ - Tồn chứa và vận chuyển khí hoá lỏng.

AS 1586 : 1989 - Tiêu chuẩn Australia - Bảo quản, tồn chứa khí hoá lỏng LPG.

SNiP 2.04.08-87 Tiêu chuẩn thiết kế hệ thống cấp khí đốt tiêu chuẩn Liên Xô (cũ)

6.3. GIÁM SÁT TRONG QUÁ TRÌNH LẮP ĐẶT

6.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật chung khi gia công đường ống dẫn khí đốt và các phụ kiện

1. Kiểm tra đường ống và phụ kiện tại hiện trường phải chứng tỏ:

- Ống và phụ kiện có nguồn gốc và chứng chỉ hợp chuẩn;
- Ống không có vết nứt, rỗ, nếp dập, vết lõm và các vết xước sâu;
- Phụ kiện nối ống không được có vết nứt, rỗ kim hoặc các biến dạng cơ học khác.

2. Ống kim loại có đường kính lớn hơn 50mm khi ghép nối phải hàn giáp mép hai đầu. Ống có kích thước nhỏ hơn 50mm có thể sử dụng phương pháp ren nối ống tại những vị trí nối với van hay thiết bị.

3. Các chi tiết chế tạo từ ống, trước khi gia công, cần phải làm sạch gờ mép bên trong và bên ngoài. Đầu ống để hàn hay tiện ren phải cắt vuông góc với trục của ống.

4. Mỗi nối ống dạng hàn cần phù hợp yêu cầu TCVN 6008 : 1995.

5. Khi hàn nối ống với ống hình chữ "T" hay hình chữ "+", trục ống phải vuông góc với nhau. Trục của nhánh ống phải trùng với tâm của lỗ trên ống chính.

Ghi chú:

- Không được hàn ống nhánh vào mối nối của ống chính;
- Lỗ để hàn ống nhánh vào ống chính có đường kính nhỏ hơn 40cm cần tạo bằng phương pháp khoan, đục. Nếu dùng phương pháp hàn xì để đục lỗ thì nhất thiết phải làm nhẵn gờ mép bằng phương pháp cơ học;

- Khe hở giữa thành ống và mép ống nhánh hình chữ T không vượt quá 1cm;

- Khoảng cách giữa hai mối hàn trên một tuyến ống không nhỏ hơn 100mm.

6. Trước khi hàn cần định vị chuẩn hướng và kiểm tra độ đồng tâm của lỗ khoan với tâm ống nhánh.

7. Ống có độ dày nhỏ hơn 6mm phải hàn ít nhất 2 lớp; Độ dày ống từ 6 đến 2 mm phải hàn ít nhất 3 lớp; Độ dày ống hơn 12mm phải hàn ít nhất 4 lớp.

8. Mỗi mối hàn, trước khi hàn tiếp lớp sau, phải được đánh thật sạch xỉ hàn. Lớp hàn đầu tiên phải đảm bảo hàn thật ngấu đến chân đường hàn.

9. Cần kiểm tra bằng mắt tất cả các mối hàn sau khi đã tẩy sạch hết xỉ của sản phẩm hàn, hình dạng bên ngoài cần phải đạt các yêu cầu sau:

- Phải phẳng và được đắp cao đều trên toàn bộ vòng tròn của mối hàn;
- Ứng suất hàn phân bố đều theo suốt chiều dài đường hàn;
- Đường hàn phải nhô lên trên mặt ống từ 1,5 đến 2mm và bề rộng của đường hàn phải phủ ra ngoài gờ mép vát từ 1,5 đến 2mm;
- Tại mối hàn không được có vết nứt rỗ, khuyết tật, mép hờ, vết xước và vết hàn không ngấu cũng như nhảy bậc và kim loại lỏng chảy vào trong ống.

10. Trưởng tổ hàn và cán bộ kỹ thuật phải trực tiếp kiểm tra chất lượng hàn một cách có hệ thống trong quá trình ghép và hàn sản phẩm.

11. Kiểm tra công tác hàn cần chú ý:

- Kiểm tra việc chuẩn bị hàn bằng quan sát bên ngoài, theo các điều quy định ở điều từ 1 đến 9;
- Không để nước hay các tạp chất bắn bám vào trong đường ống và phụ tùng;
- Kiểm tra bằng siêu âm chất lượng các mối hàn, thử bền và thử kín bằng phương pháp thủy lực sau đó dùng khí nén khô để thổi khô và loại bỏ tạp chất.

12. Mối nối ống dạng ren phải có dạng hình trụ hoặc hình côn. Kích thước chủ yếu của ren hình trụ được quy định trong bảng 1. Ren hình côn được quy định trong bảng 2.

13. Đường ren phải đều và đảm bảo chất lượng. Chi tiết ren hỏng phải cắt bỏ ngay. Tuyệt đối không được phép nối có phần ren hỏng hay ren không đảm bảo chất lượng.

14. Phải làm sạch dầu mỡ và các tạp chất trên đầu phần ren, trước khi thao tác nối ống. Chất liệu sử dụng trong nối ren phải là vật liệu chuyên dụng, không tan trong các sản phẩm dầu mỡ.

Ghi chú:

- Nếu dùng loại sợi xơ tằm, khi nối cần đảm bảo sợi xơ không tràn vào trong ống;
- Nếu dùng vật liệu dạng băng, khi kết nối cần phải quấn với 50% diện tích băng chồng lên phần băng đã quấn.

Bảng 6.1. Quy cách mối nối dạng ren hình trụ

Đường kính quy ước của ống	Ren ngắn (mm)				Ren dài (mm)	
	Chiều dài lớn nhất		Số vòng		Độ dài ngắn nhất không kể ren thoát	Số vòng
	Không có ren thoát	Có ren thoát	Không có ren thoát	Có ren thoát		
15	9,0	11,5	5,0	6,3	40	22,0
20	10,5	13,0	5,8	7,2	45	25,0
25	11,0	14,5	4,8	6,3	50	21,5
32	13,0	16,5	5,6	7,2	55	24,0
40	15,0	18,5	6,5	8,0	60	26,0
50	17,0	20,5	7,4	8,9	65	28,0
70	19,5	20,0	8,5	10,0	75	32,5
80	22,0	23,5	9,5	11,0	85	37,0

Bảng 6.2. Quy cách mối nối dạng ren hình côn

Đường kính trong của ống	Đường kính ngoài của ống	Độ dài làm việc của ren (không có vòng cuối)	Độ dài ren từ đầu ống đến mặt chuẩn	Số lượng răng trên 1 inch (= 2,54 cm)
15	21,3	15	7,5	14
20	26,8	17	9,5	14
25	33,5	19	11,0	11
32	42,3	22	13,0	11
40	48,0	23	14,0	11
50	60,0	26	16,0	11
70	75,5	30	18,5	11
80	88,5	32	20,5	11

15. Những chỗ ngoặt của ống cho phép thực hiện bằng cách uốn ống. Ống có kích thước lớn cho phép hàn uốn nếp.

16. Bán kính nhỏ nhất của cung uốn cho phép bằng 1,5 đường kính trong của ống.

17. Độ ôvan của tiết diện ống tại những chỗ uốn (tỉ số của hiệu số giữa đường kính ngoài lớn nhất và nhỏ nhất đối với đường kính ngoài nhỏ nhất) của đường ống không được vượt quá 10%.

18. Mặt bích bằng mặt bích phải sử dụng vòng gioăng bằng vật liệu chuyên dụng, có khả năng chống ăn mòn và chống lão hoá. Nếu vòng gioăng được làm bằng kim loại hoặc vật liệu có kim loại với điểm nóng chảy dưới 816°C phải được bảo vệ ngăn lửa. Bề rộng của vòng gioăng phải có độ lớn tới tận lỗ bu lông và không ăn vào trong lòng ống. Không được dùng vòng gioăng vát lẹm, hay nhiều vòng gioăng ghép lại.

19. Mặt bích bằng thép phải đặt vuông góc với trục ống. Đầu bulông nên đặt cùng phía so với mặt bích. Trên các ống đứng êcu phải đặt quay về phía dưới. Đầu mút dư của bulông không quá 0,5 đường kính của bu lông.

20. Đường vòng trong của mặt bích có đường kính bằng đường kính ngoài của ống nối và được sang phanh 45° hai mặt với độ dày sang phanh không nhỏ hơn độ dày ống nối.

21. Đường hàn mặt bích và đầu nhô của ống nối không vượt mặt phẳng của bích nối hai mặt bích tiếp xúc với nhau.

22. Chi tiết hàn nối ống đồng cần phù hợp các quy định sau:

- Bề mặt của mặt cắt ống đồng phải bằng phẳng, trơn nhẵn, không được gai sờm hoặc lỗi lõm. Sai số cho phép về độ không bằng phẳng của mặt cắt là 1% của đường kính ống

- Những chỗ ngoặt có thể sử dụng phương pháp uốn, độ elíp không được lớn hơn 8%;

- Miệng ống đồng sau khi lật biên xong phải đảm bảo đồng tâm, không được có khe nứt, phân tầng và các khuyết tật khác;

- Hàn nối ống bằng phương pháp hàn lồng ghép hoặc hàn có ống lồng. Phần lồng ống đồng trong khi hàn lồng ghép không ít hơn đường kính ống, hướng mở rộng ống phải thuận theo chiều của dòng khí đốt trong ống.

23. Đai móc, giá đỡ quang treo, ống lồng, ... phải được gia công và kiểm tra tại xưởng chế tạo. Khi vận chuyển đến công trường phải được đóng trong thùng hoặc ghép thành từng kiện để thuận lợi cho việc chuyên chở. Trên mỗi kiện hay thùng phải dán nhãn hiệu nhà máy chế tạo, số hiệu đơn vị đặt hàng và chứng chỉ kiểm nghiệm đạt yêu cầu.

24. Các phụ kiện chế tạo phải qua thử bền, thử kín và làm sạch theo yêu cầu trong TCVN 6008 : 1995. Nếu tiến hành thử lại thì các bước thử cần thực hiện theo quy định hiện hành.

6.3.2. Kỹ thuật lắp đặt

A - Yêu cầu lắp đặt

1. Vị trí và kích cỡ đường ống phải phù hợp với yêu cầu trong hồ sơ thiết kế. Trước khi tiến hành lắp đặt phải kiểm tra:

- Chứng chỉ nguồn gốc và chất lượng ống phù hợp tiêu chuẩn cho phép lắp đặt;

- Kiểm tra bằng quan sát như khoản 1 mục 6.3.1.

2. Mỗi nối và quy cách nối đường ống dẫn khí đốt cần tuân theo các quy định trong chương 5 của TCXDVN 387:2006.

3. Đường ống và phụ kiện trước khi lắp đặt phải được làm sạch bằng thổi khí áp lực cao. Trước khi tạm ngừng công việc cần nối ngay nút bịt kín hợp chuẩn tại các đầu hở.

Lưu ý: Người lắp đặt cần tính đến khả năng xảy ra rủi ro nếu ai đó mở nguồn cấp gas tại đồng hồ chính ngay tại các vị trí khi họ mới tạm ngừng công việc.

4. Trước bất kỳ các công việc có khả năng xảy ra cháy nổ, ví dụ như hàn hồ quang, trong quá trình lắp đặt đường ống có chứa hoặc đã chứa khí đốt thì ngừng nguồn cấp khí đốt đến đoạn đường ống đó và làm sạch bằng khí trơ trong tuyến ống (nồng độ khí đốt chứa trong đường ống phải nhỏ hơn 5%) trước khi thao tác công việc. Các đầu hở của đường ống nối với nguồn cấp khí đốt và tới đồng hồ đo cần phải được bịt kín.

5. Các đầu hở của đường ống phải tránh tiếp xúc với lửa.

6. Không được dùng hàn hơi để cắt với bất cứ việc lắp đặt đồng hồ, đường ống hay phụ kiện nào đang và đã có chứa khí cháy.

7. Các tuyến ống cấp khí đốt tới những nơi không có nhu cầu tiếp tục sử dụng, cần phải khoá nguồn cấp khí đốt lại hoặc cho tháo gỡ ngay. Vị trí khoá hoặc tháo gỡ gần với nguồn cấp khí đốt gần nhất của tuyến ống. Toàn bộ các phần cuối đường ống được tháo gỡ cần phải được bịt kín hoặc hàn lại bằng các mũ chụp hợp chuẩn.

8. Bảo vệ chống ăn mòn và an toàn điện hệ thống đường ống cấp khí đốt trong nhà phải phù hợp các yêu cầu trong chương 7 của TCXDVN 387 : 2006.

9. Phải lắp đặt vật liệu ngăn lửa ngay tại tất cả các vị trí ống đi xuyên trần hay xuyên tường. Quy cách lắp đặt và yêu cầu cần phù hợp TCVN 2622 : 1995.

10. Nên lựa chọn kích thước ống dẫn thích hợp để giảm tối đa số điểm nối ngầm (ống nằm trong ống bảo vệ, trong máng kỹ thuật). Vị trí điểm nối ngầm phải được đánh dấu, có cửa thăm để thuận tiện việc kiểm tra.

11. Khi lắp đặt đường ống cần phải chú ý không cho phép đường ống tiếp xúc trực tiếp với đường dây cáp điện, thiết bị dùng điện, thiết bị gia nhiệt và tránh những nơi xuất hiện các lực cơ học.

12. Việc san bằng thế cho hệ thống và an toàn về điện cần được tiến hành đồng thời khi lắp đặt tuyến ống.

13. Để tránh hiện tượng ăn mòn điện hoá cho tuyến ống, khi lắp đặt không được để thành ống tiếp xúc với các bộ phận khác bằng kim loại.

14. Tại những khu vực khó kiểm soát phải sử dụng màng chất dẻo hoặc sơn cách điện và cách ẩm để ngăn ngừa khả năng tiếp xúc gây ăn mòn.

15. Đoạn ống đi trong các ống lồng xuyên sàn hay xuyên tường phải không có mối nối.

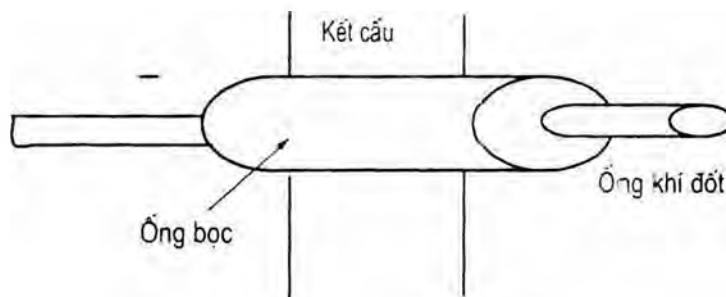
16. Đường ống phải đặt vững chắc trên các gối tựa, giá đỡ. Các mối hàn nối ống không được tỳ trên gối tựa hay giá đỡ và phải đảm bảo cho đường ống không bị dịch chuyển theo phương ngang và được tự do dịch chuyển theo phương dọc tuyến ống khi có sự thay đổi của nhiệt độ môi trường.

17. Phải kiểm tra đảm bảo độ bền, độ kín của tuyến ống được lắp đặt trước khi sơn, bọc lớp bảo vệ và chống ăn mòn cho tuyến ống.

B - Quy cách lắp đặt đường ống và phụ kiện

1. Đường ống chính, các đoạn nhánh ống dẫn hơi khí hoá lỏng nằm ngang cần đặt với độ dốc từ 0,003 đến 0,005 về phía thiết bị tiêu thụ. Lắp đặt ống

nằm ngang không được lắp vòng xuống theo hình để tránh hình thành túi chất lỏng.



Hình 6.2: Cách đặt ống khí đốt qua móng, kết cấu, tường

2. Ống mềm đặc chủng khi lắp đặt không được phép gấp, xoắn và cần được bảo vệ chống tác động nhiệt và các lực cơ học khác.

3. Đường ống đồng có đường kính nhỏ hơn 20mm, tại chỗ nối với van, đồng hồ..., phải có giá đỡ riêng.

4. Đường ống đứng phải có phương thẳng đứng, độ lệch phương không được quá 2mm trên 1m chiều dài.

5. Ống lồng được gắn cố định vào kết cấu công trình. Một đầu ống lồng được hàn với ống dẫn bằng vật liệu có khả năng chịu lửa. Khe hở giữa đường ống dẫn và ống lồng được nhồi kín bằng bitum hoặc vật liệu nhẹ, dẻo khác nhưng không được gây ăn mòn tới đường ống dẫn.

Ghi chú: Trong trường hợp một đầu ống lồng có lắp đồng hồ đo lưu lượng thì vị trí đầu hàn ống dẫn với ống lồng sẽ được lựa chọn ngay tại đầu lắp đồng hồ đo.

6. Việc thử bền, thử kín và kiểm tra với từng nhánh ống, tuyến ống lắp đặt (từ thiết bị đến thiết bị trên tuyến ống hoặc tới các nhánh rẽ) phải được thực hiện ngay. Chỉ sau khi tuyến lắp đặt trước đã đạt yêu cầu về thử nghiệm mới tiến hành lắp đặt tuyến tiếp theo.

7. Vị trí, hình thức, khoảng cách, cao độ của giá đỡ, quang treo, gối tựa đường ống phải phù hợp với yêu cầu thiết kế. Tại vị trí kết nối với thiết bị hay phụ kiện nên bố trí giá đỡ riêng biệt.

8. Vị trí, không gian lắp đặt, phương, chiều và cao độ lắp đặt van, đồng hồ và thiết bị sử dụng khí đốt phải phù hợp yêu cầu thiết kế và hướng dẫn của nhà chế tạo.

C - Lắp đặt thiết bị trên tuyến ống

1. Trước khi lắp đặt đồng hồ đo, van và thiết bị an toàn phải tiến hành kiểm tra. Hình thức kiểm tra như sau:

- Nếu các nút bịt tại đầu vào và ra của thiết bị còn trong thời hạn quy định thì không cần tháo ra để thổi rửa;

- Nếu thiết bị đã được thử nghiệm kiểm tra hợp chuẩn không bị tổn thương, không bị rỉ và trong thời gian được phép lắp đặt thì không cần phải làm thử nghiệm, nếu không phù hợp phải làm thử nghiệm lại;

- Việc thử nghiệm kiểm tra tại hiện trường được thực hiện theo hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị. Riêng thử bền, thử kín được thực hiện với cường độ bằng 1,5 lần áp lực quy ước nhưng không được nhỏ hơn 2 kg/cm^2 . Sau khi thử nghiệm hợp chuẩn phải thực hiện việc tẩy rửa tạp chất và giữ cho thiết bị trong tình trạng khô ráo;

- Việc thử nghiệm thiết bị cảm ứng rò rỉ khí gas được thử với nồng độ khí gas thấp nhất, theo chỉ dẫn của nhà chế tạo, trước khi lắp đặt. Đường truyền tín hiệu tới van ngắt khẩn cấp của hệ thống phải thông và không bị nhiễu bởi bất kỳ nguyên nhân nào khác.

2. Lắp đặt van và đồng hồ đo cần lưu ý:

- * Van điều áp trên tuyến ống phải lắp đặt trước đồng hồ đo lưu lượng theo dòng chảy của khí đốt, khoảng cách tối đa tới đồng hồ không quá 1m;

- * Van khoá lắp sau đồng hồ đo lưu lượng phải lắp ngược chiều quy ước của van theo dòng chảy của khí đốt;

- * Van ngắt khẩn cấp phải đặt tại vị trí dễ nhận biết, dễ thao tác, có tên và đánh dấu các vị trí đóng và mở van. Khi van được lắp theo chiều dọc, vị trí đóng van phải được gạt xuôi xuống dưới;

- * Tại những nơi van ngắt khẩn cấp không lắp gần đồng hồ chính, cần phải có biển báo “Van ngắt khẩn cấp” đặt ở vị trí gần van để người sử dụng kịp thời vận hành trong tình huống khẩn cấp.

- * Van ngắt khẩn cấp tự động phải luôn đặt trong chế độ tự ngắt khi có tín hiệu từ thiết bị cảm ứng rò rỉ khí gas.

3. Lắp đặt thiết bị sử dụng khí đốt:

- Trước bất kỳ một thiết bị sử dụng khí đốt nào đều phải lắp đặt van khoá đóng mở bằng tay;

- Nồi thiết bị với hệ thống đường ống cấp khí đốt nên dùng ống mềm chuyên dụng để thuận tiện trong khi vận hành và bảo trì;

- Sau khi lắp đặt xong phải tiến hành thử kiểm tra bằng nguồn khí đốt cấp trực tiếp tới thiết bị. Thời gian thử không ít hơn 30 phút và không có mùi khí đốt xuất hiện.

Ghi chú:

Chỉ sau khi các thiết bị phòng chống cháy cho công trình, được kiểm tra, trong tình trạng hoạt động bình thường mới được tiến hành thử nghiệm.

D - Chống ăn mòn và an toàn điện cho hệ thống cấp khí đốt trong nhà

1. Chống ăn mòn

a) Bọc chống ăn mòn đường ống bằng thép, nằm ngoài công trình và các tuyến ống ngầm trong móng dẫn, phải tuân theo các quy định trong TCVN 4605:1988 và TCVN 5066:1990.

b) Bọc bảo vệ đường ống và phụ kiện trong công trình nên được thực hiện tại nhà máy. Khi vận chuyển ống và các chi tiết đã được bọc bảo vệ đến công trường cần có những biện pháp bảo vệ, tránh ẩm ướt, nhiễm bẩn và những hư hỏng do các lực cơ học tác động.

c) Trên công trường, sơn bảo vệ chống ăn mòn được thực hiện theo các bước sau:

- Bề mặt đường ống và phụ kiện phải được đánh sạch bẩn han rỉ, các vảy, bụi sắt;

- Khi ống còn lớp bọc cũ (kiểm tra không đạt yêu cầu) phải dùng chổi sắt hoặc máy đánh sạch cho hết lớp bọc cũ;

- Sau khi vệ sinh sạch sẽ mặt ngoài ống (sạch bụi bẩn và khô ráo) phải tiến hành sơn lót ngay. Không được sơn lót lúc trời mưa, giông, gió to và có sương mù. Lớp sơn lót phải đều, phẳng, không bỏ sót, không bị gợn, không có vết cháy, bọt. Chiều dày lớp sơn lót vào khoảng từ 0,1mm đến 0,2 mm;

- Nếu kiểm tra thấy lớp sơn lót không đạt yêu cầu, cần rửa sạch bằng xăng chỗ hỏng rồi sơn lại ngay;

- Chỉ tiến hành sơn lớp sơn chống ăn mòn cho đường ống khi lớp sơn lót đã thật khô;

- Kiểm tra sau khi sơn chống ăn mòn phải chứng tỏ: Lớp sơn phải phẳng đều, không bỏ sót, không sủi bọt.

d) Khi có chỗ sơn bị hư hỏng, phải đánh sạch chỗ bị hư hỏng và quét lại từng lớp. Mỗi lớp phải thật khô mới được quét lớp sau. Chiều dày của mỗi lớp không vượt quá 0,3 mm. Quy định khi tiến hành sơn lại cần tuân theo mục c.

e) Lớp ngoài phải sơn màu vàng theo quy định của ngành công nghiệp khí.

f) Màng chất dẻo bảo vệ chống ăn mòn điện hóa có thể được chế tạo từ polivinyl - clorit và phải được bảo quản khô ráo. Khi bọc màng bảo vệ cho tuyến đường ống các lớp màng phải chõm lên nhau không bé hơn 2cm và đảm bảo đường ống được bọc tối thiểu hai lớp. Đoạn đầu của cuộn sau phải chồng lên đoạn cuối của cuộn trước ít nhất 10cm. Các lớp bọc phải phẳng và áp sát vào lớp sơn lót.

g) Việc bảo vệ chống ăn mòn đường ống và các mối nối chỉ được thực hiện sau khi thử kiểm tra đảm bảo các yêu cầu về thử nghiệm.

h) Vị trí các điểm nối ống phải được phân biệt, có thể dùng màu sắc khác, và được ghi rõ trong hồ sơ hoàn công.

i) Phải tiến hành kiểm tra lớp bọc ngay trong từng khâu của quá trình thi công. Phương thức kiểm tra bằng quan sát dựa theo các quy định nêu trên và có biện pháp bảo vệ lớp màng bọc khỏi các tác động cơ học.

k) Chống ăn mòn cho giá treo, chống, đỡ phải được tiến hành tương tự như đối với đường ống dẫn khí đốt.

2. Tiếp địa và an toàn điện cho đường ống cấp

* An toàn điện cho hệ thống đường ống bên ngoài và các tuyến ống đặt ngầm trong công trình được thực hiện theo yêu cầu trong hồ sơ thiết kế và các quy định trong chương 11, TCVN 4606 : 1988.

* Khoảng cách tối thiểu của tuyến ống tới đồng hồ, tủ điện hay hộp cầu chì không nhỏ hơn 15cm, tới cáp dẫn điện và các thiết bị bằng kim loại khác không nhỏ hơn 2,5 cm. Khoảng cách an toàn khi lắp đặt đường ống ngoài nhà cần phù hợp quy định trong TCXD 1977:1993.

* Không lắp đặt đường ống dưới sàn nơi mà đã lắp đặt hệ thống gia nhiệt sử dụng điện, trừ khi hệ thống đó đã ngừng hoạt động.

* Tiếp địa cho hệ thống đường ống phải được thực hiện độc lập với từng nhánh ống riêng lẻ. Không được dùng chung dây tiếp địa cho hai hoặc nhiều tuyến ống.

* Cần kiểm tra ngay điện trở tiếp đất của từng vị trí nối dây tiếp địa. Nếu trị số tiếp đất lớn hơn trị số theo thiết kế thì cần bổ xung điện cực tiếp đất và thông báo tới đơn vị thiết kế để xác nhận biên bản.

* Tại mỗi vị trí tiếp địa đã được kiểm tra điện trở tiếp đất cần có dấu hiệu thông báo “Tiếp địa an toàn”.

* Chỉ sau khi công việc tiếp địa và an toàn điện cho hệ thống được hoàn thành mới được phép vận hành thử và bàn giao hệ thống đường ống.

* Ống đồng không được đặt tại nơi nhiệt độ môi trường xung quanh vượt quá 100°C.

* Phải tổ chức kiểm tra và nghiệm thu riêng đối với hạng mục tiếp địa và an toàn điện cho hệ thống đường ống cấp khí đốt. Trong biên bản nghiệm thu cần mô tả rõ quy cách, kết quả đo đạc kiểm tra và có xác nhận của cơ quan chủ đầu tư.

6.3.3. Kiểm tra và giám sát hệ thống cấp khí đốt trong nhà

a) Việc kiểm tra và giám sát hệ thống cung cấp khí đốt trong nhà để đưa vào sử dụng cần đặt dưới sự giám sát của tổ chuyên gia có năng lực và đủ tư cách pháp nhân trong lĩnh vực cấp khí đốt trong công trình. Quy trình tiến hành giám sát phải theo đúng các quy định của TCVN 4091 : 1985 và các Văn bản pháp quy hiện hành.

b) Yêu cầu cần đạt được:

- Cần phải đáp ứng yêu cầu thiết kế và những quy định trong TCXDVN 387 : 2006;

- Cần phù hợp yêu cầu về an toàn và mỹ quan chung của công trình.

c) Các bước tiến hành kiểm tra giám sát cần căn cứ trên cơ sở:

* Những yêu cầu trong hồ sơ thiết kế, quy trình quản lý chất lượng công trình đã được phê duyệt và những thay đổi trong quá trình thi công;

* Bảng kê tất cả những thay đổi so với thiết kế, nguyên nhân và các văn bản cho phép thay đổi;

* Các giấy tờ của nhà máy sản xuất về đường ống, thiết bị, phụ tùng đường ống... trong trường hợp không có giấy tờ này thì phải có biên bản kiểm nghiệm và kiểm tra;

* Nguồn gốc vật liệu bọc, nhật ký công tác bọc và kết quả kiểm tra;

- * Nguồn gốc vật liệu hàn, nhật ký công tác hàn và kết quả kiểm tra mối hàn;
- * Hồ sơ và kết quả kiểm tra việc lắp đặt thiết bị chống ăn mòn điện hóa;
- * Kết quả thử nghiệm độ bền và độ kín của từng bộ phận, hạng mục trong quá trình gia công và lắp đặt hệ thống cung cấp khí đốt trong công trình;
- * Biên bản thổi rửa đường ống và đuổi khí làm sạch.

d) Hệ thống được bàn giao sau 6 tháng, nếu chưa sử dụng, khi đưa vào vận hành phải tiến hành kiểm tra lại độ bền, độ kín khít của hệ thống.

6.3.4. Thử nghiệm và đuổi khí làm sạch hệ thống cấp khí đốt trong nhà

A - Thử nghiệm kiểm tra

1. Thử nghiệm kiểm tra hệ thống đường ống cấp gas, khí hoá lỏng trong nhà được tiến hành với từng nhánh ống, đoạn ống trong suốt quá trình lắp đặt.

2. Hình thức thử nghiệm kiểm tra gồm: Kiểm tra bằng siêu âm chất lượng mối hàn, thử kín, thử bền đối với từng tuyến ống.

3. Quy định thử nghiệm kiểm tra phải đảm bảo các yêu cầu về an toàn nổ trong TCVN 3255 : 1996, an toàn phòng cháy cho công trình trong TCVN 2622 : 1995 và các quy định thử nghiệm kiểm tra trong TCVN 7441 : 2004.

4. Thử kín tất cả các tuyến đường ống được tiến hành với áp suất thử như sau:

- Thử thủy lực ở áp suất bằng 1,1 lần giá trị đặt của van an toàn;
- Sau khi kết thúc thử thủy lực, các chi tiết được lắp lại và toàn bộ hệ thống sẽ được kiểm tra bởi khí nén, với áp suất thử bằng 1,5 lần áp suất làm việc của hệ thống;

5. Tất cả các thiết bị nối với tuyến ống như: Van an toàn, đồng hồ đo... phải tách riêng trước khi thực hiện việc súc xả đường ống và thử kín, thử bền tuyến ống.

6. Nếu việc thử nghiệm nhận thấy hệ thống lắp đặt không đảm bảo yêu cầu, cần phải tìm ra vị trí rò rỉ, sửa chữa và thử nghiệm lại trước khi thực hiện những công việc tiếp theo.

7. Đối với hệ thống được nâng cấp cải tạo, khi các thiết bị được nối vào đường ống không thể tách ra được, thử kín có thể được thực hiện bằng nguồn

khí đốt của hệ thống cũ với áp suất làm việc của hệ thống, thời gian thử kín không ít hơn 30 phút, kết quả kiểm tra phải không có mùi gas xuất hiện.

8. Quy trình kiểm tra tổng thể hệ thống nâng cấp cải tạo được thực hiện đúng như khi thử nghiệm kiểm tra hệ thống lắp đặt mới.

9. Tại những nơi công việc cải tạo thay đổi một phần lớn thiết kế lắp đặt từ trước, phần cải tạo cần phải được kiểm tra riêng, tuân theo các điều quy định khi lắp đặt mới, trước khi nối với phần thiết kế lắp đặt đã có sẵn. Toàn bộ hệ sau đó lại được kiểm tra lại theo yêu cầu kiểm tra tổng thể.

10. Quy trình thử nghiệm kiểm tra:

- Tại những nơi thiết bị đã được nối với hệ thống, khi kiểm tra phải ngắt toàn bộ các nút vận hành của thiết bị;

- Nối máy đo áp suất với hệ thống tại vị trí thích hợp, sau đó bơm không khí khô tới áp suất cần thiết vào tuyến ống để kiểm tra;

- Tăng từ từ áp suất lên tới áp suất thử quy định tại TCVN 7441:2004);

- Đợi một phút cho nhiệt độ trong hệ thống ổn định, chuẩn lại áp suất thử và tiến hành kiểm tra rò rỉ. Nếu dùng chất lỏng để kiểm tra thì chất lỏng này phải không được gây nguy hại cho hệ thống. Sau khi kiểm tra hệ thống phải được làm sạch. Nếu cả áp suất và nhiệt độ cùng thay đổi, cần phân tích và tính toán để làm rõ sự thay đổi áp suất do rò rỉ hay do yếu tố môi trường tác động. Nếu các thiết bị cách ly hoặc đóng hồ điều khiển bị rò rỉ phải thông báo và cho thay thế hoặc sửa chữa;

- Ghi lại kết quả kiểm tra áp suất trong vòng 3 phút tiếp theo và kiểm tra. Nếu áp suất trong hệ thống không giảm, việc kiểm tra đã đạt yêu cầu, nếu không đạt cần thực hiện lại theo quy định điều 9.4 trong TCXDVN 387 : 2006;

- Sau khi hoàn thành việc kiểm tra cần thực hiện việc đuổi khí trong hệ thống.

B - Đuổi khí làm sạch

1. Toàn bộ các đường ống lắp đặt xong cần phải được đuổi khí làm sạch cho đến điểm cuối của tuyến ống.

2. Mọi việc cải tạo hay lắp đặt mới các đường ống cần phải thực hiện việc đuổi khí sau khi thử nghiệm và kiểm tra hoàn thành hệ thống trước khi kết nối với nguồn cấp khí đốt.

3. Quá trình đuổi khí làm sạch đường ống được thực hiện bằng khí trơ (nên sử dụng khí ni tơ). Khí trơ được nạp vào và xả ra nhiều lần để đuổi không khí ra khỏi đường ống và được làm sạch cho tới khi nồng độ oxy giảm xuống dưới 2% theo thể tích.

4. Trong quá trình đuổi khí làm sạch không được để khí, sau khi thử kín, tồn đọng lại ở bất cứ chỗ tiếp giáp nào. Không gian thải khí làm sạch cần được thông thoáng và đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ theo tiêu chuẩn hiện hành.

6.3.5. Lắp đặt trạm cung cấp khí hoá lỏng ngoài nhà

1. Lắp đặt trạm cấp khí hoá lỏng ngoài nhà cần phải tuân thủ các yêu cầu trong hồ sơ thiết kế, hướng dẫn lắp đặt của nhà chế tạo và yêu cầu trong tiêu chuẩn TCVN 7441 : 2004.

2. Trước khi tiến hành lắp đặt cần phải kiểm tra:

- Chứng chỉ xuất xưởng, nguồn gốc chất lượng của bồn chứa, thiết bị hoá hơi và các phụ kiện phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng trong thiết kế và TCVN;

- Dung tích bồn chứa, năng suất hoá hơi và vị trí lắp đặt phải phù hợp với yêu cầu thiết kế;

- Trên thân bồn chứa phải có nhãn mác ghi rõ: Nhà chế tạo bồn có đăng kiểm quốc gia; ký hiệu cho biết bồn cho phép đặt nổi, chìm hay nửa nổi; dung tích thiết kế; áp suất tối đa; vạch dấu chỉ mức cho phép nạp hoặc đồng hồ chỉ rõ mức chất lỏng cao nhất;

- Nhãn mác của bộ hoá hơi phải ghi rõ: Đặc tính kỹ thuật mà bộ hoá hơi được chế tạo; áp suất và nhiệt độ tối đa cho phép làm việc; tổng diện tích bề mặt trao đổi nhiệt ngoài và trong; tên hoặc dấu hiệu của nhà chế tạo cùng ngày tháng chế tạo và thử nghiệm xuất xưởng.

3. Kiểm tra bằng mắt trên hiện trường cần chứng tỏ:

- * Vỏ bồn không có vết nứt, rỗ, nếp dập, vết lõm và các vết do va đập cơ học khác;

- * Các thiết bị và phụ kiện đi kèm không bị tổn thương do lực cơ học, không bị rỉ và các nút bịt còn trong thời hạn quy định, nếu không phù hợp phải thông báo ngay với đơn vị cung ứng để có giải pháp khắc phục sau đó phải cho thử nghiệm lại. Việc thử nghiệm phải tuân thủ đúng theo tiêu chuẩn đã áp dụng để chế tạo bồn;

4. Chỉ cho phép lắp đặt lại những bồn chứa và thiết bị hoá hơi đã qua sử dụng nếu:

- Dung tích bồn, năng suất hoá hơi phù hợp với thiết kế và không bị ăn mòn nghiêm trọng;

- Phải thử kín, thử bền tại nơi lắp đặt sau khi vận chuyển theo TCVN 6156 : 1996.

5. Việc thử bền, thử kín và kiểm tra phải được thực hiện ngay sau khi lắp đặt xong từng hạng mục, quy trình và yêu cầu thử cần tuân thủ theo TCVN 7441 : 2004. Chỉ sau khi bộ phận lắp đặt trước đã đạt yêu cầu về thử nghiệm mới tiến hành lắp đặt bộ phận tiếp theo.

6. Lắp đặt bồn chứa cần lưu ý:

- Bồn đặt nổi hay đặt chìm phải phù hợp với tính năng của bồn khi thiết kế, chế tạo. Bình đặt nổi phải có giải pháp chống tác dụng trực tiếp của bức xạ mặt trời;

- Không được dùng dây chằng để gia cố kết cấu giá đỡ bồn chứa;

- Không được hàn kết nối nên thân bồn chứa, ngoại trừ một số vị trí như tấm đỡ hay đai móc mà nhà chế tạo cho phép;

- Bồn đặt ngầm không cho phép kết nối với các phụ kiện khác tại đáy bồn hay những vị trí bị che lấp. Vị trí lựa chọn để kết nối tại lối lên xuống hoặc tại các lỗ dọc theo chiều dài đỉnh bồn;

- Cần chống ăn mòn thích hợp cho bồn chứa và các phụ kiện. Quy định chống ăn mòn cần tuân thủ yêu cầu trong TCVN 7441 : 2004 và TCVN 5066 : 1990.

7. Lắp đặt thiết bị hoá hơi:

- * Trước thiết bị hoá hơi, trên đường cấp khí hoá lỏng, phải lắp đặt van khoá đóng mở bằng tay;

- * Không được nối thiết bị hoá hơi cưỡng bức với bồn chứa có dung tích nhỏ hơn 10 lần năng xuất hoá hơi của thiết bị;

- * Trước và sau bộ bốc hơi của thiết bị phải lắp van khoá đóng mở bằng tay; van nối với bộ phận chứa hơi đốt phải lắp ngược chiều quy định của van hơi.

8. Lắp đặt các thiết bị an toàn:

- Tất cả các thiết bị an toàn của bồn chứa cần được bố trí ngay trên bồn và phải nối trực tiếp với không gian chứa hơi của bồn chứa;

- Không được lắp đặt van ngắt vào giữa thiết bị an toàn và thùng chứa.

6.3.6. Nghiệm thu lắp đặt hệ thống cấp khí đốt

A - Ban nghiệm thu

Gồm đại diện các bên:

1. Chủ đầu tư;
2. Đơn vị thiết kế công trình;
3. Đơn vị xấp lắp công trình;
4. Đơn vị lắp đặt hệ thống nước;
5. Cơ quan “Phòng cháy chữa cháy” địa phương (PC23);
6. Cơ quan quản lý, cấp phép sử dụng thiết bị áp lực.

B - Công việc của ban nghiệm thu

1. Chứng kiến việc thử nghiệm vận hành toàn hệ thống cấp khí đốt.
2. Ký biên bản nghiệm thu.
3. Giao biên bản nghiệm thu để lưu trữ cho:
 - Cơ quan chủ đầu tư;
 - Đơn vị sử dụng công trình;
 - Bộ hồ sơ kỹ thuật hoàn chỉnh cho cơ quan quản lý, cấp phép sử dụng.

C - Các văn bản khác trong bộ hồ sơ cấp khí đốt

1. Hướng dẫn sử dụng trang thiết bị đã lắp đặt.
2. Quy định chế độ kiểm tra sự vận hành hệ thống cấp khí đốt.
3. Quy định về trách nhiệm của người quản lý hệ thống cấp khí đốt;
4. Nội quy vận hành, sử dụng an toàn thiết bị hệ thống.

D - Nghiệm thu công tác lắp đặt hệ thống cấp khí đốt

Hội đồng nghiệm thu phải chứng kiến việc thử nghiệm vận hành toàn hệ thống.

Đơn vị lắp đặt và cung ứng hệ thống cấp khí đốt phải có văn bản hướng dẫn sử dụng các trang bị đã lắp đặt trao cho chủ đầu tư. Biên bản thử nghiệm hệ thống cấp khí đốt phải được lưu giữ tại cơ quan chủ đầu tư và bên sử dụng.

Đơn vị sử dụng nhà và công trình phải phân công người chịu trách nhiệm bảo quản và duy trì sự vận hành của hệ thống tham gia nghiệm thu.

Thu thập hồ sơ, tài liệu, bản vẽ hoàn công theo luật định.