

BIỆN PHÁP THI CÔNG HỆ THỐNG ỐNG GIÓ

— 2008 —

1 TỔNG QUÁT:

1.1 MÔ TẢ:

Phạm vi công việc hệ thống ống gió bao gồm tất cả ống gió cần thiết đáp ứng nhu cầu thông gió và điều hòa không khí của dự án.

Miệng gió được dựa trên các phụ kiện tiêu chuẩn phổ biến tại Việt nam. Đảm bảo các yêu cầu về độ ồn.

1.2 TOLE TẮM:

QUI ĐỊNH CHIỀU DÀY CỦA TOLE TRÁNG KẼM ỐNG GIÓ

Kích thước lớn nhất của ống gió L (mm)	Độ dày (mm)
L < 650	0.6
650 < L < 1000	0.8
1000 < L < 1250	1.0
1250 < L < 2000	1.2

Vật liệu

Tole tráng kẽm để chế tạo ống gió.

Phụ kiện định vị

Rivets: Loại đầu cứng nở to, làm bằng hợp kim nhôm cho ống gió tráng kẽm. Thép không rỉ cho ống gió thép không rỉ, kích thước như sau:

- Đối với lắp tấm kim loại và giá đỡ, pát treo và thép góc: 30x30 hoặc 40x40

Vis tự khoan và tự ren: mạ kẽm đối với ống tráng kẽm, thép không rỉ đối với thép không rỉ. Chỉ sử dụng khi vật liệu nền mà nó bắt vào dày hơn 1,5 mm và có thể không cần tháo ra và thay thế

Bu lon, ốc, vòng đệm, ty treo: phù hợp theo tiêu chuẩn của ống gió. Các phần ống gió bằng thép không rỉ mà không tiếp xúc với dòng không khí thì có thể sử dụng bằng vật liệu tráng kẽm

Làm kín oáng gió

Ống gió được làm kín theo yêu cầu, tiêu chuẩn lắp đặt ống gió của nhà thầu.

Vật liệu làm kín: sử dụng theo đặc tính sau:

- Không tạo sự phát triển của vi khuẩn.

- Có tuổi thọ và đặt tính kỹ thuật bằng với tuổi thọ của ống gió.

Băng keo dán ống gió chỉ được sử dụng như là vật liệu làm kín thứ hai trên các mối nối đã được làm kín bằng vật liệu khác như: silicon ..không sử dụng băng dán thay thế cho mục đích không phải làm kín

Làm kín mối ghép: dùng silicon tại các góc ghép

1.3 BẢNG QUI ĐỊNH KÍCH THƯỚC GIÁ ĐỠ CHO ỐNG GIÓ CHỮ NHẬT

KÍCH THƯỚC ỐNG GIÓ CẠNH LỚN NHẤT (mm)	KÍCH THƯỚC TY TREO P (mm)	KÍCH THƯỚC GIÁ ĐỠ SẮT GÓC L (mm)	KHÔNG CÁCH LỚN NHẤT GIỮA 2 GIÁ ĐỠ (mm)
ĐẾN 600	8	30 x 30 x 3	2500
650 ĐẾN 1450	10	40 x 40 x 3	2500
1500 ĐẾN 2000	10	50 x 50 x 4	1500
> 2000	12	50 x 50 x 5	1000

1.3 ỐNG GIÓ MỀM

Vật liệu

Loại không bọc cách nhiệt: tấm dẫy nhôm kẹp trên đường xoắn kim loại nhôm định hình

Không sử dụng keo dán.

Loại có bọc cách nhiệt: Giống như loại không cách nhiệt nhưng có thêm lớp cách nhiệt dày 25 hoặc 30 mm tùy theo yêu cầu của nhà thầu được quấn xung quanh và bao bọc bởi lớp chống ẩm.

Lắp đặt

Ống gió mềm được lắp thẳng nhất có thể được và số lần uốn cong được giảm tối thiểu.

Mỗi nối: Mỗi nối dài của ống gió mềm nhằm mục đích làm kín gió và giảm âm ở các vách ngăn.

Giá đỡ: phù hợp với yêu cầu lắp đặt của nhà chủ.

Chiều dài của ống gió mềm tối đa là 4 m bao gồm cả chiều dài của ống nối.

Ống gió mềm được sử dụng cho không khí khô: định vị đường xoắn bên ngoài luồng không khí

KHỚP NỐI MỀM

Tổng quát

Tổng quát: có mục đích cách ly quạt, máy lạnh khỏi hệ thống ống gió bằng các ống nối mềm kín gió.

Chiều dài: đủ để khâu độ rung lan truyền khi hệ thống hoạt động.

Đồng trục: đầu nối đồng trục giữa ống gió và thiết bị.

Lắp đặt: sử dụng băng thép mạ kẽm, làm kín, không sơn phủ bề mặt

Bảo trì: lắp đặt phải dễ dàng tháo lắp và thay thế, không làm hư hỏng ống gió hay thiết bị.

2. LẮP ĐẶT ỐNG GIÓ

Bố trí

Bố trí hợp lý, gọn. Cung cấp các cửa thăm cho các vị trí cần thiết để dễ dàng vận hành, bảo trì bảo dưỡng. Bố trí ống gió chạy song song nhau hoặc song song với kết cấu xây dựng của tòa nhà

Không gian: cung cấp không gian trống tối thiểu cho lớp cách nhiệt ống gió như sau:

- 25 mm cho các ống gió gần kề.
- 25 mm cho các cạnh mặt bít với ống gió khác và với sàn nhà ...
- 50 mm cho ống gió và các máng cáp điện.
- 150 mm cho ống gió và mặt đất, bên dưới sàn treo.

Vệ sinh

Trong quá trình lắp đặt phải dọn dẹp sạch các vật dụng, vật liệu vụn bên trong ống gió.

3. THI CÔNG CÁCH NHIỆT ỐNG GIÓ

3.1 TỔNG QUÁT

Phụ kiện định vị

Tiêu chuẩn: theo những yêu cầu của chủ đầu tư

Kẹp nhanh: Loại kim loại tròn có bề mặt không nhỏ hơn 25 mm vòng tròn, nhiệm vụ kẹp chặt và nhanh, bao xung quanh bề mặt lớp cách nhiệt.

Bảo vệ: phủ lớp băng keo màng lên bề mặt bên ngoài của lớp cách nhiệt, cắt bỏ các đoạn dư để tránh nguy hiểm cho người khi sử dụng.

Chồng mí lớp cách nhiệt

Thực hiện lớp chồng mí dài khoảng 300 khi chuyển đổi từ cách nhiệt trong ra ngoài

Cách nhiệt gần các thiết bị động sương: Chỉ sử dụng cách nhiệt bên ngoài.

Bọc vỏ bao che bằng kim loại: chỉ thực hiện ôu những vị trí mà bản vẽ thiết kế yêu cầu

Vị trí: Đặt lớp ngăn ẩm ở phía mà nhiệt độ ẩm hơn trong quá trình làm lạnh.

Sử dụng băng keo

Lau sạch bề mặt trước khi dán, chiều dài băng keo > 100 mm

3.2. CÁCH NHIỆT ỐNG GIÓ

CÁCH NHIỆT BỀ MẶT NGOÀI, PHỦ BỀ MẶT MÀNG MỎNG

Mô tả hệ thống

Loại cách nhiệt: Tấm batts đàn hồi hoặc tấm phủ mềm.

Lớp phủ bề mặt: Màng nhôm sản xuất tại nhà máy.

Sử dụng

Tổng quát: Quần lớp cách nhiệt xung quanh bên ngoài của ống gió tại những nơi được yêu cầu phải cách nhiệt. Giảm thiểu tối đa các mối nối

Mối nối: Cắt vuông góc và nối đối đầu nhau cho các cạnh của tấm cách nhiệt liền kề.

Nêm kín ẩm: Giữ kín các mối ngăn ẩm bằng băng keo nhôm đặt ngay tâm dọc theo các đường nối. Những vị trí bị kim ghim đâm qua làm kín vách ngăn ẩm bằng miếng nhôm tròn hoặc băng keo bạc.

Mặt bít và mối nối: Duy trì độ dày của lớp cách nhiệt khi đi qua mặt bít, gân tăng cứng hoặc mối nối.

Phương pháp cố định

Vật liệu không phải là vật liệu xốp polyolefin foam:

Chọn các cách sau:

- Dán đinh ghim vào các mặt của ống gió theo qui định như sau:

. Ống gió bề ngang rộng < 380 mm: Không cần dán đinh.

. Ống gió bề ngang rộng > 380, < 760 mm: Dán một hàng đinh dọc theo tâm và mặt đáy của ống gió với khoảng cách tâm đinh tối đa 380 mm.

. Ống gió bề ngang rộng > 760 mm: Dán đinh ghim với khoảng cách tâm đinh tối đa 380 mm.

. Ống gió bề đứng rộng < 610 mm: Không cần dán đinh.

. Ống gió bề đứng rộng > 610 mm: Dán đinh ghim với khoảng cách tâm đinh tối đa 380 mm.

- Phương pháp sử dụng đinh ghim và dây chằng:

. Ống gió bề ngang rộng > 600 mm: Giữ lớp cách nhiệt trên mặt đáy bằng một hàng đinh ghim khoảng cách tối đa là 400 mm cho mỗi mặt của ống gió

. Ống gió bề đứng rộng > 600 mm: Dán đinh ghim với khoảng cách tâm đinh tối đa 380 mm cho mỗi mặt của ống gió.

Bọt xốp Polyolefin: sử dụng đinh ghim cách cạnh 50 mm và cách nhau khoảng 200 đến 300 mm về mọi hướng.

3.3 LẮP ĐẶT PHỤ KIỆN HỆ ỐNG GIÓ

Hộp chụp miệng gió

Loại có cách nhiệt: Cách nhiệt bên trong phải kèm theo tấm tole xoi lỗ và sơn đen. Cách Nhiệt bên ngoài giống như cách nhiệt cho ống thẳng.

Lắp lớp cách nhiệt: Lật ngược bề mặt cạnh thô của lớp cách nhiệt ít nhất 75 mm và dán mặt này lên lớp cách nhiệt trước khi lắp đặt, sử dụng đinh ghim ở khoảng cách tối đa 250 mm với ít nhất một hàng đinh ghim trên mỗi mặt của ống gió. Dán lớp cách nhiệt xung quanh cổ thắt bằng keo.

Van gió

Bên trong: Chừa trống giữa lớp cách nhiệt với bộ phận chia hoặc cánh chỉnh van gió bằng tay.

Bên ngoài: Van gió điều chỉnh bằng moto hoặc điều chỉnh bằng tay thì sử dụng tole tấm có dán lớp cách nhiệt làm phần chụp để cách nhiệt van gió.

Cửa thăm

Cách nhiệt cửa thăm và các lỗ chờ đảm bảo không bị đọng sương bề mặt.

3.4 CÁCH NHIỆT ỐNG NỐI MỀM

Tổng quát

Thực hiện cách nhiệt cho ống nối mềm nếu nhiệt độ bên trong ống có thể gây đọng sương bên ngoài.

Phương pháp thi công

Khi lớp cách nhiệt ngoài của cả hai đầu nối của ống nối mềm là:

- Lớp phủ bề mặt màng mỏng bên ngoài trí bọc cách nhiệt theo đúng yêu cầu của loại cách nhiệt lớp phủ beà mặt bên ngoài và lớp phủ kim loại bên ngoài.

- Lớp phủ kim loại bên ngoài hoặc bên trong thì tùy theo vật liệu cách nhiệt do chủ nhà thầu quy định mà có cách thực hiện phù hợp.

3.5 LẮP ĐẶT MIỆNG GIÓ

Bảo vệ

Giữ nguyên lớp bao bảo vệ cho tới khi lắp đặt.

Phương pháp treo

Tổng quát: Trên trần nổi chia ô đặt lỗ sau cho giảm thiểu không phải cắt khung trần, phải có khung để che các khe hở giữa miệng gió và xung quanh, chỉnh mặt miệng gió cho kín các khe hở và tính không đều với xung quanh.

Bề ngoài: Cân chỉnh vị trí miệng gió vuông góc với các kết cấu khác.

Phụ kiện định vị

Khả năng không nhìn thấy: Sử dụng phụ kiện lắp đặt và chọn vị trí định vị sao cho không nhìn thấy được .

Khả năng tiếp cận được: lựa chọn phương án lắp đặt sao cho dễ dàng tháo rời mà không làm hư hỏng các bộ phận khác của hệ thống liên quan

Đệm: dán thêm lớp đệm cho mặt dưới miệng gió hoặc chân đế nếu cần.

Hộp chụp miệng gió

Tổng quát: Sử dụng hộp gió lấy gió vào theo mặt bên của hộp gió, để dễ dàng lắp ống nổi mềm

Giá đỡ của hộp chụp miệng gió:

- Đối với miệng gió gắn trần: độc lập với phía trên.

Nổi ống gió mềm: Sử dụng cổ tròn hoặc cổ oval gắn trên hộp chụp miệng gió.

Cách nhiệt bên trong:

- Loại cách nhiệt: bông thủy tinh, bề dày 25 mm.

- Lắp lớp tole soi lỗ.

- Đảm bảo độ ồn của ống gió phải theo yêu cầu kỹ thuật.

Sơn:

Sơn đen bên trong các hộp chụp miệng gió để tránh nhìn thấy bên trong miệng gió.

BIỆN PHÁP THI CÔNG HỆ THỐNG ỐNG CHILLER

— *WCS* —

Lắp đặt ống và phụ kiện :

*** Cắt ống :**

- Ống thép được cắt bằng máy cắt sắt

o Đối với ống < Ø250mm sẽ được cắt bằng máy cắt với loại đĩa kim loại.

o Đối với những ống > Ø 250mm sẽ được cắt bằng đèn Oxy và Acetylen (Oxy acetylene).

- Đường cắt phải vuông góc với tâm ống.
- Làm sạch vết cắt, không để mặt cửa bám vào mặt trong và mặt ngoài của ống.
- Trước khi nối ống phải kiểm tra chắc chắn không có vật lạ bên trong ống, làm sạch mặt cửa, rác, dầu mỡ & song phe đúng góc độ sao cho đúng tiêu chuẩn điều hoà rồi mới ráp.
- Khi tạm dừng công việc thi công đường ống, phải bịt đầu ống lại để tránh các vật lạ lọt vào trong ống.

*** Lắp đặt ống với ống ,ống với phụ kiện phương pháp ren: đối với ống thép có đường kính nhỏ hơn 65 mm :**

a. Gia công ren :

- Ren ống bằng máy gia công ren có .0gắn bộ phận tự động định kích thước.
- Cắt thẳng góc với tâm ống, cắt dần và đều sao cho lớp cắt được trơn láng. Tùy theo từng loại ống mà vớt đều mặt trong của đầu ống.
- Cho lượng dầu cắt thích hợp hoặc cho dầu chảy đều vào bộ phận cắt. Khi dầu bị đổi màu do bị lẫn nước vào thì cần phải thay dầu mới.
- Khi răng bị lồi lõm thì phải thay lưỡi ta rô.
- Xác nhận chiều dài phần ren
- Khi bắt đầu tạo ren hoặc gia công thử lúc thay đổi, dùng cỡ so (ring gauge) để sao cho đầu ống vào đúng giữa của cỡ so và điều chỉnh máy tạo ren.
- Trước khi lắp ống, phải kiểm tra và làm sạch dầu cắt, nước, bụi bám vào ren, bên trong ống hoặc mặt cắt ống.
- Khi nối ren, dùng 1 lượng vừa đủ một lượng sơn phủ lên bề mặt (không dùng bột mattit hoặc vải).
- Khi vặn, dùng tay vặn ren rồi sau đó dùng kìm siết ống thích hợp với đường kính của ống và vặn chặt lại (thao tác theo đúng qui định).
- Sau khi nối ren dùng sơn phủ lên các ren dư và đầu của kìm siết ống.

b. Vặn ren :

- Dùng êbôxy bôi lên toàn bộ mặt ren, không được dùng quá lượng cần thiết. Đối với ren mặt trong thì bôi đến ren thứ 2 hoặc 3.
- Băng keo hơi được dùng cho ống có đường kính dưới 50mm.

*** Kết nối bằng phương pháp hàn (Đối với ống có DN≥350):**

Để hàn nối ống dùng phương pháp hàn hồ quang tay và que hàn do nhà cung cấp ống cấp

Thứ tự các bước tiến hành như sau:

Công tác chuẩn bị:

Ống trước khi đưa vào vị trí để hàn được vát mép các đầu bằng mỏ cắt ống Oxyaxetylen sau đó dùng máy mài cầm tay mài sạch lớp oxit do quá trình cắt tạo ra.

Trong quá trình vát mép cũng như quá trình hàn cần bố trí các tấm chắn bằng kim loại tránh hiện tượng tia lửa hàn bắn vào lớp bảo ôn của ống gây hư hại, đồng thời giữa lớp bảo ôn của ống và tấm chắn phải quấn giẻ ướt làm giảm nhiệt độ của ống khi hàn, giẻ luôn được giữ ẩm sao cho nhiệt độ của ống <140⁰ C không gây ra hiện tượng cháy lớp bảo ôn.

Nguồn điện cho quá trình hàn cũng như các công việc khác được lấy từ tủ điện của công trường qua hệ thống dây dẫn được dẫn ra vị trí thi công.

Hàn định vị: Sau khi chuẩn bị công tác nêu trên, ống được đưa vào vị trí lắp đặt sau đó tiến hành hàn định vị và phải đảm bảo đủ tạo ra sức bền yêu cầu, thứ tự hàn cần tiến hành ở những vị trí đối xứng nhau qua tâm ống để tránh co nhiệt của mỗi hàn gây ra sai số lắp đặt. Khi mỗi hàn dính bị nứt sẽ được tẩy bỏ hoàn toàn bằng cách mài và được thực hiện bằng một mối hàn dính khác.

Hàn thành phẩm:

Khi hàn thành phẩm bề mặt cần phải làm sạch và không còn sơn, dầu, rỉ sét. Các đầu ống phải khô ráo trong quá trình hàn, nếu còn bị ẩm ướt cần được sấy nóng để tránh bị ngưng kết, độ dày của mỗi hàn ít nhất phải bằng độ dày của thành ống, đường hàn nối ống không được cách quãng. Khi tiến hành các lớp 1, 2, 3 cũng phải tiến hành theo trình tự này

Sau mỗi lớp hàn phải làm sạch rỉ hàn bằng máy mài mới hàn lớp tiếp theo.

Việc điều chỉnh dòng hàn, chọn lựa que hàn phải thích hợp theo chỉ dẫn kỹ thuật.

Khi hàn nối đường hàn cần làm sạch phần kết thúc của đường hàn trước.

Sau mỗi đường hàn cần kiểm tra bằng mắt thường và xử lý ngay khuyết tật của từng lớp hàn.

Khi hoàn thành việc hàn các mối hàn nối ống cần có các cán bộ giám sát để kiểm tra, nghiệm thu.

***. Khoét lỗ ống và hàn kết nối :**

- Đối với những ống thép kết nối với ống thép có đường kính giảm xuống 2 cấp trở lên
- Dùng Oxyacetylene để mở lỗ vào thân ống.
- Dùng Cút 90⁰ được đúc sẵn để tạo co 90⁰
- Vệ sinh sạch lỗ cắt và Co bằng máy mài cầm tay.
- Lắp Co đã cắt lên lỗ khoét của thân ống, dùng thước Êke cân chỉnh vuông góc với thân ống rồi hàn định vị, mời tư vấn giám sát kiểm tra trước khi hàn.
- Mỗi kết nối được bố trí 3 lớp hàn.

Ống nhánh có đường kính nhỏ hơn đường kính ống chính lới 3 cấp:

ĐK ống chính Ø(mm)	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
ĐK ống nhánh < Ø (mm)	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500

www.codienlanh.com.vn

CHƯƠNG XI: HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG TRONG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

Trong các kỹ thuật điều hoà không khí có sử dụng các loại đường ống nước như sau:

- Đường ống nước giải nhiệt cho các thiết bị ngưng tụ;
- Đường ống nước lạnh để làm lạnh không khí;
- Đường ống nước nóng và hơi bão hoà để sưởi ấm không khí mùa đông;
- Đường ống nước ngưng.

Mục đích của việc tính toán ống dẫn nước là xác định kích thước hợp lý của đường ống, xác định tổng tổn thất trở lực và chọn bơm. Để làm được điều đó cần phải biết trước lưu lượng nước tuần hoàn. Lưu lượng đó được xác định từ các phương trình trao đổi nhiệt.

10.1 HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG DẪN NƯỚC

10.1.1 Vật liệu đường ống

Người ta sử dụng nhiều loại vật liệu khác nhau làm đường ống cụ thể như sau :

Bảng 10.1. Vật liệu ống dẫn nước

Chức năng	Vật liệu
1. Ống nước lạnh chiller	- Thép đen hoặc thép tráng kẽm - Ống đồng cứng
2. Ống nước giải nhiệt và nước cấp	- Ống thép tráng kẽm - Ống đồng cứng
3. Ống nước ngưng hoặc xả cặn	- Ống thép tráng kẽm - Ống đồng cứng - Ống PVC
4. Bão hoà hoặc nước ngưng bão hoà	- Ống thép đen - Ống đồng cứng
5. Nước nóng	- Ống thép đen - Ống đồng cứng

Các loại ống thép đen thường được sử dụng để dẫn nước có nhiều loại với độ dày mỏng khác nhau. Theo mức độ dày người ta chia ra làm nhiều mức khác nhau từ Schedul 10 đến Schedul 160. Trên bảng 10.2 các loại ống ký hiệu ST là ống có độ dày tiêu chuẩn, các ống XS là loại ống có chiều dày rất lớn

Bảng 10.2 : Đặc tính của đường ống thép

Đường kính danh nghĩa		Đường kính trong mm	Đường kính ngoài mm	Áp suất làm việc at	Loại
in	mm				
1 / 4	6,35	9,245	13,716	13	40ST
1 / 4	6,35	7,67	13,716	61	80XS
3/8	9,525	12,52	17,145	14	40ST
3/8	9,525	10,74	17,145	58	80XS
1 / 2	12,7	15,798	21,336	15	40ST

1 / 2	12,7	13,868	21,336	53	80XS
3 / 4	19,05	20,93	26,67	15	40ST
3 / 4	19,05	18,46	26,67	48	80XS
1	25,4	26,64	28,83	16	40ST
1	25,4	24,3	28,83	45	80XS
1.1/4	31,75	35,05	42,164	16	40ST
1.1/4	31,75	32,46	42,164	42	80XS
1.1/2	38,1	40,98	48,26	16	40ST
1.1/2	38,1	38,1	48,26	40	80XS
2	50,8	52,5	60,325	16	40ST
2	50,8	49,25	60,325	39	80XS
2.1/2	63,5	62,71	73,025	37	40 ST
2.1/2	63,5	59	73,025	59	80XS
3	76,2	77,927	88,9	34	40ST
3	76,2	73,66	88,9	54	80XS
4	101,6	102,26	114,3	30	40ST
4	101,6	97,18	114,3	49	80XS
6	152,4	154,05	168,275	49	40ST
6	152,4	146,33	168,275	85	80XS
8	203,2	205	219,07	37	30
8	203,2	202,171	219,07	45	40ST
8	203,2	193,675	219,07	78	80XS
10	254	257,45	273,05	34	30
10	254	254,5	273,05	43	40ST
10	254	247,65	273,05	62	80XS
12	304,8	307,08	323,85	32	30ST
12	304,8	303,225	323,85	41	40
12	304,8	298,45	323,85	53	XS
12	304,8	288,95	323,85	76	80
14	355,6	336,55	355,6	34	30 ST
14	355,6	333,4	355,6	41	40
14	355,6	330,2	355,6	48	XS
14	355,6	317,5	355,6	76	80

Đường ống đồng được chia ra các loại K, L, M và DWV. Loại K có bề dày lớn nhất, loại DWV là mỏng nhất. Thực tế hay sử dụng loại L. Bảng 10.3 trình bày các đặc tính kỹ thuật của một số loại ống đồng khác nhau.

Bảng 10.3 : Đặc tính của đường ống đồng

Đường kính danh nghĩa		Loại	Đường kính trong, mm	Đường kính ngoài, mm
in	mm			
1.1/4	31,75	DWV	32,89	34,925
1.1/2	38,1	DWV	39,14	41,275
2	50,8	DWV	51,84	53,975
3	76,2	DWV	77,089	79,375
4	101,6	DWV	101,828	104,775
5	127	DWV	126,517	130,185

6	152,4	DWV	151,358	155,57
8	203,2	K	192,6	206,375
8	203,2	L	196,215	206,375
8	203,2	M	197,74	206,375
8	203,2	DWV	200,83	206,375
10	254	K	240	257,175
10	254	L	244,475	257,175
10	254	M	246,4	257,175
12	304,8	K	287,4	307,975
12	304,8	L	293,75	307,975
12	304,8	M	295,07	307,975

10.1.2. Sự giãn nở vì nhiệt của các loại đường ống

Trong quá trình làm việc nhiệt độ của nước luôn thay đổi trong một khoản tương đối rộng, nên cần lưu ý tới sự giãn nở vì nhiệt của đường ống để có các biện pháp ngăn ngừa thích hợp.

Trên bảng 10.4 là mức độ giãn nở của đường ống đồng và ống thép, so với ở trạng thái 0°C. Mức độ giãn nở hầu như tỷ lệ thuận với khoảng thay đổi nhiệt độ. Để bù giãn nở trong kỹ thuật điều hoà người ta sử dụng các đoạn ống chữ U, chữ Z và chữ L.

Bảng 10.4 : Mức độ giãn nở đường ống

Khoảng nhiệt độ	Mức độ giãn nở, mm/m	
	Ống đồng	Ống thép
0	0	0
10	0,168	0,111
20	0,336	0,223
30	0,504	0,336
40	0,672	0,459
50	0,840	0,572
60	1,080	0,684
70	1,187	0,805

Ngoài phương pháp sử dụng các đoạn ống nêu ở trên, trong thực tế để bù giãn nở người ta còn sử dụng các roăn giãn nở, dùng ống mềm cao su nếu nhiệt độ cho phép.

10.1.3. Giá đỡ đường ống

Để treo đỡ đường ống người ta thường sử dụng các loại sắt chữ L hoặc sắt U làm giá đỡ. Các giá đỡ phải đảm bảo chắc chắn, dễ lắp đặt đường ống và có khẩu độ hợp lý. Khi khẩu độ nhỏ thì số lượng giá đỡ tăng, chi phí tăng. Nếu khẩu độ lớn đường ống sẽ võng, không đảm bảo chắc chắn. Vì thế người ta qui định khoảng cách giữa các giá đỡ. Khoảng cách này phụ thuộc vào kích thước đường ống, đường ống càng lớn khoảng cách cho phép càng lớn.

Bảng 10.5 : Khẩu độ hợp lý của giá đỡ ống thép

Đường kính danh nghĩa của ống, mm	Khẩu độ m
Từ 19,05 ÷ 31,75	2,438
38,1 ÷ 63,5	3,048

76,2 ÷ 88,9	3,657
101,6 ÷ 152,4	4,267
203,2 đến 304,8	4,877
355,6 đến 609,6	6,096

Bảng 10.6 : Khẩu độ hợp lý của giá đỡ ống đồng

Đường kính danh nghĩa của ống , mm	Khẩu độ m
15,875	1,829
22,225 ÷ 28,575	2,438
34,925 ÷ 53,975	3,048
66,675 ÷ 130,175	3,657
155,575 ÷ 206,375	4,267

10.2 TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG DẪN NƯỚC VÀ CHỌN BƠM

10.2.1 Lưu lượng nước yêu cầu

Lưu lượng nước yêu cầu được xác định tùy thuộc trường hợp cụ thể

- Nếu nước sử dụng để giải nhiệt bình ngưng máy điều hoà:

$$G_n = \frac{Q_k}{C_p \cdot \Delta t_k} \quad (10-1)$$

- Lưu lượng nước lạnh

$$G_{nl} = \frac{Q_o}{C_p \cdot \Delta t_o} \quad (10-2)$$

- Lưu lượng nước nóng

$$G_{nn} = \frac{Q_{SI}}{C_p \cdot \Delta t_{nn}} \quad (10-3)$$

trong đó:

Q_k , Q_o và Q_{SI} - Công suất nhiệt bình ngưng, công suất lạnh bình bay hơi và công suất bộ gia nhiệt không khí, kW;

Δt_n , Δt_{nl} , Δt_{nn} - Độ chênh nhiệt độ nước vào ra bình ngưng, bình bay hơi và bộ sấy. Thường $\Delta t \approx 3 \div 5 \text{ }^\circ\text{C}$;

C_p - Nhiệt dung riêng của nước, $C_p \approx 4186 \text{ J/kg.K}$.

Đọc theo tuyến ống lưu lượng thay đổi vì vậy cần phải thay đổi tiết diện đường ống một cách tương ứng.

10.2.2 Chọn tốc độ nước trên đường ống

Tốc độ của nước chuyển động trên đường ống phụ thuộc 2 yếu tố

- Độ ồn do nước gây ra. Khi tốc độ cao độ ồn lớn, khi tốc độ nhỏ kích thước đường ống lớn nên chi phí tăng

- Hiện tượng ăn mòn: Trong nước có lẫn cặn bẩn như cát và các vật khác, khi tốc độ cao khả năng ăn mòn rất lớn

Bảng 10.7 : Tốc độ nước trên đường ống

Trường hợp	Tốc độ của nước
- Đầu đẩy của bơm	2,4 ÷ 3,6
- Đầu hút của bơm	1,2 ÷ 2,1
- Đường xả	1,2 ÷ 2,1
- Ống góp	1,2 ÷ 4,5
- Đường hướng lên	0,9 ÷ 3,0
- Các trường hợp thông thường	1,5 ÷ 3
- Nước thành phố	0,9 ÷ 2,1

10.2.3. Xác định đường kính ống dẫn

Trên cơ sở lưu lượng và tốc độ trên từng đoạn ống tiến hành xác định đường kính trong của ống như sau :

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot \omega}}, m \quad (10-4)$$

trong đó:

V- Lưu lượng thể tích nước chuyển động qua đoạn ống đang tính, m³/s

$$V = L/\rho$$

L - Lưu lượng khối lượng nước chuyển động qua ống, kg/s

ρ - Khối lượng riêng của nước, kg/m³

ω - Tốc độ nước chuyển động trên ống, được lựa chọn theo bảng 10.7, m/s

10.2.4. Xác định tổn thất áp suất

Có 2 cách xác định tổn thất áp lực trên đường ống

- Phương pháp xác định theo công thức
- Xác định theo đồ thị

10.2.4.1 Xác định tổn thất áp suất theo công thức

Tổn thất áp lực được xác định theo công thức

$$\Sigma \Delta p = \Sigma \Delta p_{ms} + \Sigma \Delta p_{cb} \quad (10-5)$$

trong đó:

$$\Delta p_{cb} = \xi \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} = \lambda \cdot \frac{l_{\text{t\grave{a}}}}{d} \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} \quad (10-6)$$

$$\Delta p_{ms} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} \quad (10-7)$$

* Hệ số trở lực ma sát λ

- Khi chảy tầng $Re = \omega d / \nu \leq 2 \cdot 10^3$, ta có:

$$\lambda = \frac{64}{Re} \quad (10-8)$$

- Khi chảy rối $Re \geq 10^4$, ta có:

$$\lambda = \frac{1}{(1,82 \cdot \log Re - 1,64)^2} \quad (10-9)$$

* Hệ số ma sát cục bộ lấy theo bảng 10.:

Bảng 10.8 : Hệ số ma sát

Vị trí	Hệ số ξ
- Từ bình vào ống	0,5
- Qua van	2 ÷ 3
- Cút 45° tiêu chuẩn	0,35
- Cút 90° tiêu chuẩn	0,75
- Cút 90° bán kính cong lớn	0,45
- Chữ T, nhánh chính	0,4
- Chữ T, Nhánh phụ	1,5
- Qua ống thắt	0,1
- Qua ống mở	0,25
- Khớp nối	0,04
- Van cổng mở 100%	0,20
mở 75%	0,90
mở 50%	4,5
mở 25%	24,0
- Van cầu có độ mở 100%	6,4
mở 50%	9,5

Đối với đoạn ống mở rộng đột ngột, hệ số tổn thất cục bộ có thể tính theo công thức sau :

$$\xi = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2 \quad (10-10)$$

trong đó : A_1, A_2 - lần lượt là tiết diện đầu vào và đầu ra của ống

Trường hợp đường ống thu hẹp đột ngột thì hệ số trở lực ma sát có thể tra theo bảng 10.9. Cần lưu ý là tốc độ dùng để tính tổn thất trong trường hợp này là ở đoạn ống có đường kính nhỏ.

Bảng 10.9 : Hệ số ma sát đoạn ống đột mở

Tỉ số A_2/A_1	Hệ số ξ
0,1	0,37
0,2	0,35
0,3	0,32
0,4	0,27
0,5	0,22
0,6	0,17
0,7	0,10
0,8	0,06
0,9	0,02
1,0	0

* **Xác định trở lực cục bộ bằng độ dài tương đương**

Để xác định trở lực cục bộ ngoài cách xác định nhờ hệ số trở lực cục bộ ξ , người ta còn có cách qui đổi ra tổn thất ma sát tương đương và ứng với nó là chiều dài tương đương.

Dưới đây là chiều dài tương đương của một số thiết bị đường ống nước.

Bảng 10. 10 : Chiều dài tương đương của các loại van (mét đường ống)

Đường kính in	Van cầu	Van 60° Y	Van 45° Y	Van góc	Van cửa	Van 1 chiều lật	Lọc Y mặt bích	Lọc Y ren	Van 1 chiều nâng
3/8	5,180	2,438	1,829	1,829	0,183	1,524	-	-	Van 1 chiều nâng
1/2	5,486	2,743	2,134	2,134	0,213	1,829	-	0,914	Van 1 chiều nâng
3/4	6,705	3,353	2,743	2,743	0,274	2,438	-	1,219	Van 1 chiều nâng
1	8,839	4,572	3,657	3,657	0,305	3,048	-	1,524	Van 1 chiều nâng
1 ^{1/4}	11,582	6,096	4,572	4,572	0,457	4,267	-	2,743	Van 1 chiều nâng
1 ^{1/2}	13,106	7,315	5,486	5,486	0,548	4,877	-	3,048	Van 1 chiều nâng
2	16,764	9,144	7,315	7,315	0,701	6,096	8,229	4,267	Van 1 chiều nâng
2 ^{1/2}	21,031	10,668	8,839	8,839	0,853	7,620	8,534	6,096	Van 1 chiều nâng
3	25,603	13,106	10,668	10,668	0,975	9,144	12,800	12,192	Van 1 chiều nâng
3 ^{1/2}	30,480	15,240	12,496	12,496	1,219	10,668	14,630	-	Van 1 chiều nâng
4	36,576	17,678	14,325	14,325	1,372	12,192	18,288	-	Van 1 chiều nâng
5	42,672	21,641	17,678	17,678	1,829	15,240	23,380	-	Van 1 chiều nâng
6	51,816	26,882	21,336	21,336	2,134	18,288	33,528	-	Van 1 chiều nâng
8	67,056	35,052	25,910	25,910	2,743	24,384	45,720	-	Van 1 chiều nâng
10	85,344	44,196	32,000	32,000	3,657	30,480	57,192	-	Van 1 chiều nâng
12	97,536	50,292	39,624	39,624	3,692	36,576	76,200	-	Van 1 chiều nâng
14	109,728	56,388	47,240	47,240	4,572	41,148	-	-	Van 1 chiều nâng
16	124,968	61,010	54,864	54,864	5,182	45,720	-	-	Van 1 chiều nâng
18	140,208	73,152	60,960	60,960	5,791	50,292	-	-	Van 1 chiều nâng
20	158,496	83,820	71,628	71,628	6,705	60,960	-	-	Van 1 chiều nâng
24	185,928	97,536	80,772	80,772	7,620	73,152	-	-	Van 1 chiều nâng

Bảng 10. 11 : Chiều dài tương đương của Tê, cút

Đường kính in	Cút 90° chuẩn	Cút 90° dài	Cút 90° ren trong ren ngoài	Cút 45° chuẩn	Cút 45° ren trong ren ngoài	Cút 180° chuẩn	Tê			
							Đườn g nhánh	Đường chính		
								d không đôi	d giảm 25%	d giảm 50%
3/8	0,427	0,274	0,701	0,213	0,335	0,701	0,823	0,274	0,366	0,427
1/2	0,487	0,305	0,762	0,244	0,396	0,762	0,914	0,305	0,427	0,487
3/4	0,609	0,427	0,975	0,274	0,487	0,975	1,220	0,427	0,579	0,609
1	0,792	0,518	1,250	0,396	0,640	1,250	1,524	0,518	0,701	0,792
1 ^{1/4}	1,006	0,701	1,707	0,518	0,914	1,707	2,133	0,701	0,945	1,006
1 ^{1/2}	1,219	0,792	1,920	0,640	1,036	1,920	2,438	0,792	1,128	1,219
2	1,524	1,006	2,500	0,792	1,371	2,500	3,048	1,006	1,432	1,524
2 ^{1/2}	1,829	1,249	3,048	0,975	1,585	3,048	3,657	1,249	1,707	1,829
3	2,286	1,524	3,657	1,220	1,951	3,657	4,572	1,524	2,133	2,286
3 ^{1/2}	2,743	1,798	4,572	1,432	2,225	4,572	5,486	1,798	2,438	2,743
4	3,048	2,042	5,182	1,585	2,591	5,182	6,400	2,042	2,743	3,048
5	3,692	2,500	6,400	1,981	3,353	6,400	7,620	2,500	3,657	3,692
6	4,877	3,050	7,620	2,408	3,962	7,620	9,144	3,050	4,267	4,877
8	6,096	3,692	-	3,048	-	10,060	12,190	3,692	5,486	6,096

10	7,620	4,877	-	3,962		12,800	15,240	4,877	7,010	7,620
12	9,1144	5,791	-	4,877		15,240	18,288	5,791	7,925	9,1144
14	10,363	7,010	-	5,486		16,760	20,726	7,010	9,144	10,363
16	11,582	7,925	-	6,096		18,897	23,774	7,925	10,670	11,582
18	12,800	8,839	-	7,010		21,336	25,910	8,839	12,192	12,800
20	15,240	10,058	-	7,925		24,690	30,480	10,058	13,411	15,240
24	18,288	12,192	-	9,144		28,650	35,050	12,192	15,240	18,288

Bảng 10. 12 : Chiều dài tương đương của một số trường hợp đặc biệt

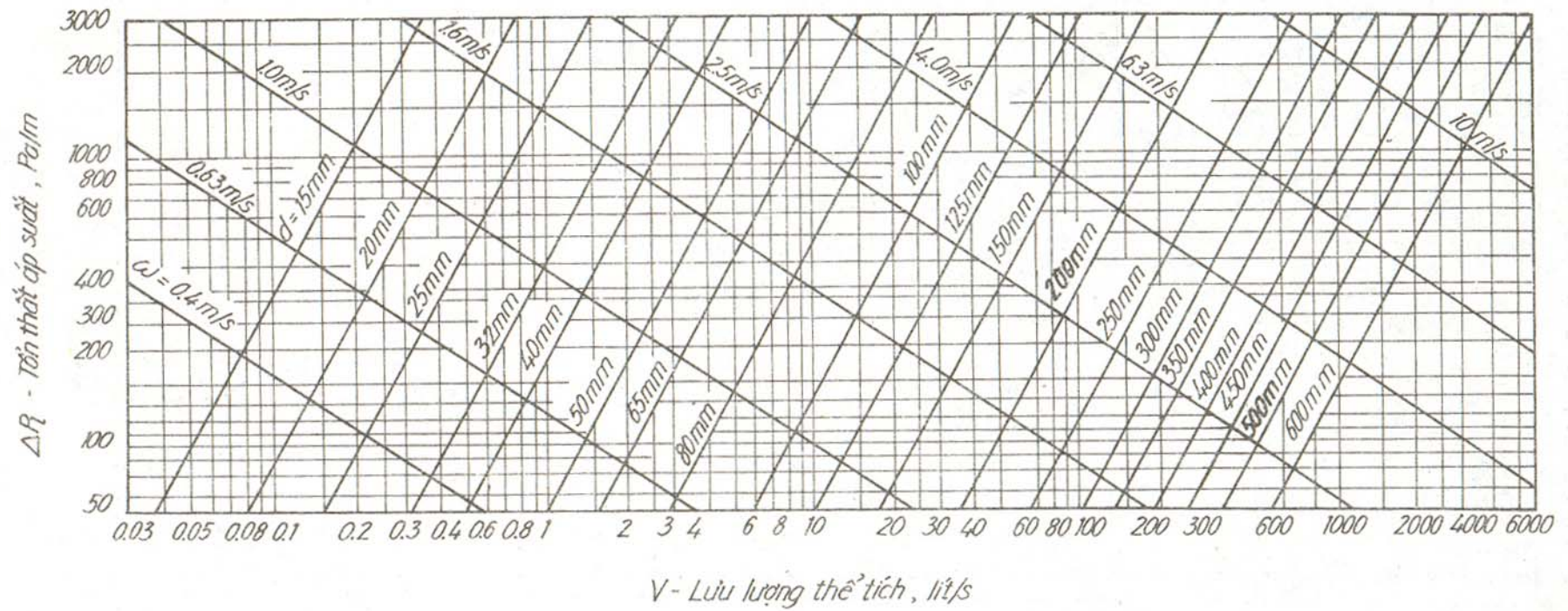
Đường kính		Độ mở, d/D			Độ thu, d/D			Đường ống nối vào thùng			
in	mm	1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4	(1)	(2)	(3)	(4)
3/8	9,525	0,427	0,244	0,092	0,213	0,152	0,0914	0,457	0,244	0,457	0,335
1/2	12,7	0,548	0,335	0,122	0,274	0,213	0,122	0,548	0,305	0,548	0,457
3/4	19,05	0,762	0,457	0,152	0,366	0,305	0,152	0,853	0,427	0,853	0,67
1	25,4	0,975	0,609	0,213	0,487	0,366	0,213	1,127	0,548	1,127	0,823
1.1/4	31,75	1,432	0,914	0,305	0,701	0,548	0,305	1,615	0,792	1,615	1,28
1.1/2	38,1	1,768	1,097	0,366	0,884	0,67	0,366	2,012	1,006	2,012	1,524
2	50,8	2,438	1,463	0,488	1,22	0,914	0,488	2,743	1,341	2,743	2,073
2.1/2	63,5	3,05	1,859	0,609	1,524	1,158	0,609	3,657	1,707	3,657	2,651
3	76,2	3,962	2,438	0,792	1,981	1,493	0,792	4,267	2,194	4,267	3,353
3.1/2	88,9	4,572	2,804	0,914	2,347	1,829	0,914	5,181	2,59	5,181	3,962
4	101,6	5,181	3,353	1,158	2,743	2,072	1,158	6,096	3,048	6,096	4,877
5	127	7,315	4,572	1,524	3,657	2,743	1,524	8,23	4,267	8,23	6,096
6	152,4	8,839	6,705	1,829	4,572	3,353	1,829	10,058	5,791	10,058	7,62
8	203,2	-	7,62	2,591	-	4,572	2,591	14,325	7,315	14,325	10,688
10	254	-	9,753	3,353	-	6,096	3,353	18,288	8,839	18,288	14,02
12	304,8	-	12,496	3,962	-	7,62	3,962	22,25	11,28	22,25	17,37
14	355,6	-	-	4,877	-	-	4,877	26,21	13,716	26,21	20,117
16	406,4	-	-	5,486	-	-	5,486	29,26	15,24	29,26	23,47
18	457,2	-	-	6,096	-	-	6,096	35,05	17,678	35,05	27,43
20	508	-	-	-	-	-	-	43,28	21,336	43,28	32,918
24	609,6	-	-	-	-	-	-	49,68	25,298	49,68	39,624

Các trường hợp đường ống nối vào thùng :

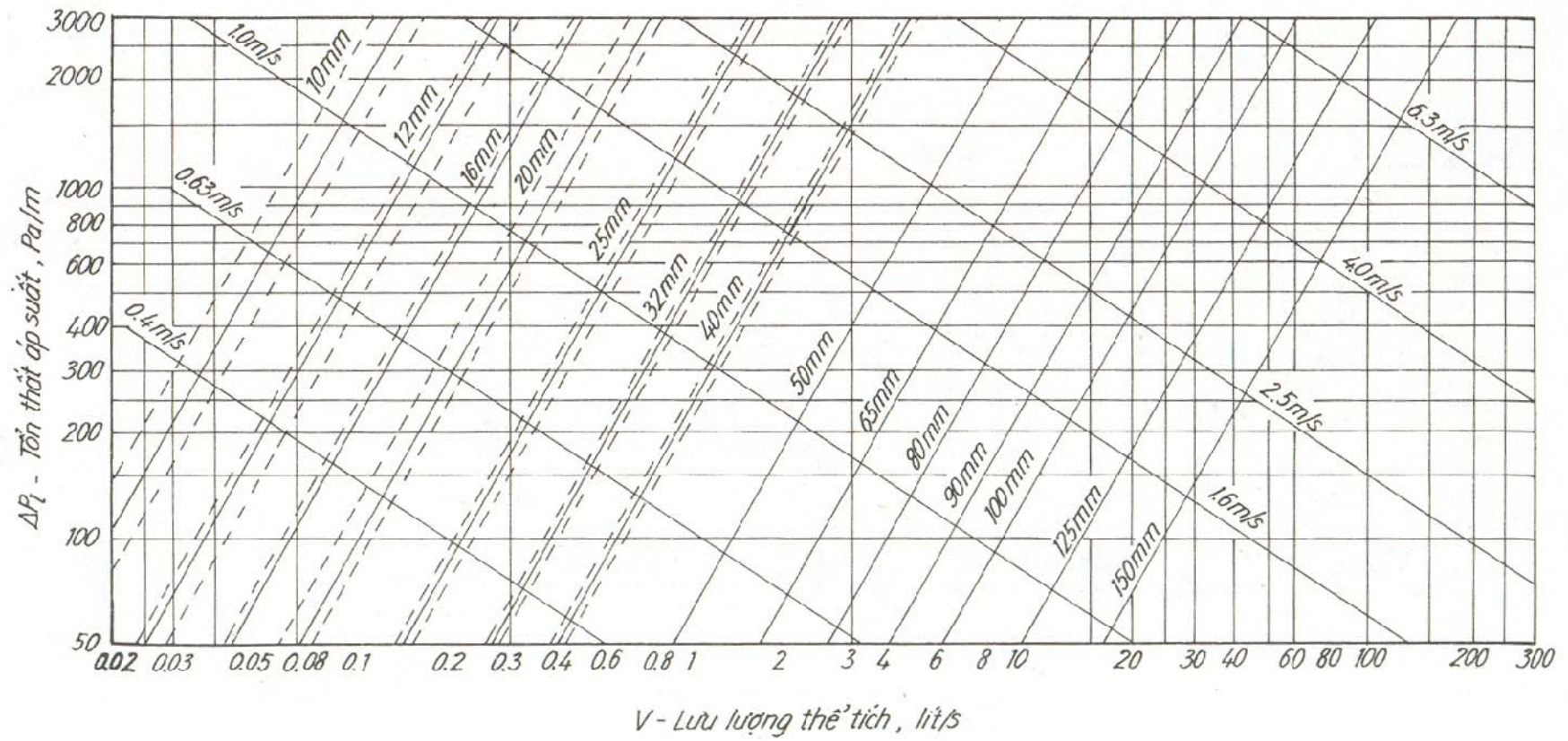
- (1) - Nước chuyển động từ ống vào thùng và đường ống nối bằng mặt với cạnh thùng.
- (2) - Nước chuyển động từ thùng ra đường ống và đường ống nối bằng mặt với cạnh thùng.
- (3) - Nước chuyển động từ ống vào thùng và đường ống nối nhô lên khỏi cạnh thùng.
- (4) - Nước chuyển động từ thùng ra đường ống và đường ống nối nhô lên khỏi cạnh thùng.

10.2.4.2 Xác định tổn thất áp suất theo đồ thị

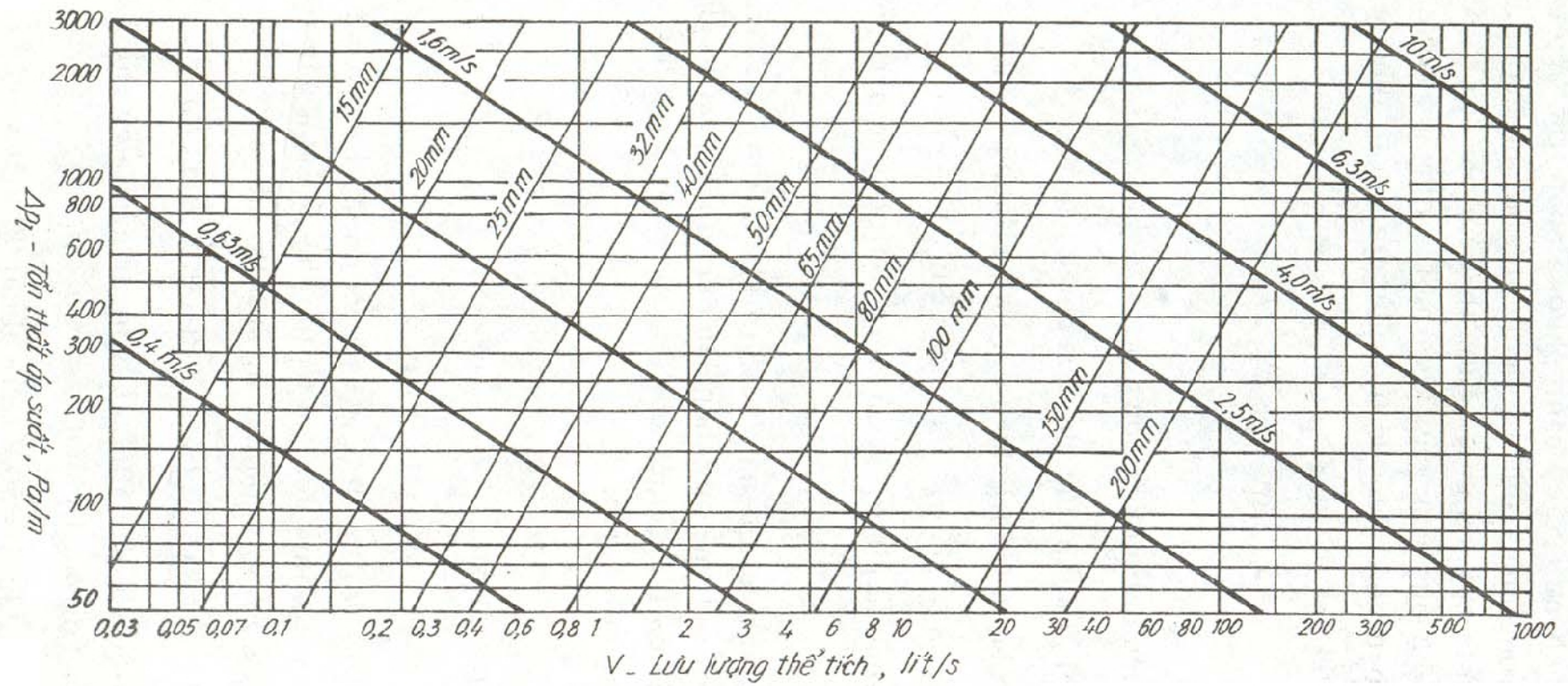
Ngoài cách xác định theo công thức, trên thực tế người ta hay sử dụng phương pháp đồ thị. Các đồ thị thường xây dựng tổn thất áp suất cho 1m chiều dài đường ống. Khi biết 2 trong ba thông số : Lưu lượng nước tuần hoàn (L/s), đường kính ống (mm) và tốc độ chuyển động (m/s). Thông thường chúng ta biết trước lưu lượng và chọn tốc độ sẽ xác định được kích thước ống và tổn thất áp suất cho 1m ống.



Hình 10.1 : Tổn thất áp suất (Pa/m) trên ống dẫn thép đen Schedul 40



Hình 10.2 : Tổn thất áp suất (Pa/m) trong ống dẫn nước bằng đồng



Hình 10.3 : Tổn thất áp suất (Pa/m) trong các ống dẫn nước bằng plastic

Trên hình 10.2 biểu diễn đồ thị xác định tổn thất áp suất (Pa/m) trong các ống dẫn đồng loại K, L, M

Hình 10.3 trình bày đồ thị xác định tổn thất áp suất trong các ống dẫn plastic. Khi xây dựng đồ thị người ta lấy nhiệt độ nước là 20°C.

Ví dụ 1 : Xác định tổn thất áp suất trên một tuyến ống thép $\Phi 100\text{mm}$ trước đầu đẩy bơm, biết chiều dài tổng là 50m, 01 van chặn và có 6 cút 90°

- Chiều dài tương đương của 6 cút 90°

$$l_{td1} = 6 \times 3,048\text{m} = 18,28 \text{ m}$$

- Chiều dài tương đương của van chặn

$$l_{td2} = 1,362 \text{ m}$$

- Tổng chiều dài tương đương

$$L_{td} = 50 + 18,28 + 1,372 = 69,652 \text{ m}$$

- Đối với đoạn ống trước đầu đẩy của bơm, theo bảng tốc độ nằm trong khoảng 2,4 ÷ 3,6 m/s. Chọn $\omega = 3 \text{ m/s}$.

- Căn cứ vào đồ thị hình 10.1, xác định được $L = 25 \text{ Li/s}$ và $\Delta p = 800 \text{ Pa/m}$

- Tổng tổn thất trên toàn tuyến

$$\Sigma \Delta p = 69,652 \times 800 = 55.722 \text{ Pa} = 0,557 \text{ bar}$$

10.3 THÁP GIẢI NHIỆT VÀ BÌNH GIẢN NƠ

10.3.1 Tháp giải nhiệt

Trong hệ thống điều hoà không khí giải nhiệt bằng nước bắt buộc phải sử dụng tháp giải nhiệt. Tháp giải nhiệt được sử dụng để giải nhiệt nước làm mát bình ngưng trong hệ thống lạnh máy điều hoà không khí.

Trên hình 10-4 trình bày cấu tạo của một tháp giải nhiệt



Hình 10.4 : Tháp giải nhiệt RINKI (Hong Kong)

Cấu tạo của tháp giải nhiệt gồm: Thân và đáy tháp bằng nhựa composit. Bên trong có các khối sợi nhựa có tác dụng làm rơi nước, tầng bề mặt tiếp xúc, thường có 02 khối. Ngoài ra bên trong còn có hệ thống ống phun nước, quạt hướng trục. Hệ thống ống phun nước quay xung quanh trục khi có nước phun. Mô tơ quạt đặt trên đỉnh tháp. Xung quanh phần thân còn có các tấm lưới, có thể dễ dàng tháo ra để vệ sinh đáy tháp, cho phép quan sát tình hình nước

trong tháp nhưng vẫn ngăn cản rác có thể rơi vào bên trong tháp. Thân tháp được lắp từ một vài tấm riêng biệt, các vị trí lắp tạo thành gân tăng sức bền cho thân tháp.

Phần dưới đáy tháp có các ống nước sau : Ống nước vào, ống nước ra, ống xả cặn, ống cấp nước bổ sung và ống xả tràn.

Khi chọn tháp giải nhiệt người ta căn cứ vào công suất giải nhiệt. Công suất đó được căn cứ vào mã hiệu của tháp. Ví dụ tháp FRK-80 có công suất giải nhiệt 80 Ton

Bảng 7-3 dưới đây trình bày các đặc tính kỹ thuật của tháp giải nhiệt RINKI. Theo bảng đó ta có thể xác định được lưu lượng nước yêu cầu, các thông số về cấu trúc và khối lượng của tháp. Từ lưu lượng của tháp có thể xác định được công suất giải nhiệt của tháp

$$Q = G.C_n.\Delta t_n$$

G- Lưu lượng nước của tháp, kg/s

C_n- Nhiệt dung riêng của nước : C_n = 1 kCal/kg.độ

Δt_n - Độ chênh lệch nhiệt độ nước vào ra tháp Δt_n = 4°C

Bảng 10.13: Bảng đặc tính kỹ thuật của tháp giải nhiệt RINKI

MODEL	LL (L/s)	Kích thước				Đường ống					Quạt			Khối lượng		Độ ồn dB
		m	h	H	D	Vào	Ra	Xả tràn	Xả đáy	Bổ sung	m ³ /ph	Φmm	kW	Tinh	Có nước	
FRK-8	1,63	170	950	1600	930	40	40	25	15		70	530	0,20	54	185	46,0
10	2,17	170	1085	1735	930	40	40	25	15		85	630	0,20	58	195	50,0
15	3,25	170	990	665	1170	50	50	25	15		140	630	0,37	70	295	50,5
20	4,4	170	1170	1845	1170	50	50	25	15		170	760	0,37	80	305	54,0
25	5,4	180	1130	1932	1400	80	80	25	15		200	760	0,75	108	400	55,0
30	6,5	180	1230	2032	1400	80	80	25	15		230	760	0,75	114	420	56,0
40	8,67	200	1230	2052	1580	80	80	25	15		290	940	1,50	155	500	57,0
50	10,1	200	1200	2067	1910	80	80	25	15		330	940	1,50	230	800	57,5
60	13,0	270	1410	2417	1910	100	100	25	20		420	1200	1,50	285	1100	57,0
80	17,4	270	1480	2487	2230	100	100	25	20		450	1200	1,50	340	1250	58,0
90	19,5	270	1480	2487	2230	100	100	25	20		620	1200	2,25	355	1265	59,5
100	21,7	270	1695	2875	2470	125	125	50	20		680	1500	2,25	510	1850	61,0
125	27,1	270	1740	3030	2900	125	125	50	20		830	1500	2,25	610	2050	60,5
150	32,4	270	1740	3030	2900	150	150	50	20		950	1500	2,25	680	2120	61,0
175	38,0	350	1740	3100	3400	150	150	50	25	25	1150	1960	3,75	760	2600	61,5
200	43,4	350	1840	3200	3400	150	150	50	25	25	1250	1960	3,75	780	2750	62,5
225	48,5	350	1840	3200	3400	150	150	50	25	25	1350	1960	3,75	795	2765	62,5
250	54,2	590	1960	3760	4030	200	200	80	32	32	1750	2400	5,50	1420	2950	56,5
300	65	680	1960	3860	4030	200	200	80	32	32	2200	2400	7,50	1510	3200	57,5
350	76	680	2000	4160	4760	200	200	80	32	32	2200	2400	7,50	1810	3790	61,0
400	86,7	720	2100	4300	4760	200	200	80	32	32	2600	3000	11,0	2100	4080	61,0
500	109	720	2125	4650	5600	250	250	100	50	50	2600	3000	11,0	2880	7380	62,5
600	130	840	2450	5360	6600	250	250	100	50	50	3750	3400	15,0	3750	9500	66,0
700	152	840	2450	5360	6600	250	250	100	50	50	3750	3400	15,0	3850	9600	66,0
800	174	940	3270	6280	7600	250	250	100	80	80	5000	3700	22,0	5980	14650	74,0
1000	217	940	3270	6280	7600	250	250	100	80	80	5400	3700	22,0	6120	14790	74,0

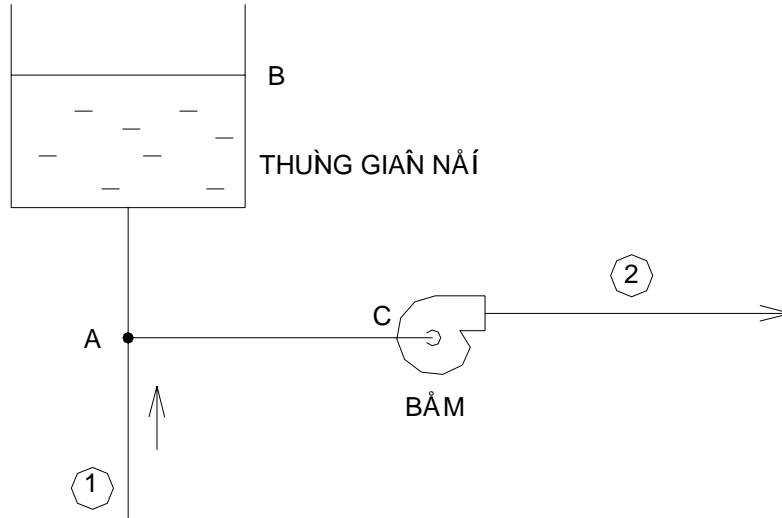
10.3.2 Bình (thùng) giãn nở

Trong các hệ thống ống dẫn nước kín thường có trang bị bình giãn nở. Mục đích của bình giãn nở là tạo nên một thể tích dự trữ nhằm điều hoà những ảnh hưởng do giãn nở nhiệt của nước trên toàn hệ thống gây ra, ngoài ra bình còn có chức năng bổ sung nước cho hệ thống trong trường hợp cần thiết.

Có 2 loại bình giãn nở : Loại hở và loại kín.

Bình giãn nở kiểu hở là bình mà mặt thoáng tiếp xúc với khí trời trên phía đầu hút của bơm và ở vị trí cao nhất của hệ thống.

Độ cao của bình giãn nở phải đảm bảo tạo ra cột áp thuỷ tĩnh lớn hơn tổn thất thuỷ lực từ vị trí nối thông bình giãn nở tới đầu hút của bơm.



Hình 10.5 : Lắp đặt thùng giãn nở

Trên hình 10.5 , cột áp thuỷ tĩnh đoạn AB phải đảm bảo lớn hơn trở lực của đoạn AC, nếu không nước về trên đường (1) không trở về đầu hút của bơm mà bị đẩy vào thùng giãn nở làm tràn nước. Khi lắp thêm trên đường hút của bơm các thiết bị phụ, ví dụ như lọc nước thì cần phải tăng độ cao đoạn AB.

Để tính toán thể tích bình giãn nở chúng ta căn cứ vào dung tích nước của hệ thống và mức độ tăng thể tích của nước theo nhiệt độ cho ở bảng 10.14.

Bảng 10.14 : Giãn nở thể tích nước theo nhiệt độ

t, °C	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
% Thể tích	0,02	0,11	0,19	0,28	0,37	0,46	0,55	0,69	0,90	1,11
t, °C	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
% Thể tích	1,33	1,54	1,76	2,11	2,49	2,85	3,10	3,35	3,64	4,00

Bình giãn nở kiểu kín được sử dụng trong hệ thống nước nóng và nhiệt độ cao. Bình giãn nở kiểu kín không mở ra khí quyển và vận hành ở áp suất khí quyển. Bình cần trang bị van xả khí. Bình giãn nở kiểu kín được lắp đặt trên đường hút của bơm, cho phép khi vận hành áp suất hút của bơm gần như không đổi.

Trong hệ thống điều hoà chúng ta ít gặp bình giãn nở kiểu kín.

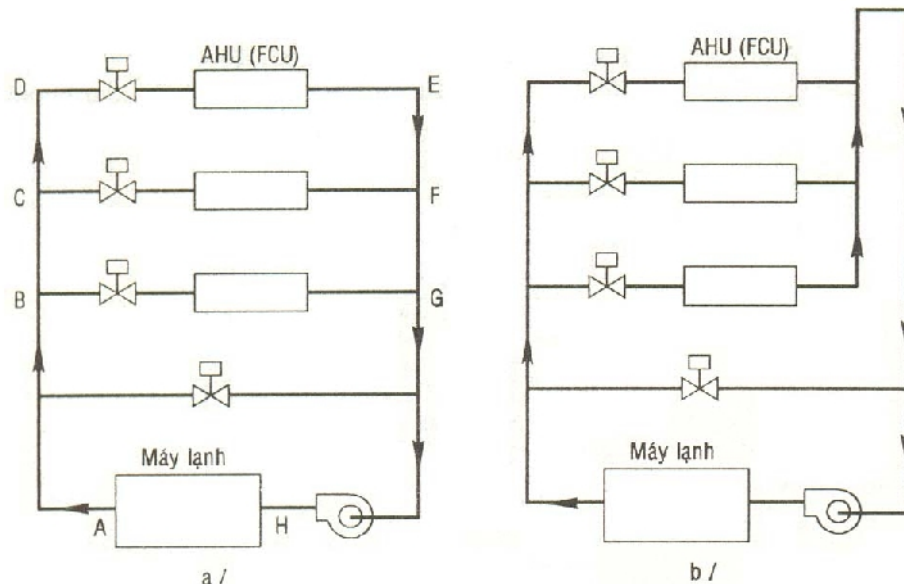
10.4 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG NƯỚC

Khi lắp đặt hệ thống đường ống nước cần lưu ý bố trí sao cho trở lực trên các nhánh ống đều nhau, muốn vậy cần bố trí sao cho tổng chiều dài các nhánh đều nhau.

Trên hình 10.6 trình bày sơ đồ đường dẫn nước lạnh cung cấp cho các FCU và AHU. Ở hình 10.6a, ta thấy chiều dài của các nhánh ABGHA, ABCFGHA và ABCDEFGHA là không đều nhau, do đó trở lực của các nhánh không đều nhau. Sơ đồ này gọi là *sơ đồ đường quay về trực tiếp*. Đây là sơ đồ đơn giản, dễ lắp đặt và tổng chiều dài đường ống nhỏ. Tuy nhiên do trở lực không đều nên cần lắp đặt các van điều chỉnh để điều chỉnh lượng nước cấp cho các nhánh đều nhau.

Ở hình 10.6b là *sơ đồ đường quay về không trực tiếp*, trong trường hợp này chiều dài đường đi của các nhánh đến các FCU và AHU đều nhau. Các FCU (AHU) có đường cấp nước dài thì đường hồi nước ngắn và ngược lại.

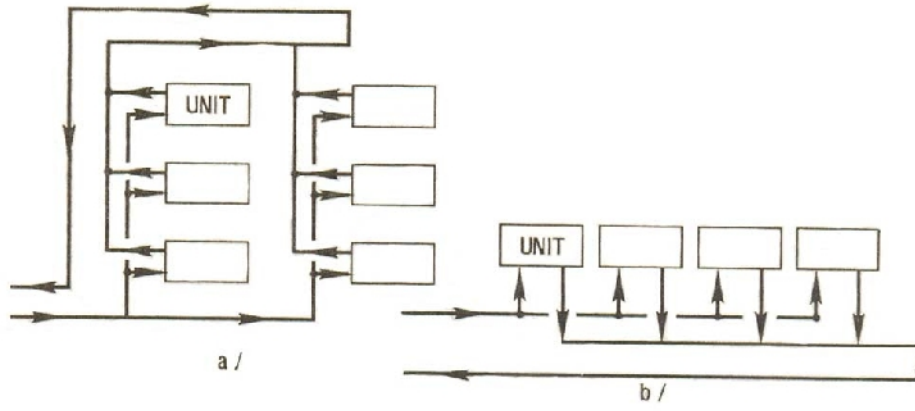
Cần lưu ý khi trở lực của các FCU đều nhau thì nên sử dụng sơ đồ không trực tiếp. Nếu các FCU có trở lực khác nhau thì về mặt kinh tế nên chọn sơ đồ loại trực tiếp, lúc đó cần sử dụng các biện pháp khác để hiệu chỉnh cần thiết. Một trong những biện pháp mà người ta hay áp dụng là sử dụng van cầu trên đường hút.



Hình 10.6 : Các loại sơ đồ bố trí đường ống

Trên hình 10.7 trình bày hai trường hợp lắp đặt đường ống theo sơ đồ không trực tiếp, phương án thường được áp dụng cho hệ thống kín.

Hình 10.7a trình bày minh họa ứng với trường hợp các FCU bố trí với độ cao khác nhau và trên hình 10.7b là trường hợp các FCU bố trí trên cùng một độ cao. Trong trường hợp này ngoài việc cần chú ý bố trí đường ống đi và về cho các nhánh đều nhau, người thiết kế cần lưu ý tới cột áp tĩnh do cột nước tạo nên. Theo cách bố trí như trên quãng đường đi cho tất cả các FCU gần như nhau và cột áp tĩnh đều nhau, do đó đảm bảo phân bố nước đến các nhánh đều nhau.



Hình 10.7 : Cách bố trí đường ống cấp nước FCU

* * *