

**ỦY BAN NHÂN DÂN HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

GIÁO TRÌNH

**MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA
KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM
NGHỀ: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ.
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 67/QĐ-TCNCC ngày 19 tháng 08 năm 2022
của Hiệu trưởng Trường Trung Cấp Nghề Cử Chi*

TP. HỒ CHÍ MINH, năm 2022

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình hệ thống điều hoà không khí trung tâm được biên soạn nhằm cung cấp các kiến thức về các hệ thống lạnh điều hoà không khí trung tâm. Giáo trình biên soạn theo hướng giới thiệu cấu tạo, các quy trình lắp đặt các hệ thống chứ không đi vào tính toán, thiết kế.

Các hệ thống lạnh trung tâm như Chiller, VRV...trên thế giới đã được sử dụng rất rộng rãi trong các cao ốc, công ty, nhà máy,...thậm chí là trong gia đình. Tuy nhiên ở Việt Nam còn khá mới mẻ các khái niệm về hệ thống điều hoà không khí trung tâm còn khá mơ hồ với nhiều người. Điều này làm cho việc ứng dụng các hệ thống lạnh trung tâm còn hạn chế, nhiều chủ đầu tư vẫn còn tư tưởng sử dụng các hệ thống lạnh gia dụng cho các công trình lớn mà không thấy các nhược điểm của các hệ thống lạnh gia dụng ở các không gian lớn như: Cần nhiều không gian lắp đặt, xác suất xảy ra sự cố nhiều hơn, việc bảo trì bảo dưỡng cũng gặp nhiều khó khăn hơn vì số lượng máy quá nhiều. Trước đây hệ thống lạnh trung tâm thường lắp đặt cho các cao ốc thường là Chiller chỉ phù hợp cho các phụ tải có công suất lớn ổn định, giá cả rất cao. Gần đây (bắt đầu từ năm 2005) các hệ thống lạnh VRV với giá thành phù hợp hơn bắt đầu xuất hiện nhiều trên thị trường, nhu cầu công nhân có kiến thức kỹ năng về các hệ thống trên trở nên cấp bách. Giáo trình biên soạn nhằm mục đích đào tạo học sinh trung cấp cho mục đích trên. Mặc dù rất cố gắng, nhưng tác giả không thể đi đến mọi vấn đề theo yêu cầu của chương trình, do hạn chế về thời gian cũng như là kiến thức. Rất mong sự góp ý chân thành của các bạn để các lần tái bản sau có chất lượng hơn, nội dung đầy đủ hơn.

Cuối cùng, xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp và các bạn bè đã giúp đỡ đóng góp ý kiến trong quá trình biên soạn.

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày ... tháng ... năm 2022.

NỘI DUNG TỔNG QUÁT VÀ PHÂN BỐ THỜI GIAN:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Lắp đặt hệ thống điều hòa trung tâm nước 1. Tìm hiểu tổng quan về hệ thống điều hòa không khí trung tâm 2. Khảo sát thiết bị hệ thống điều hòa trung tâm 3. Lắp đặt máy làm lạnh nước (Water Chiller) 4. Lắp đặt FCU và AHU 5. Vận hành hệ thống điều hòa không khí trung tâm 6. Chẩn đoán và khắc phục sự cố Kiểm tra	14	2 2	12 2 2 3 3	2 2
2	Bài 2: Lắp đặt cụm máy lạnh giải nhiệt bằng nước 1. Lắp đặt máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí 2. Lắp đặt cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước	8	2 1 1	6 3 3	
3	Bài 3: Lắp đặt hệ thống VRV 1. Tìm hiểu tổng quan hệ thống điều hòa không khí VRV (3-1) 2. Khảo sát thiết bị hệ thống điều hòa không khí VRV (2) Kiểm tra	12	2 1 1	8 4 4	2 2
4	Bài 4: Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn nước 1. Giới thiệu hệ thống đường ống 2. Lắp đặt hệ thống đường ống thép 3. Lắp đặt hệ thống đường ống nước ngưng 4. Lắp đặt cách nhiệt đường ống	8	2 2	6 2 2 2	

5	Bài 5: Lắp đặt tháp giải nhiệt, bình giãn nở và các thiết bị phụ 1. Lắp đặt tháp giải nhiệt 2. Lắp đặt bình giãn nở 3. Lắp đặt máy làm lạnh nước (Water Chiller) 4. Lắp đặt Lắp đặt nhiệt kế và áp kế, phin lọc cặn, lỗ xả khí 5. Lắp đặt van và các phụ kiện đường ống Kiểm tra	12	2 1 1 2 2	8 2 2	2 2
6	Bài 6: Lắp đặt các loại bơm 1. Tìm hiểu khái niệm và tính chọn bơm 2. Lắp đặt bơm	8	2 1 1	6 3 3	
7	Bài 7: Lắp đặt hệ thống đường ống gió 1. Phân loại hệ thống đường ống gió 2. Lắp đặt hệ thống đường gió Kiểm tra	12	2 1 1	8 4 4	2 2
8	Bài 8: Lắp đặt miệng thổi và miệng hút không khí - Quạt gió 1. Tìm hiểu khái niệm và phân loại miệng thổi, miệng hút 2. Lắp đặt các miệng gió thông dụng 3. Lắp đặt các quạt gió	12	4 2 1 1	8 4 4	
	Cộng	90	20	62	8

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU

MỤC LỤC

Giới thiệu Giáo trình

Nội dung giáo trình

Bài 1: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM NƯỚC

1. Tìm hiểu tổng quan về hệ thống điều hòa không khí trung tâm.....	9
2. Khảo sát thiết bị hệ thống điều hòa trung tâm.....	11
3. Lắp đặt máy làm lạnh nước (Water Chiller).....	24
4. Lắp đặt FCU và AHU	29
5. Vận hành hệ thống điều hòa không khí trung tâm	37
6. Chẩn đoán và khắc phục sự cố	38
7. Câu hỏi ôn tập	40

Bài 2: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA NGUYÊN CỤM

1. Lắp đặt máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí.....	41
2. Lắp đặt cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước.....	46
3. Câu hỏi ôn tập.....	50

Bài 3: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VRV

1. Tìm hiểu tổng quan hệ thống điều hòa không khí VRV	51
2. Lắp đặt hệ thống điều hòa không khí VRV.....	65
3. Câu hỏi ôn tập.....	68

Bài 4: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG DẪN NƯỚC

1. Giới thiệu hệ thống đường ống.....	69
2. Lắp đặt hệ thống đường ống thép.....	71
3. Lắp đặt hệ thống đường ống nước ngưng	
4. Lắp đặt cách nhiệt đường ống	
5. Câu hỏi ôn tập.....	

Bài 5: LẮP ĐẶT THÁP GIẢI NHIỆT, BÌNH GIẢN NỔ VÀ THIẾT BỊ PHỤ

1. Lắp đặt tháp giải nhiệt.....	
2. Lắp đặt bình giãn nở	
3. Lắp đặt nhiệt kế và áp kế, phin lọc cặn, lỗ xả khí.....	
4. Câu hỏi ôn tập.....	

Bài 6: LẮP ĐẶT CÁC LOẠI BƠM

1. Tìm hiểu khái niệm và tính chọn bơm.....	
2. Lắp đặt bơm.....	
3. Câu hỏi ôn tập.....	

Bài 7: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG GIÓ

1. Phân loại hệ thống đường ống gió	
2. Lắp đặt hệ thống đường ống	
3. Câu hỏi ôn tập.....	

Bài 8: LẮP ĐẶT MIỆNG THỞI VÀ MIỆNG HÚT KHÔNG KHÍ - QUẠT GIÓ

1. Tìm hiểu khái niệm và phân loại miệng thổi, miệng hút.....
 2. Lắp đặt các miệng gió thông dụng.....
 3. Lắp đặt quạt gió.....
 4. Câu hỏi ôn tập.....
- TÀI LIỆU THAM KHẢO.....**

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: LẮP ĐẶT VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM

Mã mô đun: MĐ 18

Thời gian môđun: 90 giờ (*Lý thuyết: 20 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 62 giờ, Kiểm tra: 8 giờ*)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí của mô đun: Mô đun được bố trí dạy sau khi có nền tảng từ các mô đun Cơ sở kỹ thuật nhiệt – lạnh và mô đun Lắp đặt và sửa chữa hệ thống lạnh cơ bản.
- Tính chất của mô đun: Là mô đun bắt buộc.

II. Mục tiêu mô đun:

Sau khi học xong mô đun này, người học có năng lực:

- Kiến thức:
 - + Trình bày được những kiến thức cơ bản về đọc bản vẽ, sử dụng dụng cụ, đồ nghề và các kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị trong hệ thống ĐHKK trung tâm.
 - + Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và đo kiểm tra, đánh giá các hệ thống ĐHKK trung tâm.
 - + Trình bày được chức năng, nhiệm vụ, cấu tạo của các thiết bị trong hệ thống lạnh trên hệ thống điều hoà trung tâm, chức năng nhiệm vụ, hoạt động của biến tần trong điều hoà không khí.
 - + Trình bày được nguyên lý hoạt động của các thiết bị chính và phụ trên điều hoà không khí trung tâm
- Kỹ năng:
 - + Sử dụng thành thạo các dụng cụ đồ nghề đo kiểm tra và các thiết bị an toàn.
 - + Nắm vững nguyên lý cấu tạo, hoạt động của các hệ thống ĐHKK trung tâm.
 - + Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống ĐHKK trung tâm đúng yêu cầu kỹ thuật.
 - + Đo kiểm tra, đánh giá được các hệ thống ĐHKK trung tâm.
 - + Sau khi học môn học này sinh viên có thể lắp đặt sửa chữa bảo dưỡng các thiết bị trong hệ thống điều hoà trung tâm.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Chăm thận, kiên trì
 - + Yêu nghề, ham học hỏi
 - + Thu xếp nơi làm việc gọn gàng ngăn nắp
 - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
 - + Thái độ cầu tiến, biết tuân thủ nội quy, quy chế của trường, lớp

Bài 1: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM NƯỚC

Giới thiệu:

Hệ thống điều hòa trung tâm làm lạnh nước là hệ thống được sử dụng rất phổ biến trong những công trình có quy mô lớn, phân bố các hộ tiêu thụ không tập trung, chiều cao công trình lớn, không gian dành cho lắp đặt hạn chế, giá thành rẻ... vì vậy việc nghiên cứu hệ thống loại này sẽ giúp rất nhiều cho học viên tiếp cận và giải quyết những vấn đề sẽ gặp trong thực tiễn.

Mục tiêu:

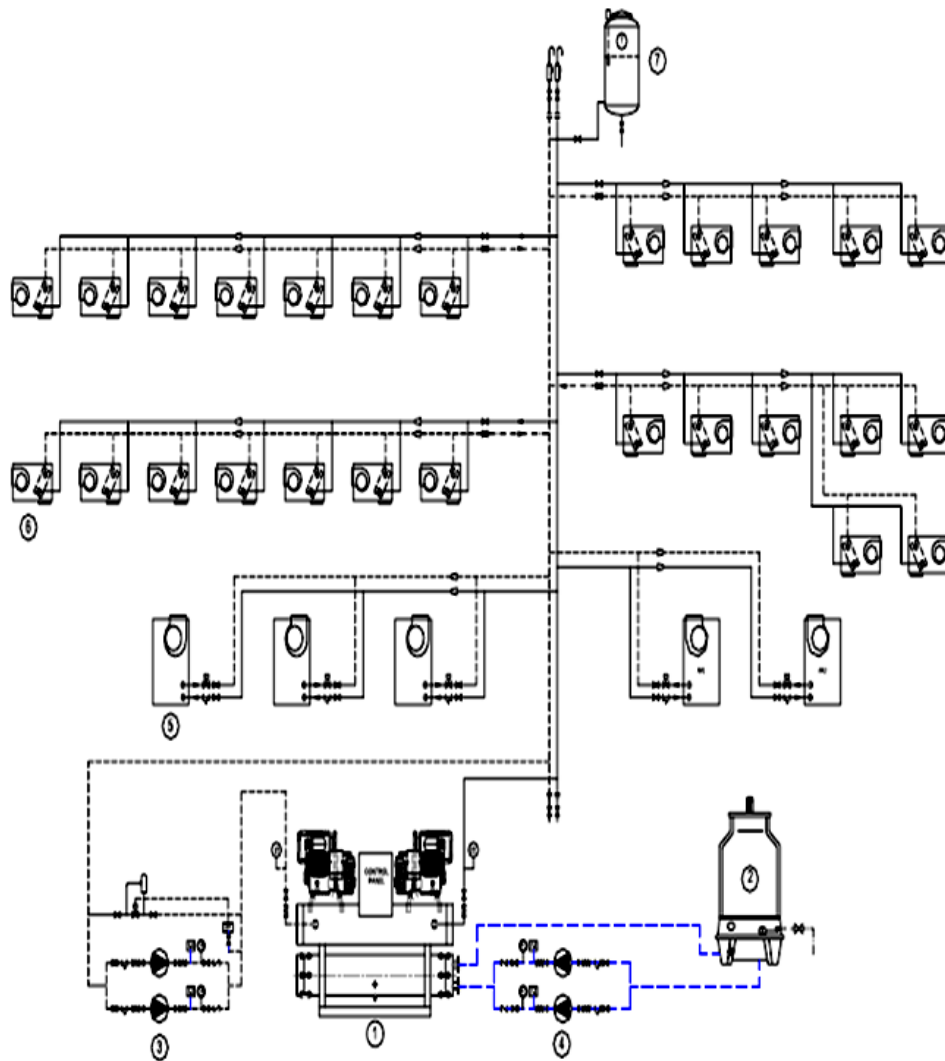
- + Phân tích được sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều hoà trung tâm nước.
- + Trình bày được nguyên lý làm việc của từng thiết bị trên hệ thống
- + Trình bày được cấu tạo của từng thiết bị trên hệ thống
- + Phân tích được bản vẽ lắp đặt
- + Đọc được các thông số kỹ thuật của máy trên catalogue
- + Liệt kê được qui trình lắp đặt
- + Lắp đặt được hệ thống điều hòa trung tâm nước
- + Nghiệm chỉnh, cẩn thận, chính xác, an toàn.

1. Tìm hiểu tổng quan về hệ thống điều hòa không khí trung tâm

Hệ thống điều hòa trung tâm nước là hệ thống xử dụng nước lạnh 5⁰C để làm lạnh không khí thông qua các dàn trao đổi nhiệt FCU (Fan Coil Unit) và AHU (Air Handling Unit). Hệ thống điều hòa trung tâm nước chủ yếu gồm:

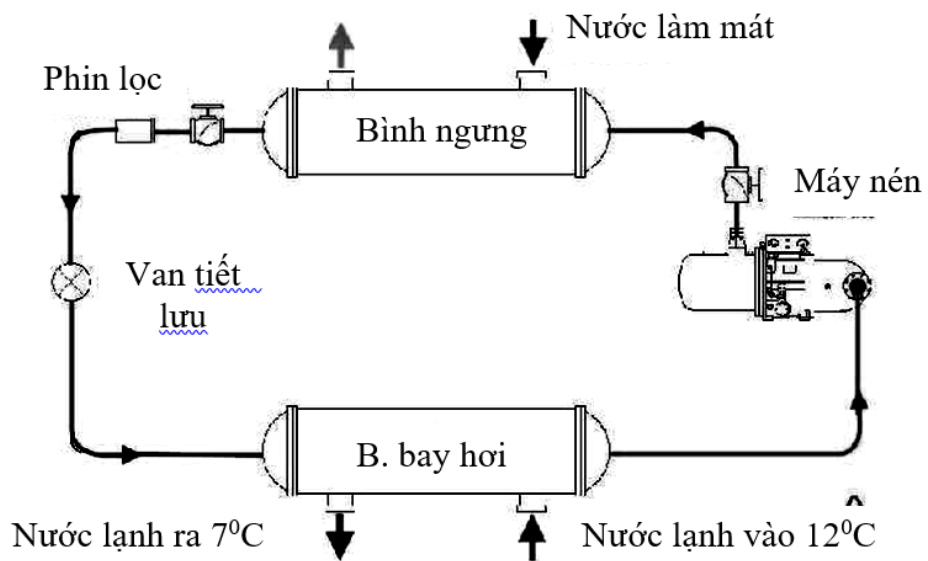
- Máy làm lạnh nước (Water Chiller).
- Hệ thống ống dẫn nước lạnh.
- Hệ thống ống nước giải nhiệt.
- Nguồn nhiệt sưởi ấm (thường do nồi hơi hay điện trở).
- Các dàn trao đổi nhiệt FCU và AHU.
- Hệ thống phân phối gió tươi, thu hồi gió.
- Hệ thống tiêu âm, giảm âm.
- Hệ thống lọc bụi, thanh trùng và triệt khuẩn cho không khí.
- Hệ thống xử lý nước.

Hệ thống tự động điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm, điều chỉnh lưu lượng gió, điều chỉnh năng suất lạnh, điều khiển cũng như bảo vệ toàn hệ thống.



1- Cụm chiller; 2- Tháp giải nhiệt; 3- Bơm nước lạnh; 4- Bơm nước giải nhiệt; 5- AHU; 6- FCU; 7- Bình giãn nở và cấp nước bổ sung

Hình 1.1: Vẽ sơ đồ hệ thống Chiller.



Hình 1.2: Sơ đồ nguyên lý hệ thống Chiller .

Máy làm lạnh nước giải nhiệt nước thường bố trí dưới tầng hầm hoặc tầng trệt, tháp giải nhiệt đặt trên sân thượng. Trái lại máy làm lạnh nước giải nhiệt bằng không khí thường bố trí trên sân thượng.

Nước lạnh từ bình bay hơi (5°C) được bơm nước lạnh đưa đến các dàn trao đổi nhiệt FCU hoặc AHU. Ở đây nước thu nhiệt của không khí nóng trong phòng nhiệt độ nước tăng đến 12°C và được bơm đẩy trở lại bình bay hơi để làm lạnh xuống 5°C . Đối với các hệ thống làm lạnh kín cần có bình giãn nở để bù nước trong hệ thống khi thay đổi nhiệt độ.

❖ **Hệ thống trung tâm nước có ưu điểm cơ bản sau:**

- Chất tải lạnh là nước nên không sợ ngộ độc, hoặc tai nạn do nước rò rỉ ra ngoài.
- Có thể điều chỉnh độ ẩm trong từng phòng riêng rẽ, ổn định và duy trì các điều kiện vi khí hậu tốt nhất.
- Thích hợp cho mọi tòa nhà như cao ốc văn phòng, khách sạn với mọi chiều cao và mọi kiểu kiến trúc, không phá vỡ cảnh quan.
- Ống nước so với ống gió nhỏ hơn nhiều do đó tiết kiệm được vật liệu xây dựng.
- Có khả năng xử lý được mọi yêu cầu về độ sạch, độ ẩm, độ ẩm, mùi,...
- Ít phải bảo dưỡng sửa chữa.
- Năng suất lạnh không bị hạn chế.
- Vòng tuần hoàn môi chất đơn giản nên dễ kiểm soát.

❖ **Nhược điểm:**

- Do sử dụng nước làm chất tải lạnh nên tổn thất năng lượng lớn hơn không khí.
- Cần bố trí hệ thống lấy gió tươi cho các FCU.
- Vấn đề cách nhiệt cho đường ống khá phức tạp vì độ ẩm ở Việt Nam khá cao.
- Lắp đặt khó khăn, đòi hỏi công nhân lành nghề.
- Cần có sự bảo dưỡng định kỳ.

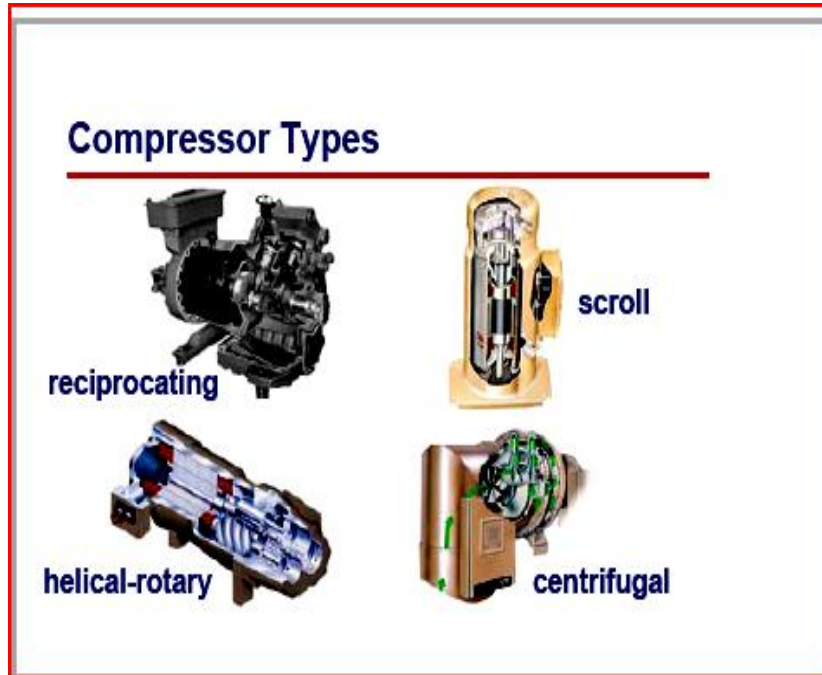
2. Khảo sát thiết bị hệ thống điều hòa trung tâm

2.1. Khảo sát cụm máy làm lạnh Chiller

Cụm máy lạnh chiller là thiết bị quan trọng nhất của hệ thống điều hoà kiểu làm lạnh bằng nước. Nó được sử dụng để làm lạnh chất lỏng, trong điều hoà không khí sử dụng để làm lạnh nước tới khoảng 7°C (hình vẽ). Ở đây nước đóng vai trò là chất tải lạnh.

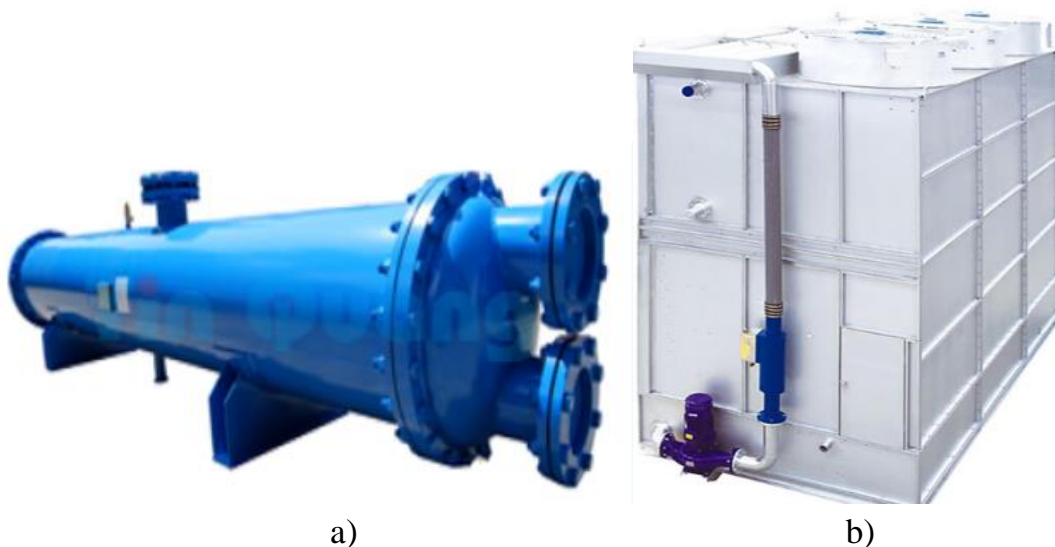
Cụm Chiller là một hệ thống lạnh được lắp đặt hoàn chỉnh tại nhà máy nhà chế tạo, với các thiết bị sau:

+ Máy nén: Có rất nhiều dạng, nhưng phổ biến là loại trục vít, máy nén kín, máy nén pittông nửa kín.



Hình 1.3: Các dạng máy nén.

+ Thiết bị ngưng tụ: Tùy thuộc vào hình thức giải nhiệt mà thiết bị ngưng tụ là bình ngưng hay dàn ngưng. Khi giải nhiệt bằng nước thì sử dụng bình ngưng, khi giải nhiệt bằng gió sử dụng dàn ngưng. Nếu giải nhiệt bằng nước thì hệ thống có thêm tháp giải nhiệt và bơm nước giải nhiệt. Trên thực tế nước ta, thường hay sử dụng máy giải nhiệt bằng nước vì hiệu quả cao và ổn định hơn.



Hình 1.4: Thiết bị ngưng tụ hệ thống Chiller.

a) Bình ngưng; b) Dàn ngưng.

+ Bình bay hơi: Bình bay hơi thường sử dụng là bình bay hơi ống đồng có cánh. Môi chất lạnh sôi ngoài ống, nước chuyển động trong ống. Bình bay hơi được bọc các nhiệt và duy trì nhiệt độ không được quá dưới 70C nhằm ngăn ngừa nước đóng băng gây nổ vỡ bình. Công dụng bình bay hơi là làm lạnh nước.



Hình 1.5: Bình bay hơi: hệ thống Chiller.

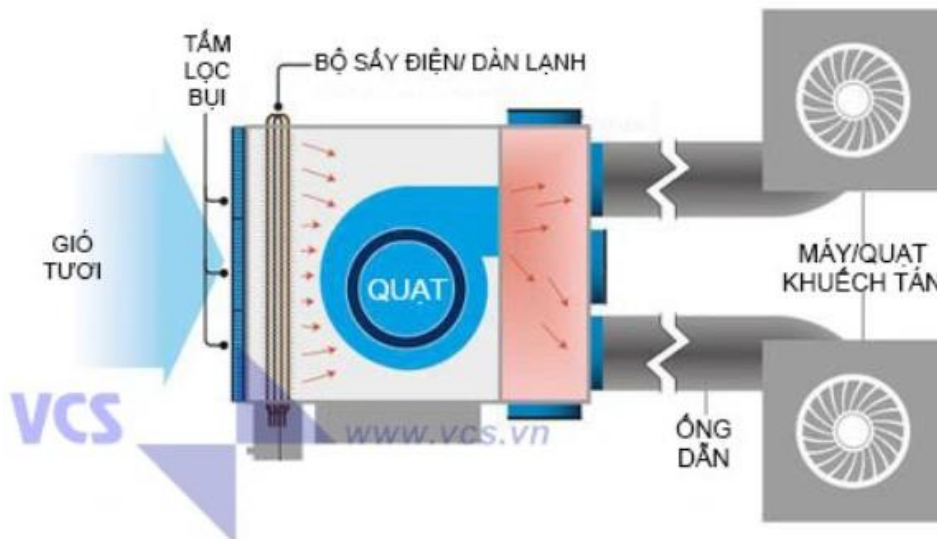
2.2. Khảo sát dàn lạnh FCU

FCU (Fan Coil Unit) là dàn trao đổi nhiệt ống đồng cánh nhôm và quạt gió. Nước chuyển động trong ống, không khí chuyển động ngang qua cụm ống trao đổi nhiệt, ở đó không khí được trao đổi nhiệt ẩm, sau đó thổi trực tiếp hoặc qua một hệ thống kênh gió vào phòng. Quạt FCU là quạt lồng sóc dẫn động trực tiếp.

FCU được bố trí ngay trong không gian điều hòa hay được lắp trên trần hay vách.



Hình 1.6: Các dạng FCU thường gặp.



Hình 1.7: Nguyên lý hoạt động của FCU.

+ **Phân loại:**

Một số loại FCU phổ biến nhất hiện nay:

- + Loại FCU treo tường, áp tường hoặc áp trần
- + Loại FCU âm trần nối ống gió, giấu tường, giấu trần.
- + Loại FCU Cassette thổi tròn, 4 hướng, 1 hướng:

Chúng ta có thể dựa vào loại quạt sử dụng mà phân ra các loại FCU như trên.

+ **Một số ưu điểm của thiết bị FCU:**

- Thiết bị FCU khi hoạt động cũng có thể gây ra tiếng ồn. Bởi thiết kế của các thành phần cấu tạo của nó. Do đó, thiết kế cách nhiệt và cách âm đạt chất lượng cao.
- FCU là thiết bị được trang bị động cơ điện có chất lượng với ổ trục có độ ồn thấp nên không cần bôi trơn, điều này làm giảm thiểu được thời gian bảo trì.

2.3. Khảo sát thiết bị AHU (Air Handling Unit)

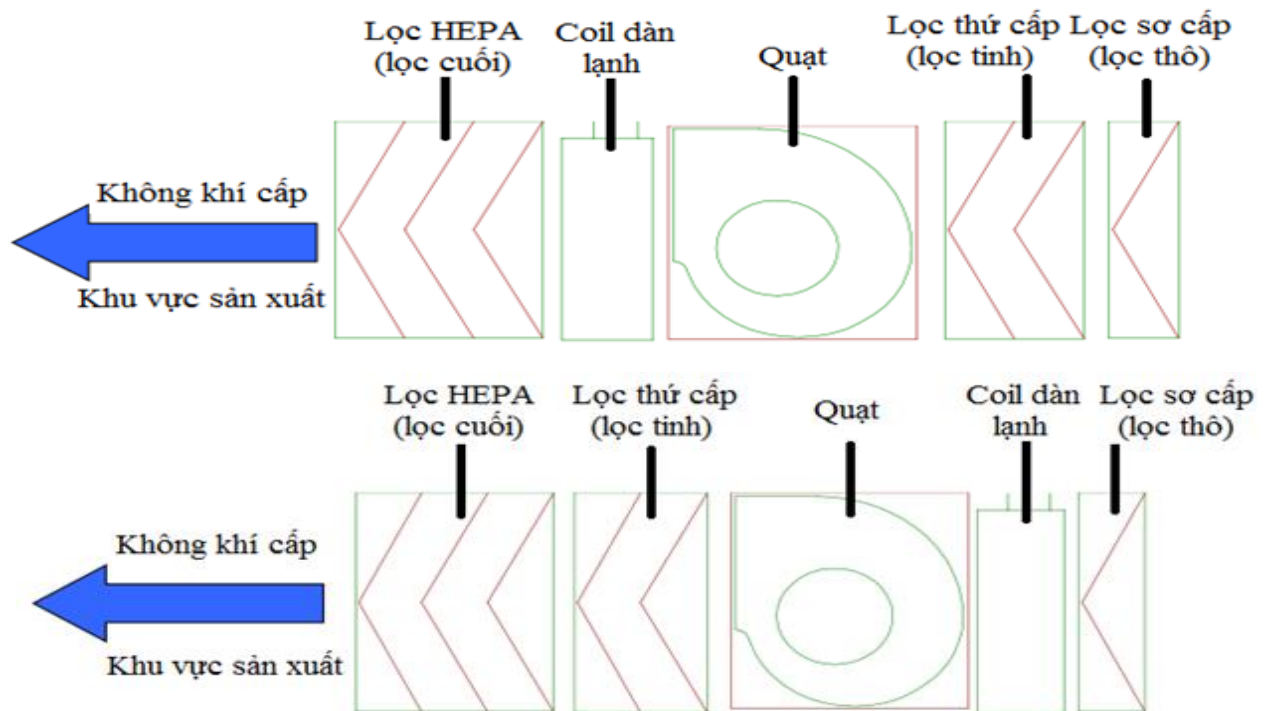
AHU được viết tắt từ chữ tiếng Anh Air Handling Unit. Tương tự FCU, AHU thực chất là dàn trao đổi nhiệt để xử lý nhiệt ẩm không khí.

AHU là một thiết bị trao đổi nhiệt và xử lý nhiệt ẩm, tạo độ sạch cho không khí thường được dùng trong hệ thống HVAC.

AHU gồm có coil lạnh, dàn lạnh của nước lạnh, miệng hút gió tươi, miệng hút gió hồi và miệng hút gió cấp cho không gian cần điều hòa, tấm lọc dạng lưới. Nước lạnh được bơm tuần hoàn từ bình bay hơi của máy làm lạnh nước theo đường ống nước đến các dàn lạnh nước dạng ống dạng nằm ngang trong các AHU và FCU. Đồng thời, ở AHU gió tươi từ bên ngoài được hút vào hòa trộn với khí hồi về từ không gian điều hòa vào qua các bộ lọc dạng tấm lưới. Không khí hòa trộn này đi qua dàn lạnh nước, không khí thải nhiệt, nước lạnh trong giàn nhận nhiệt lượng của không khí. Lượng gió này được qua quạt của coil lạnh thổi ra đường ống cấp phân phối cho các không gian cần điều hòa.



Hình 1.8: Cấu tạo AHU.



Hình 1.9 Vị trí lắp đặt AHU.

AHU có 2 dạng: Loại đặt nằm ngang và đặt thẳng đứng. Tùy thuộc vào vị trí lắp đặt mà ta có thể chọn loại thích hợp. Khi đặt nền, chọn loại đặt đứng, khi gá lắp lên trần, chọn loại nằm ngang.

2.4. Khảo sát Bơm nước lạnh và Bơm nước giải nhiệt

Bơm nước lạnh và nước giải nhiệt được lựa chọn dựa vào công suất và cột áp:

- Lưu lượng bơm nước giải nhiệt:

Q_k - Công suất nhiệt của chiller, tra theo bảng đặc tính kỹ thuật của chiller, kW
 Δt_{gn}

- Độ chênh nhiệt độ nước giải nhiệt đầu ra và đầu vào, $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

C_{pn} - Nhiệt dung riêng của nước, $C_{pn} = 4,186 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$

- Lưu lượng bơm nước lạnh:

Q_k - Công suất lạnh của chiller, tra theo bảng đặc tính kỹ thuật của Chiller, kW;

Δt_{nl} - Độ chênh nhiệt độ nước lạnh đầu ra và đầu vào, $\Delta t = 5^\circ\text{C}$;

C_{pn} - Nhiệt dung riêng của nước, $C_{pn} = 4,186 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.

Cột áp của bơm được chọn tùy thuộc vào mạng đường ống cụ thể, trong đó cột áp tĩnh của đường ống có vai trò quan trọng.

2.5. Khảo sát bình giãn nở

1) Cấu tạo của bình giãn nở:

Cấu tạo chung sẽ có 2 phần cơ bản gồm phần vỏ và phần ruột của bình:

+ Loại bình này sẽ sử dụng chất liệu thép không gỉ để sản xuất phần vỏ. Điều này giúp thiết bị có thể chịu được áp lực cao và ít bị oxy hóa trong quá trình sử dụng. Chính lựa chọn này có thể giúp cho bình không bị méo hay hư hỏng kể cả khi có vật nặng đè vào.

+ Riêng phần ruột của bình giãn nhiệt sẽ được làm từ chất liệu cao su tổng hợp cao cấp. Lựa chọn này giúp ruột bình có được độ đàn hồi cao. Đồng thời, khả năng chịu nhiệt của nước cũng rất tốt. Trong phần ruột của bình sẽ có 2 phần nhỏ khác. Đó là: phần dùng để chứa khí nitơ và 1 phần được thiết kế để nối với cửa ra vào dầu khí.

2) Các loại bình giãn nở:

Trên thị trường hiện có nhiều loại bình giãn nở khác nhau. Mỗi loại bình sẽ sở hữu những đặc điểm thiết kế riêng. Phổ biến nhất là 3 loại bình sau:

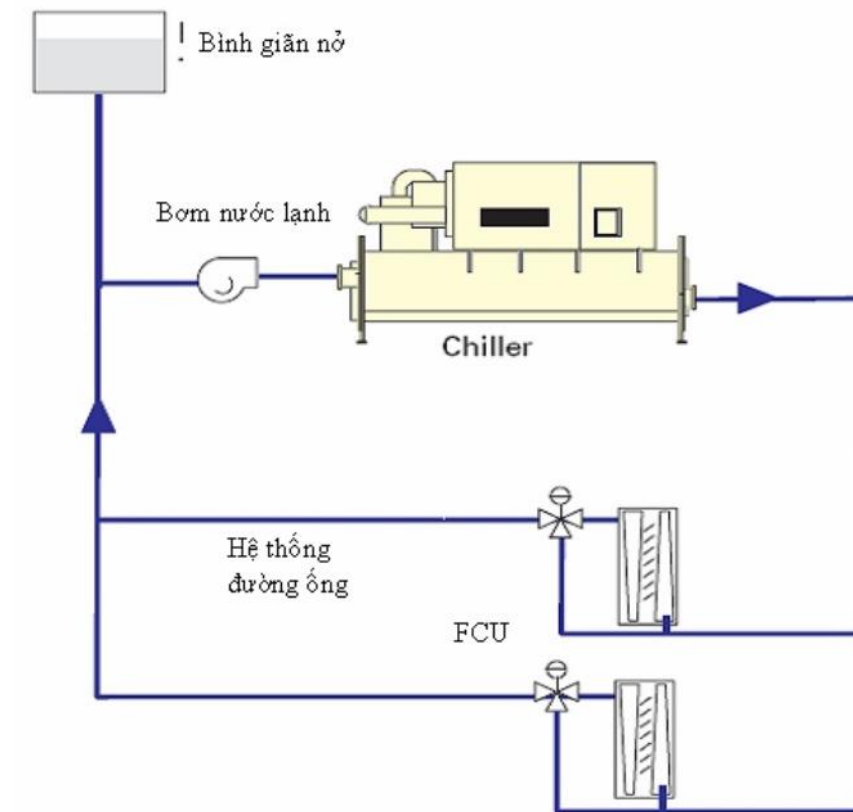
- Thứ nhất là bình giãn nở dùng trong hệ thống nước nóng
- Thứ hai là bình giãn nở được sử dụng trong hệ thống nước từ năng lượng mặt trời
- Thứ ba là bình giãn nở được dùng trong thi công hệ thống HVAC.

3) Bình giãn nở kiểu hở và bình giãn nở kiểu kín

Bình giãn nở kiểu hở chính là các bình chứa nước. Vị trí lắp đặt được ở vị trí cao nhất trong hệ thống. Nhằm bù lại lượng nước đã thiếu khi hệ thống vận hành. Đối với loại bình này thì thường sử dụng các bình chứa nước có sản xuất sẵn hoặc theo thiết kế tùy vào dự án đặc biệt.

+ **Bình giãn nở kiểu hở** chỉ áp dụng cho các dự án có cao độ công trình thấp dưới 30m.

+ Đối với các công trình có cao độ lớn hơn các đơn vị tư vấn thiết kế thường sử dụng bình giãn nở kiểu kín.



Hình 1.10: Nguyên lý bình giãn nở trong hệ HVAC – hệ điều hòa Chiller.

2.6. Khảo sát hệ thống phân phối gió

a. Nhiệm vụ:

Hệ thống phân phối gió có nhiệm vụ phân phối không khí đã qua xử lý tới không gian cần điều hòa.



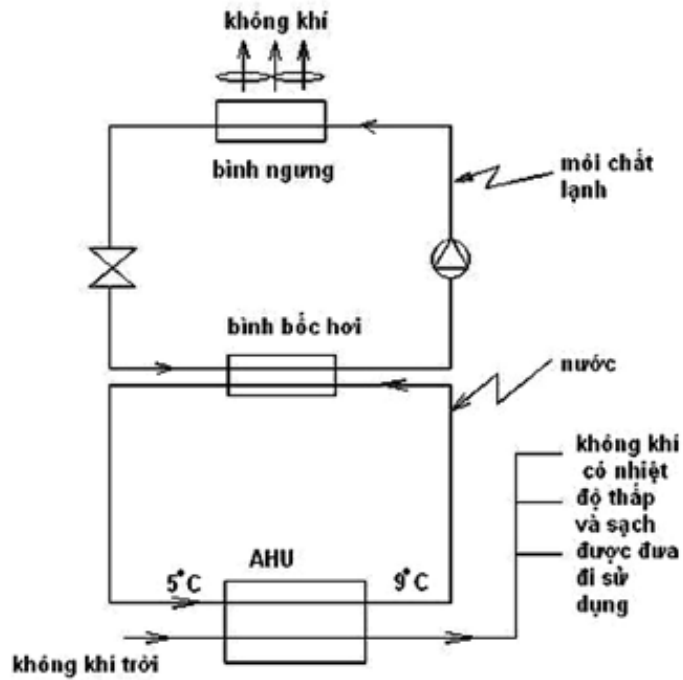
Hình 1.11: Kênh dẫn ống gió lắp đặt thực tế.



Hình 1.12: Kênh dẫn ống gió tròn lắp đặt thực tế.

b. Sự kết nối giữa các phần trong hệ thống

Minh họa bằng hệ thống chiller giải nhiệt bằng không khí công suất 400 ton.



Hình 1.13: Sơ đồ tuần hoàn của hệ thống chiller.

1. Trong vòng tuần hoàn kín đầu tiên, tương tự như máy lạnh cũng là bình ngưng giải nhiệt bằng không khí. Chỉ khác ở chỗ tại bình bốc hơi môi chất lạnh nhận nhiệt của nước, làm nhiệt độ của nước thấp xuống 5°C .

2. Trong vòng kín thứ 2 nơi chất hoạt động là nước (có áp suất khoảng 3 bar). Sau khi nước có nhiệt độ thấp 5°C , được dẫn tới AHU, tại đây nước nhận nhiệt của không khí làm nhiệt độ không khí thấp xuống, đồng thời nhiệt độ nước tăng lên đến 9°C độ, quay trở lại bình bốc hơi...

3. Tại AHU không khí được hút vào sau khi được lọc sạch, tiếp theo nước đưa vào có nhiệt độ thấp 5°C sẽ nhận nhiệt từ không khí làm nhiệt độ không khí giảm xuống. Từ đây không khí được đưa tới các nhà xưởng.

Đây là hệ thống air cooled chiller (tất cả các đường ống đều được bọc cách nhiệt ta thấy chỉ là lớp áo bằng tôn).

Mũi tên xanh là đường cấp nước đến AHU. Dùng 2 bơm đẩy để vận chuyển nước lạnh trong bình chứa 5°C (dự trữ nước cấp) đi đến AHU. Mũi tên đỏ là đường nước từ AHU về chiller đến bình chứa 9°C độ (dự trữ nước về).



Hình 1.14: Đường ống nước lắp đặt được bóc cách nhiệt.



Hình 1.15: 2 đầu vào IN (9°C) - đầu ra OUT (5°C) của bình bay hơi.

Vì công trình đã thi công xong nên những chi tiết như: Máy nén, van tiết lưu đã được che kín nên không thấy, chỉ thấy rõ nhất dàn ngưng. Môi chất lạnh luân chuyển trong các ống đồng.



Gió vào giàn ngưng hai phía từ bên dưới. Không khí nóng được hút ra nhờ vào những quạt gió lắp ở phía trên.





Hình 1.16: Tổng quan của 1 Air cooled chiller 400 ton.
Trên hình nước được cấp vào theo mũi tên xanh và ra theo mũi tên đỏ.



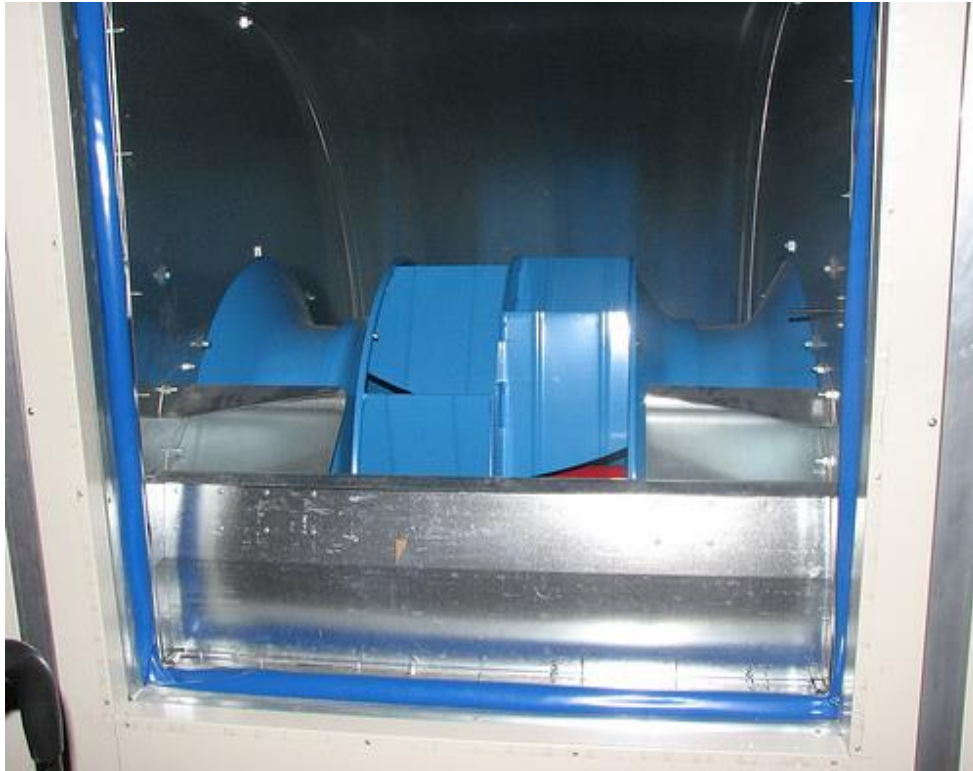
Nơi không khí vào AHU, không khí được lọc nhờ vào những tấm màng màu trắng.



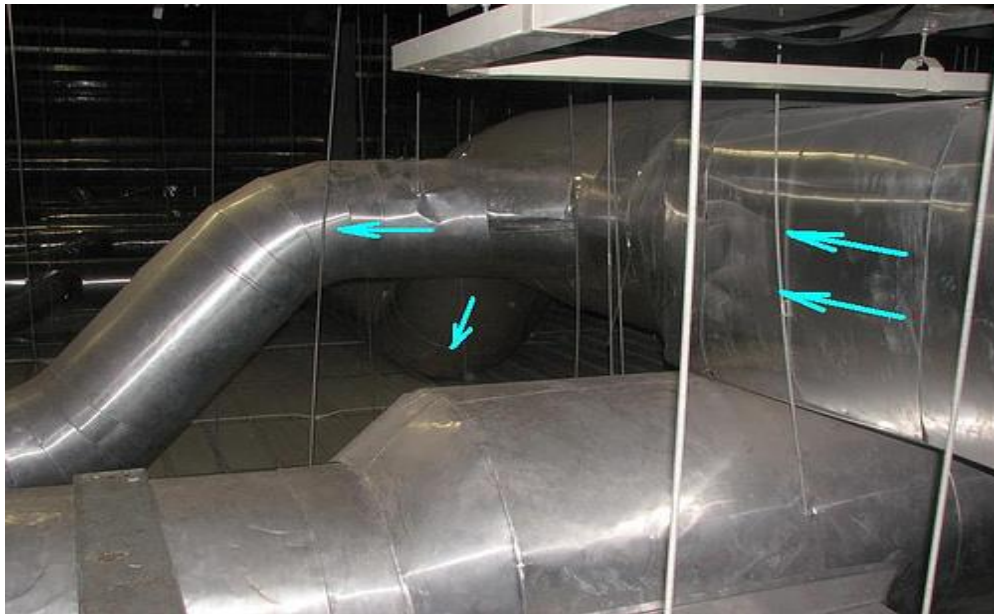
Khi được lắp ống dẫn khí vào



Cửa ra của không khí sạch và lạnh được đẩy đi nhờ vào cái quạt màu xanh.



Vị trí lắp đường ống và phân phối ống. Những ống này đều được bọc cách nhiệt và bọc tôn theo tiêu chuẩn vệ sinh.



Mũi tên có hướng ra là nơi không khí vào nhà xưởng. Trần nhà xưởng được lót lớp la phong cứng có lớp cách nhiệt rất tốt.



3. Lắp đặt máy làm lạnh nước (Water Chiller)

3.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

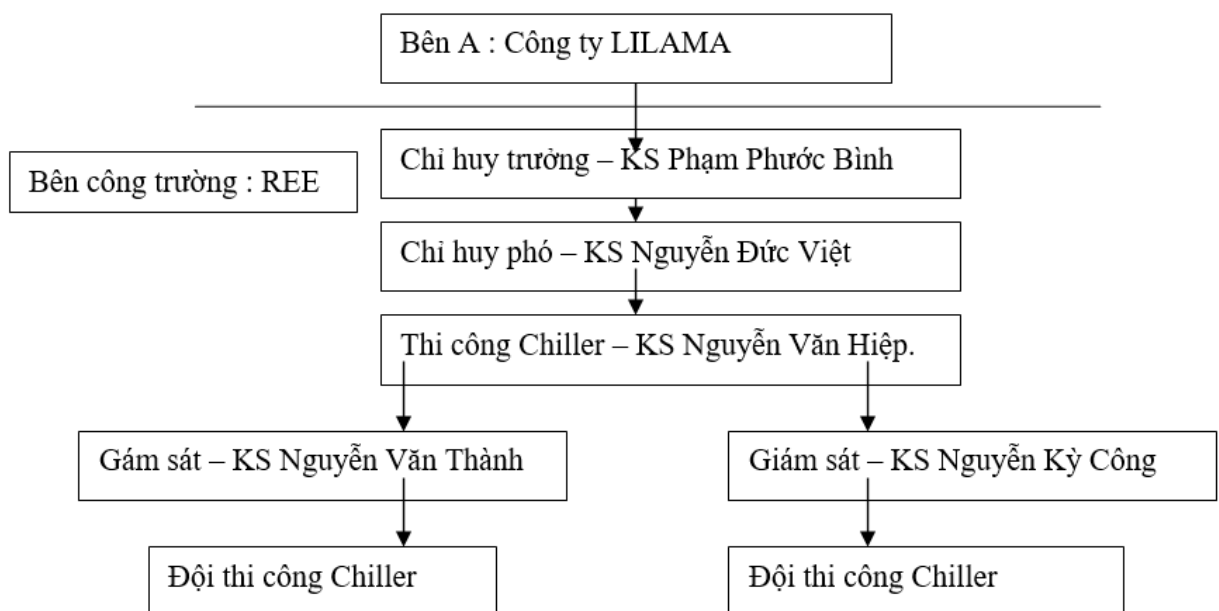
3.1.1. Phân tích bản vẽ

Thực tế là cụm máy làm lạnh nước luôn là phần lắp sau do quá trình thi công đường ống phải theo tiến độ thi công tổng thể của công trình, còn làm lạnh nước sẽ được nhập về sau nên cần có thời gian, tuy nhiên cần chuẩn bị lên móng như bệ đỡ máy, cụm bulon nền phải thật chính xác với chân đế máy.

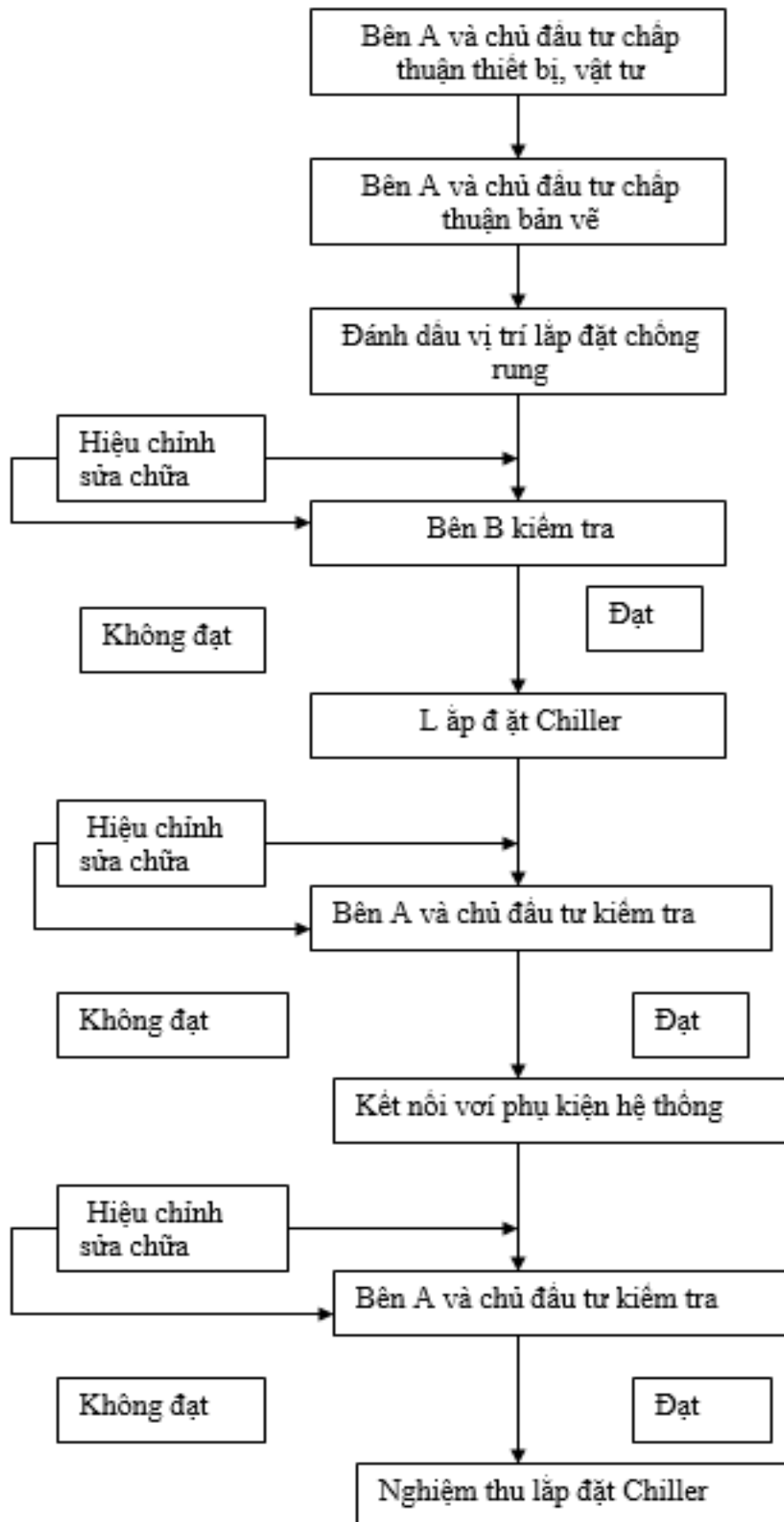
3.1.2. Quy trình chi tiết lắp đặt

(Lấy ví dụ về quá trình lắp đặt Chiller ở trung tâm hội nghị quốc gia của công ty REE).

3.1.3. Sơ đồ cơ cấu tổ chức nhân sự lắp đặt:



3.1.4. Sơ đồ công việc lắp đặt



3.1.5 Biện pháp thi công

- Vận chuyển Chiller đến khu vực thi công bằng xe cầu (tải trọng 20 tấn).
- Xác định vị trí lắp đặt theo bản vẽ thi công được duyệt.
- Kiểm tra vệ sinh Chiller trước khi lắp ráp.

3.2. Lắp đặt theo quy trình

- Tiến hành lắp đặt Chiller theo quy trình:

STT	Nội dung công việc	Tiêu chuẩn kỹ thuật	Tài liệu kỹ thuật có liên quan
1.0	Công việc lắp đặt Chiller		- Bản vẽ thi công - Tài liệu kỹ thuật của Chiller
1.1	Kiểm tra vị trí, kích thước hình dạng bộ móng chiller.	Độ nghiêng mặt phẳng của hệ $1\backslash 1400$ so với chiều dài và chiều rộng của bộ.	- Bộ chống rung.
1.2	Dọn vệ sinh lấy dầu bộ móng Chiller và bộ chống rung.	Tất cả các đầu nối Chiller phải tương thích với bản vẽ Xác định chính xác kích thước của bộ chống rung.	
1.3	Chuẩn bị nhân sự và dụng cụ thi công	Việc lắp đặt phải được thực hiện bởi đội ngũ kỹ sư và công nhân có kinh nghiệm.	
1.4	Chuẩn bị phương tiện chuyển chiller.	Dây cáp nâng chuyên phải chịu được trọng lượng của Chiller. Không được tháo gỡ bao bì của Chiller.	
1.5	Lắp đặt Chiller.	Xung quanh khu vực lắp đặt phải có bản hiệu về an toàn thi công.	
1.5.1	Dùng xe cầu đưa chiller từ kho công trường tới phòng Máy.	Khi di chuyển không được để Chiller nghiêng quá 10 độ.	
1.5.2	Sử dụng ròng rọc đưa Chiller vào vị trí lắp đặt.	Khi di chuyển Chiller phải nằm trên mặt phẳng.	

1.5.3	Tháo dỡ bao bì Chiller và lắp đặt bộ chống rung.	Chân đế của bộ chống rung phải được siết chặt bằng bulon vào bề móng Không được điều chỉnh bộ chống rung khi chưa kết nối ống nước và lắp đặt Chiller Sử dụng gỗ và miếng nhựa để bảo vệ Chiller (chừa lại các đầu nối).	
1.6	Vệ sinh bao bì		

2.0	Công việc kết nối		
2.1	Nối ống nước	Dùng khớp mềm để nối ống nước vào Chiller. Không lắp ống trực tiếp vào máy. Ống nối phải được vệ sinh tránh vật lạ rơi vào Chiller Tất cả các ống nối hàn không rỉ sét và được sơn phủ bảo vệ.	
2.2	Nối dây nguồn	Sử dụng ống điện mềm để nối điện vào tủ Chiller.	
2.3	Kiểm tra và điều chỉnh công việc đấu nối	Điều chỉnh độ nghiêng, độ rung Chiller phải rất nhỏ.	
2.4	Điều chỉnh vị trí chiller.	Nhiệm vụ công việc lắp đặt	
	Bàn giao		

3.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

1. Máy nén của hệ thống Chiller bị hết gas (hoặc thiếu gas)

Hậu quả: Có thể khiến cho hệ thống Chiller bị hỏng không hoạt động.

Cách khắc phục lỗi thiếu gas: thợ sửa chữa chiller cần kiểm tra hệ thống ống dẫn gas, van gas xem có bị rò rỉ hay không. Nếu có cần hàn hoặc thay lại ống dẫn gas. Sau đó nạp thêm gas cho máy nén.

2. Máy nén không chạy

Nguyên nhân: Một trong các nguyên nhân: Board điều khiển bị hỏng, Contactor chưa đóng, hệ thống mạch trong máy nén bị hở, tụ máy nén bị hư, quạt dàn nóng bị hỏng, motor máy nén không quay, một trong các cuộn dây động cơ bên trong máy nén bị hỏng.

Cách khắc phục: Khi thấy máy nén không chạy, bạn cần kiểm tra xem máy nén bị lỗi nào trong các lỗi trên. Sau đó, cần thay thế động cơ cho máy nén.

3. Máy nén chạy ồn bất thường

Cách khắc phục: Khi máy nén chạy ồn bất thường bạn cần kiểm tra xem nguyên nhân máy nén bị ồn là do đâu. Trường hợp gas dư thì cần rút bớt lượng gas. Máy nén hỏng thì cần thay máy nén mới, vặn lại các ốc vít bu lông cho chắc lại.

4. Nhiệt độ quá lạnh

Cách khắc phục: Bạn cần kiểm tra lại bộ điều khiển nhiệt độ, nếu bị hư thì cần sửa chữa hoặc thay thế. Đồng thời chỉnh lại nhiệt độ cho phù hợp.

5. Máy hoạt động nhưng không lạnh

Cách khắc phục: Kiểm tra lượng gas, đường ống dẫn gas, vệ sinh lại lọc gió, giàn lạnh, dàn ngưng tụ. Đảm bảo không khí trong máy lạnh được lưu thông, sử dụng máy chiller công suất phù hợp với không gian cần làm lạnh.

4. Lắp đặt FCU và AHU

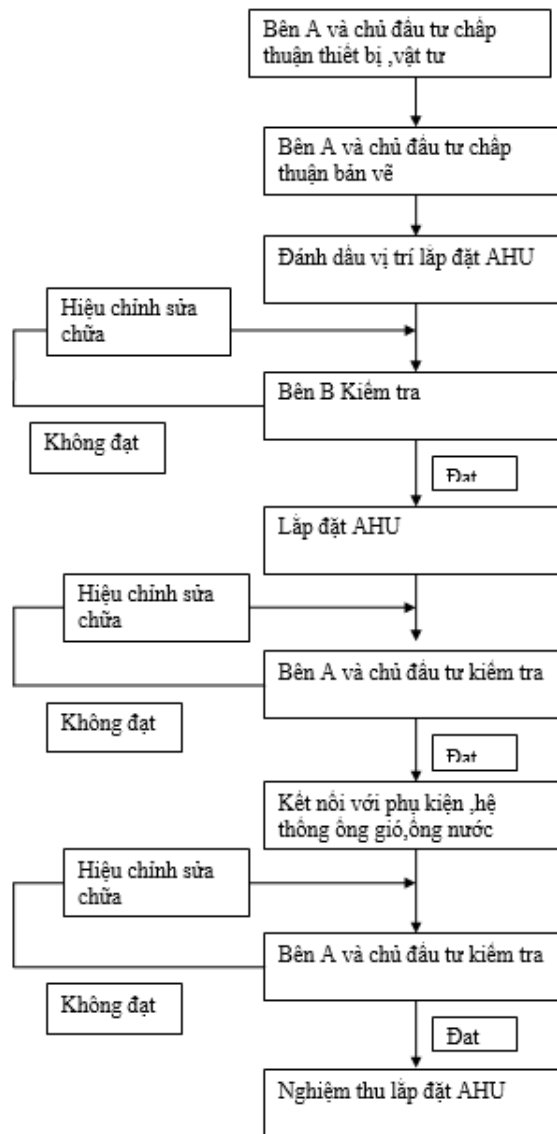
4.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Chuẩn bị bản vẽ thi công trước khi tiến hành lắp đặt
- Các thiết bị, phụ kiện được chọn theo vật tư hoặc kỹ thuật
- Đảm bảo khu vực thi công phải sạch sẽ, thông thoáng.
- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết cho quá trình lắp đặt FCU và AHU

4.2. Lắp đặt theo quy trình

4.2.1. Lắp đặt AHU

+ **Sơ đồ tổ chức lắp đặt:**

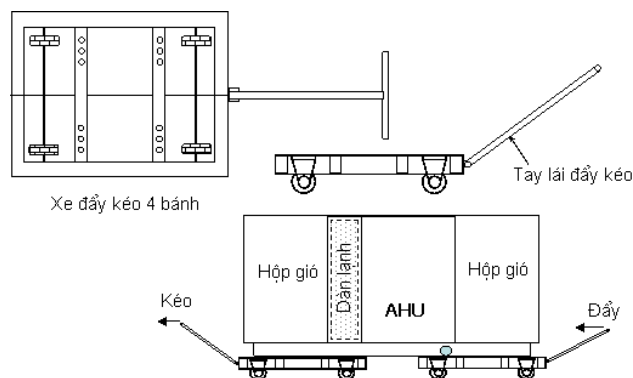


+ Biện pháp thi công chi tiết :

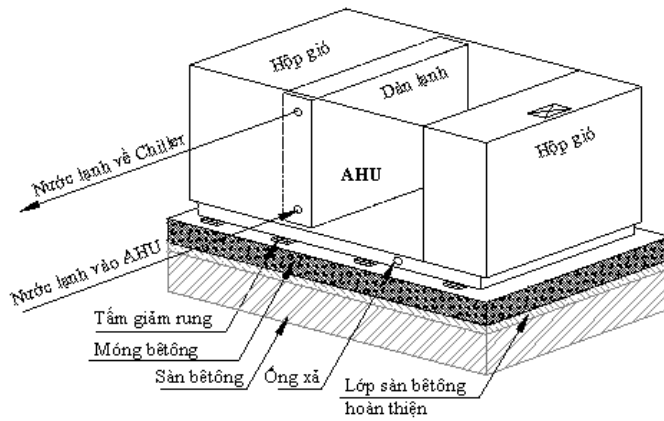
- Vận chuyển AHU đến vị trí thi công bằng xe nâng 5 tấn.
- Xác định vị trí từng chủng loại AHU cần lắp, chủng loại và các thông số kỹ thuật phải phù hợp bản vẽ thi công đã được duyệt.
- Kiểm tra vệ sinh AHU trước khi lắp ráp.
- Tiến hành lắp đặt AHU:

Nội dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật	Tài liệu kỹ thuật có liên quan
Đánh dấu vị trí AHU cần lắp đặt	-Tất cả đầu nối với ống gió, ống nước của AHU phải tương thích với bản vẽ và thiết bị.	Bản vẽ thi công Tài liệu kỹ thuật. Catalogue của thiết bị.
Chuyển AHU tới vị trí cần lắp đặt		
Lắp đặt AHU	- Việc lắp đặt AHU phải do đội ngũ kỹ sư và công nhân có nhiều kinh nghiệm. - Khu vực thi công phải đảm bảo an toàn.	

	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp chống rung bằng những tấm cao su dày 20mm và có độ đàn hồi tốt. Khoảng thông thoáng, xung quanh phải đủ rộng để thuận tiện cho việc bảo trì bảo dưỡng sau này. - Phải tiến hành cân chỉnh độ phẳng AHU trước khi kết nối ống nước, ống gió, ống nước ngưng. - Cho quạt gió AHU quay tự do xem có bị kẹt không.
Vệ sinh và bao bọc AHU	
Công tác đấu nối (ống nước, ống gió, ống dây điện)	<ul style="list-style-type: none"> - Các mối hàn hoặc ren phải được làm sạch và sơn phủ bảo vệ. - Các mối nối điện phải được siết chặt
Lắp đặt và đấu nối ống xả	- Ống thoát nước của AHU có độ dốc 1% về hướng đường nước xả.
Kiểm tra và điều chỉnh AHU	<ul style="list-style-type: none"> - Ống gió nối vào AHU phải thông qua nối mềm. Hộp gió phải có cửa thăm để bảo trì sửa chữa. - Các điểm nối giữa AHU và ống nối phải dùng silicol bôi kín. - Lắp bẫy nước ngưng
Bàn giao AHU	- Biên bản hoàn thành công việc lắp đặt.



Vận chuyển AHU đến vị trí lắp đặt



Chi tiết lắp đặt AHU

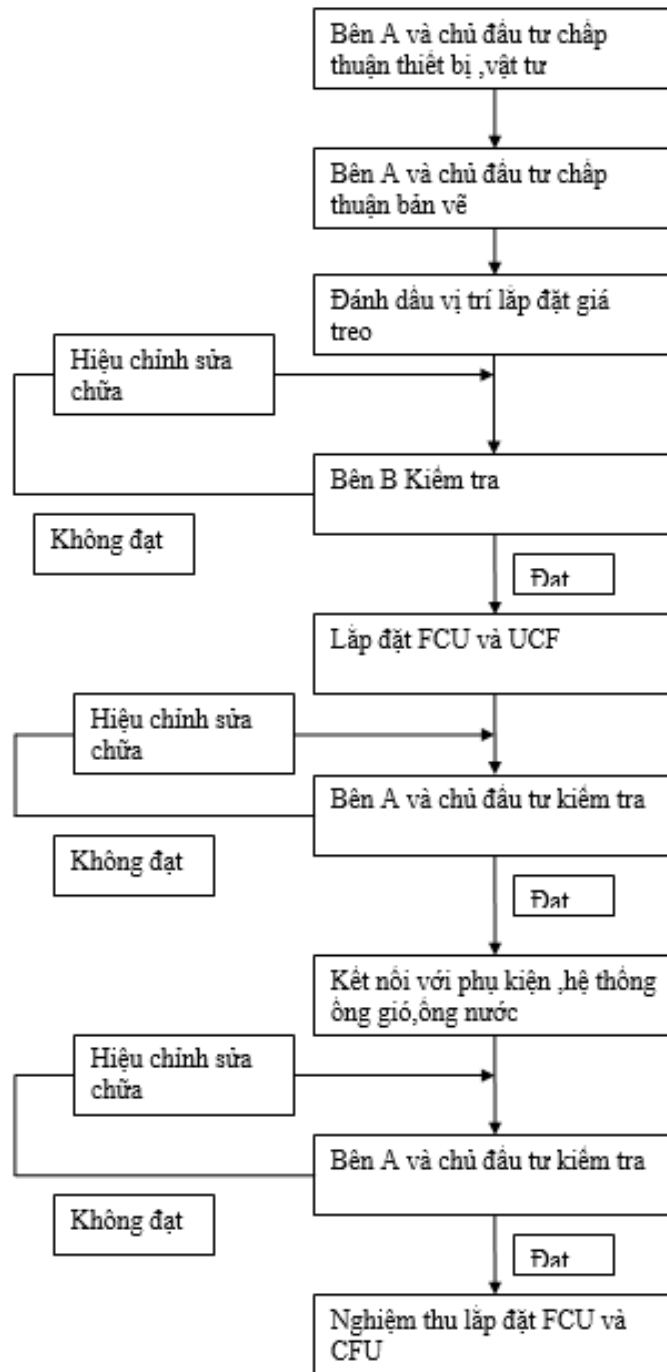
Bảng - Thông số lắp đặt AHU

Sự chênh áp suất của AHU	Bề dày của bê máy (mm)	Tấm giảm rung (tấm)	Kích thước bẫy ống xả nước lạnh (mm)
≤ 600 Pa	150	8	60
> 600 Pa	200	12	75

- ◆ Lấy dầu và xây bệ máy trên sàn.
- ◆ Vận chuyên AHU đến vị trí cần lắp đặt bằng xe đẩy kéo.
- ◆ Lấy dầu trên bệ máy để đặt tấm đệm giảm rung cho AHU.
- ◆ Chuyên AHU lên bệ máy.
- ◆ Kết nối phụ kiện. (ống gió, ống nước và điện)

4.2.2. Lắp đặt FCU

+ Sơ đồ tổ chức lắp đặt:



+ **Biện pháp thi công chi tiết :**

- Vận chuyển FCU tới khu vực thi công bằng xe nâng (tải trọng 1 tấn).
- Xác định vị trí và chủng loại FCU và AHU chủng loại và vị trí phải đúng bản vẽ thi công đã được duyệt.
- Kiểm tra, vệ sinh FCU, AHU trước khi lắp đặt.
- Tiến hành lắp đặt FCU, AHU:

Nội dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật	Tài liệu kỹ thuật có liên quan
Đánh dấu vị trí FCU cần lắp đặt	- Tất cả đầu nối với ống gió, ống nước của FCU phải tương thích với bản vẽ và thiết bị.	Bản vẽ thi công Tài liệu kỹ thuật. Catalogue của thiết bị.
Chuyên FCU tới vị trí cần lắp đặt		
Lắp đặt FCU	<ul style="list-style-type: none"> - Việc lắp đặt FCU phải do đội ngũ kỹ sư và công nhân có nhiều kinh nghiệm. - Khu vực thi công phải đảm bảo an toàn. - Ty treo phải thẳng với FCU. - Dùng cao su dày 10mm để chống rung đối với FCU. 	
Vệ sinh và bao bọc FCU	- Sử dụng thùng nylon bao bọc sau khi lắp đặt FCU.	
Công tác đấu nối	<ul style="list-style-type: none"> - Các mối hàn hoặc ren phải được làm sạch và sơn phủ bảo vệ. - Các mối nối điện phải được siết chặt - Ống gió nối vào FCU phải thông qua nối mềm. Hộp gió phải có cửa thăm để bảo trì sửa chữa. - Các điểm nối giữa FCU và ống nối phải dùng silicol bôi kín. - Lắp bẫy nước ngưng 	
Lắp máng xả phụ và đầu nối ống nước xả	<ul style="list-style-type: none"> - Ống thoát nước của máng nước FCU có độ dốc 1% về hướng đường nước xả. - Bẫy nước xả nếu có, dạng chữ U. 	
Kiểm tra và điều chỉnh FCU	- Sau khi điều chỉnh hai ty treo phải siết bằng hai con đai để tránh hiện tượng tự tháo.	
Bàn giao công tác lắp đặt FCU	- Biên bản hoàn thành công việc.	

4.3. Một số hình ảnh về FCU và AHU



Các FCU vừa lắp xong



FCU kiểu áp trần



FCU chưa có ống gió.

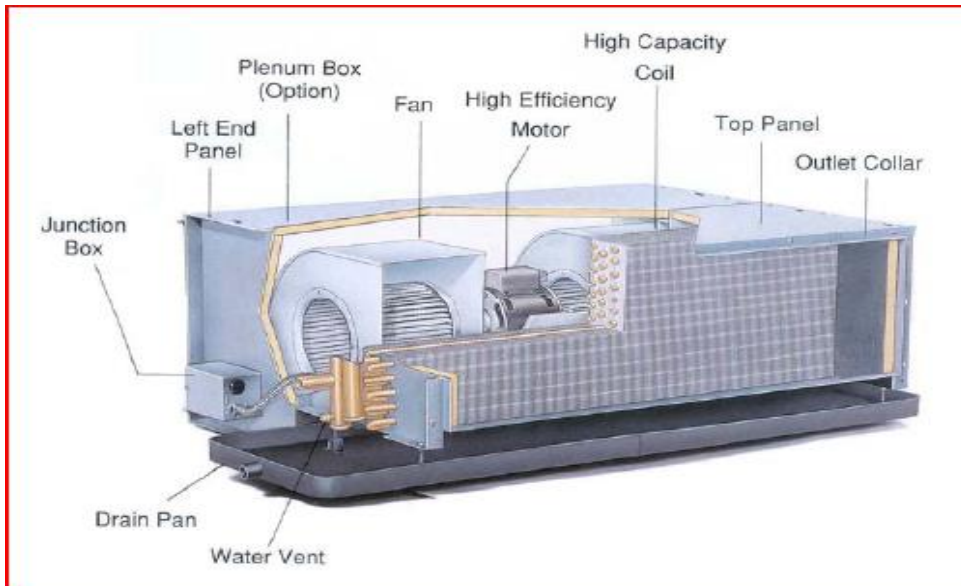


FCU đã có ống gió phân phối.



Một kiểu FCU của ree

AHU sau khi đã kết nối



Cấu tạo bên trong FCU.

4.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

- Máng nước ngưng bị hở.

Cách khắc phục: tháo bỏ.

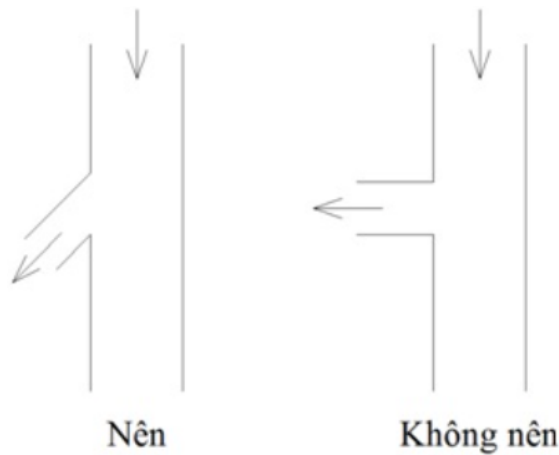
- Cáp treo ống nước ngưng, nước làm lạnh không đồng đều.

Cách khắc phục: khi lắp đặt đường ống nước cần lưu ý cắt, hàn, nối rẽ nhánh, hạn chế để lại phần dư trong lòng ống như hình.



- Lắp sai hướng đường ống cấp gió tươi cho FCU.

Cách khắc phục: Khi lắp đường ống gió cần tuân theo tiêu chuẩn lắp đặt đường ống gió.



- Bọc cách nhiệt ống tiêu âm.

Cách khắc phục: Không cần bọc cách nhiệt ống tiêu âm để tránh lãng phí.

- Hệ thống ngừng hoạt động, nước chảy ngược về bơm

Cách khắc phục: lắp van 1 chiều trên đường đẩy bơm nước giải nhiệt, tăng tải khi bơm hoạt động trở lại.

- Côn trùng lọt vào miệng gió hồi.

Cách khắc phục: Gắn thêm lưới chắn côn trùng cho miệng gió hồi.

- Ống gió mềm quá dài.

Cách khắc phục: Ống gió mềm không được dài quá 3 mét.

- Tốc độ gió không đồng đều khi đo đạc.

Cách khắc phục: Không được rẽ nhánh ngay tại các co nối

5. Vận hành hệ thống điều hòa không khí trung tâm

5.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

Trước khi khởi động hệ thống cần tuân thủ chặt chẽ các bước kiểm tra bắt buộc sau đây:

+ Bước 1: Kiểm tra phải dọn vệ sinh sạch sẽ các khu vực xung quanh để phòng cháy, tránh bụi lọt vào hệ thống gây hư hỏng thiết bị.

+ Bước 2: Kiểm tra tình trạng toàn bộ các thiết bị bằng mắt thường, chắc chắn rằng tình trạng thiết bị bình thường, kiểm tra độ căng đai quạt của AHU. Kiểm tra các lọc gió, vị trí lắp đặt, tình trạng.

+ Bước 3: Kiểm tra hệ thống tủ điện điều khiển, chắc chắn rằng tủ điện đang ở trạng thái bình thường.

- Tất cả các Aptomat điều ở trạng thái OFF.

- Tất cả các chuyên mạch điều khiển ở trạng thái OFF.

+ Bước 4: Kiểm tra hệ thống đường ống nước lạnh, không có sự cố rò rỉ nước.

- Kiểm tra tình trạng bơm nước các đồng hồ đo nhiệt độ và áp suất.

- Kiểm tra tình trạng giãn nở đường nước cấp, nước xả, chắc chắn rằng các hệ thống đã sẵn sàng hoạt động.

5.2. Vận hành hệ thống

+ **Trình tự khởi động AHU, Bơm nước lạnh, Chiller:**

- Đóng điện nguồn vào cho tủ điện điều khiển, kiểm tra và đo điện áp nguồn vào.

Kiểm tra các đèn báo.

- Đóng toàn bộ các Aptomat đến các thiết bị và Aptomat mạch điều khiển, kiểm tra lại các giá trị đặt trên các rơ le nhiệt.

* Khởi động AHU: nhấn nút khởi động từng AHU, đo dòng chạy kiểm tra chiều quay của quạt.

* Khởi động bơm nước lạnh: nhấn nút khởi động tuần tự các bơm nước lạnh, kiểm tra chiều quay, đo dòng điện chạy, đặt các thông số áp lực nước đầu đẩy và đầu hút của bơm, độ chênh áp khoảng từ 2,5 – 3 kg/cm².

* Khởi động Chiller: Kiểm tra các thông số đặt và chế độ đặt trên màn hình điều khiển của Chiller theo hướng dẫn của các nhà chế tạo. Chắc chắn rằng Chiller đang sẵn sàng hoạt động.

- Nhấn nút auto khởi động Chiller (tạo màn hình điều khiển Chiller) sau thời gian trễ để kiểm tra tình trạng của các thiết bị liên quan (sấy dầu, điện áp nguồn), Chiller sẽ tự khởi động.

- Kiểm tra chiều quay của quạt thải nhiệt, chắc chắn rằng Chiller không có tiếng kêu khác thường, kiểm tra dòng điện chạy của Chiller.

- Kiểm tra các đèn hiển thị trạng thái các thiết bị trên mạch tủ điện điều khiển.

- Đọc các thông số dòng điện của các thiết bị trên các đồng hồ đo dòng.

- Ghi lại các thông số như nhiệt độ. Áp suất của các đường nước cấp và nước hồi.

- Ghi các thông số đo được vào sổ nhật ký vận hành, cứ 1 giờ ghi một lần, so sánh các thông số vận hành với các thông số thiết kế để phát hiện những thiết bị hoạt động không bình thường.

5.3. Dừng hệ thống

Khi muốn dừng hệ thống, phải tuân theo những bước tuần tự như sau: (ngược lại với quy trình vận hành).

Dừng Chiller, bơm nước lạnh, AHU.

6. Chẩn đoán và khắc phục sự cố

Trong quá trình hoạt động, nếu có tiếng kêu lạ phát ra từ một thiết bị nào đó, phải dừng ngay thiết bị đó để kiểm tra và xử lý. Khi chắc chắn thiết bị đã được xử lý triệt để mới cho phép khởi động lại.

6.1. Chẩn đoán, khắc phục thiết bị dừng không chạy

- Kiểm tra các công tắc ON – OFF có ở vị trí làm việc hay không.

- Nếu Aptomat của một hệ thống nào đó đã bị ngắt, có nghĩa là thiết bị đó đã quá tải hoặc Aptomat có thể bị hỏng. Trong trường hợp này không được đóng lại Aptomat, mà phải kiểm tra lại thiết bị, siết lại các đầu nối Cable và kiểm tra lại các Aptomat để loại trừ sự cố.

- Nếu Aptomat vẫn đóng, công tắc ON – OFF vẫn ở vị trí làm việc, phải kiểm tra lại mạch điều khiển. Trường hợp đèn báo sự cố STOP sáng, thì phải kiểm tra lại việc đặt giá trị bảo vệ của relay nhiệt có phù hợp chưa, nếu phù hợp thì thiết bị đã bị quá tải, lúc đó phải kiểm tra thiết bị. Sau đó Reset lại relay nhiệt, loại trừ khả năng relay nhiệt bị hỏng. Khởi động lại thiết bị, kết hợp với việc đo dầu làm việc của thiết bị để xử lý.

6.2. Chẩn đoán, khắc phục trường hợp toàn bộ hệ thống bị dừng

- Kiểm tra hệ thống điện nguồn có bị mất pha hay không.
- Kiểm tra Aptomat nguồn có bị cắt hay không. Đồng thời bảo vệ các rơ le mất pha hoặc các tiếp điểm relay có hư hỏng, sự cố hay không.
- Kiểm tra Aptomat tổng nguồn động lực của tủ điện điều khiển.

6.3. Chẩn đoán, khắc phục trường hợp Chiller bị dừng

Trong hệ thống thì Chiller là thiết bị quan trọng nhất. Nên việc theo dõi các hoạt động của Chiller là việc rất cần thiết. Khi Chiller bị dừng, tuyệt đối không được khởi động lại khi chưa rõ nguyên nhân.

***Các bước xử lý khi Chiller bị dừng**

- Kiểm tra Aptomat nguồn của Chiller có bị ngắt hay không.
- Kiểm tra mạch bảo vệ Chiller có bị tác động hay sự cố tác động hay không.
- Kiểm tra mạch khởi động Chiller (mạch công tắc ON – OFF) trên tủ điện điều khiển chính.
- Kiểm tra lại các thông số trên bảng điều khiển của Chiller xem mã sự cố được lưu lại trong bộ nhớ. Nếu sự cố thuộc về thiết bị, thì phải liên hệ với nhà chế tạo, để được hướng dẫn và bảo trì đúng.
- Nếu các thông số ghi lại trên Micro Processor bình thường, nên kiểm tra lại trạng thái của công tắc dòng có thể bị hỏng.

6.4. Xử lý hệ đồng hồ hiển thị

- Trong các quá trình hoạt động, các đồng hồ đo thông số trong hệ thống có thể xảy ra các hư hỏng sau đây:
 - Đồng hồ áp suất nước: Kim bị rung động mạnh, trong trường hợp này trong hệ thống nước lạnh có nhiều khí (air – lock), nên mở các van xả khí và kiểm tra lại chế độ xả khí của van tự động.
 - Đồng hồ nhiệt độ nước chỉ các giá trị bất bình thường: trong trường hợp này, kiểm tra nhiệt độ nước lạnh trong hệ thống bằng các dụng cụ đo chính xác. Nếu đồng hồ chỉ sai phải thay thế.
 - Các đồng hồ đo dòng: Ampe kim thường xuyên đo dòng, áp của hệ thống điện nguồn bằng các đồng hồ chuyên dùng. So sánh với các giá trị hiển thị trên đồng hồ để làm cơ sở kiểm tra các biến dòng điện, đồng hồ đo đếm.

7. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày tổng quan về hệ thống điều hòa không khí trung tâm?
- 2/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt các cụm máy làm lạnh Chiller?
- 3/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt dàn lạnh FCU và thiết bị AHU (Air Handling Unit)?
- 4/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt Bơm nước lạnh và Bơm nước giải nhiệt?
- 5/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt bình giãn nở và hệ thống phân phối gió?
- 6/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt máy làm lạnh nước (Water Chiller)?
- 7/ Hãy trình bày các lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt máy làm lạnh nước (Water Chiller)?
- 8/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt FCU và AHU?
- 9/ Hãy trình bày các lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt FCU và AHU?
- 10/ Hãy trình bày quy trình vận hành hệ thống điều hòa không khí trung tâm?
- 11/ Hãy chẩn đoán và khắc phục các sự cố khi thiết bị dừng không chạy?
- 12/ Hãy chẩn đoán và khắc phục các sự cố trường hợp toàn bộ hệ thống bị dừng?
- 13/ Hãy chẩn đoán và khắc phục các sự cố trường hợp Chiller bị dừng?
- 14/ Hãy chẩn đoán và khắc phục các sự cố của hệ đồng hồ hiển thị?

Bài 2: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA NGUYÊN CỤM

Giới thiệu:

Máy điều hòa nguyên cụm là loại được thiết kế theo kiểu trọn bộ, các thiết bị chính nằm trong một vỏ, máy điều hòa dạng này rất thích hợp cho những công trình công nghiệp yêu cầu công suất lớn với thời gian lắp đặt nhanh và chi phí lắp đặt thấp và hệ thống đường gió phụ trợ đặt mục đích đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hơn là yếu tố thẩm mỹ.

Mục tiêu:

- + Phân tích được bản vẽ lắp đặt
- + Đọc được các thông số kỹ thuật của máy trên catalog.
- + Liệt kê được qui trình lắp đặt.
- + Lắp đặt được hệ thống.
- + Nghiêm chỉnh, cẩn thận, liệt kê đầy đủ thiết bị, dụng cụ phục vụ lắp đặt, an toàn.

1. Lắp đặt máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí

1.1 Tổng quan máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí

Hệ thống kiểu nguyên cụm:

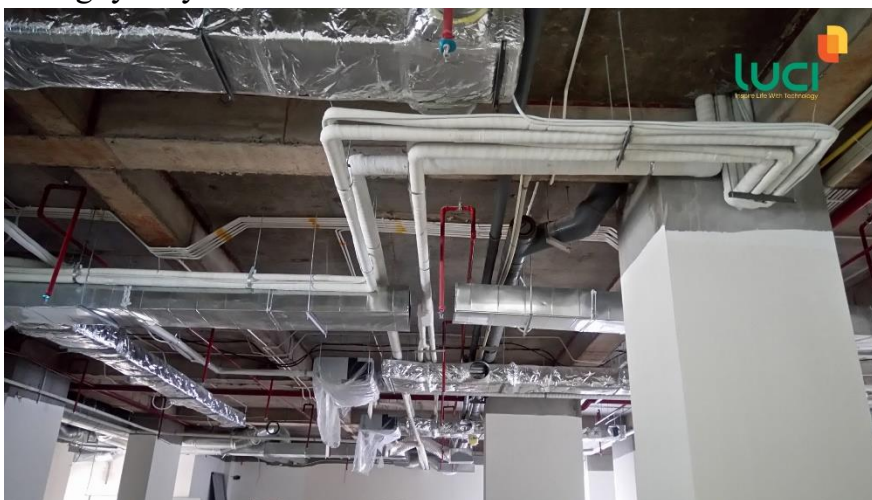
Hệ thống điều hòa nguyên cụm (trung tâm) là hệ thống mà ở đó xử lý nhiệt ẩm được tiến hành ở một trung tâm và được dẫn theo các kênh gió đến các hộ tiêu thụ.

Trên thực tế máy điều hòa dạng tủ là máy điều hòa kiểu trung tâm. Ở trong hệ thống này không khí sẽ được xử lý nhiệt ẩm trong một máy lạnh lớn, sau đó được dẫn theo hệ thống kênh dẫn đến các hộ tiêu thụ.

Có 2 loại:

- Giải nhiệt bằng nước: Toàn bộ hệ thống lạnh được lắp đặt kín trong một tủ, nổi ra ngoài chỉ là các đường ống nước giải nhiệt.
- Giải nhiệt bằng không khí: gồm 2 mảnh IU và OU rời nhau.

+ Sơ đồ nguyên lý:



Hình 2.1: Hệ thống điều hòa trung tâm lắp mái.

Theo sơ đồ, hệ thống gồm có các thiết bị sau:

- Cụm máy lạnh: Toàn bộ cụm máy được lắp đặt trong một tủ kín giống như tủ áo quần:

+ Máy nén kiểu kín.

+ Dàn lạnh cùng kiểu ống đồng cánh nhôm có quạt ly tâm.

+ Thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống nên rất gọn nhẹ.

- Hệ thống kênh đẩy gió, kênh hút, miệng thổi và miệng hút gió: kênh gió bằng tole tráng kẽm có bọc cách nhiệt bông thủy tinh. Miệng thổi cần đảm bảo phân phối không khí trong gian máy đồng đều.

Có trường hợp người ta lắp đặt cụm máy lạnh ngay trong phòng làm việc và thổi gió trực tiếp vào phòng không cần phải qua kênh gió và các miệng thổi. Thường được đặt ở một góc phòng nào đó.

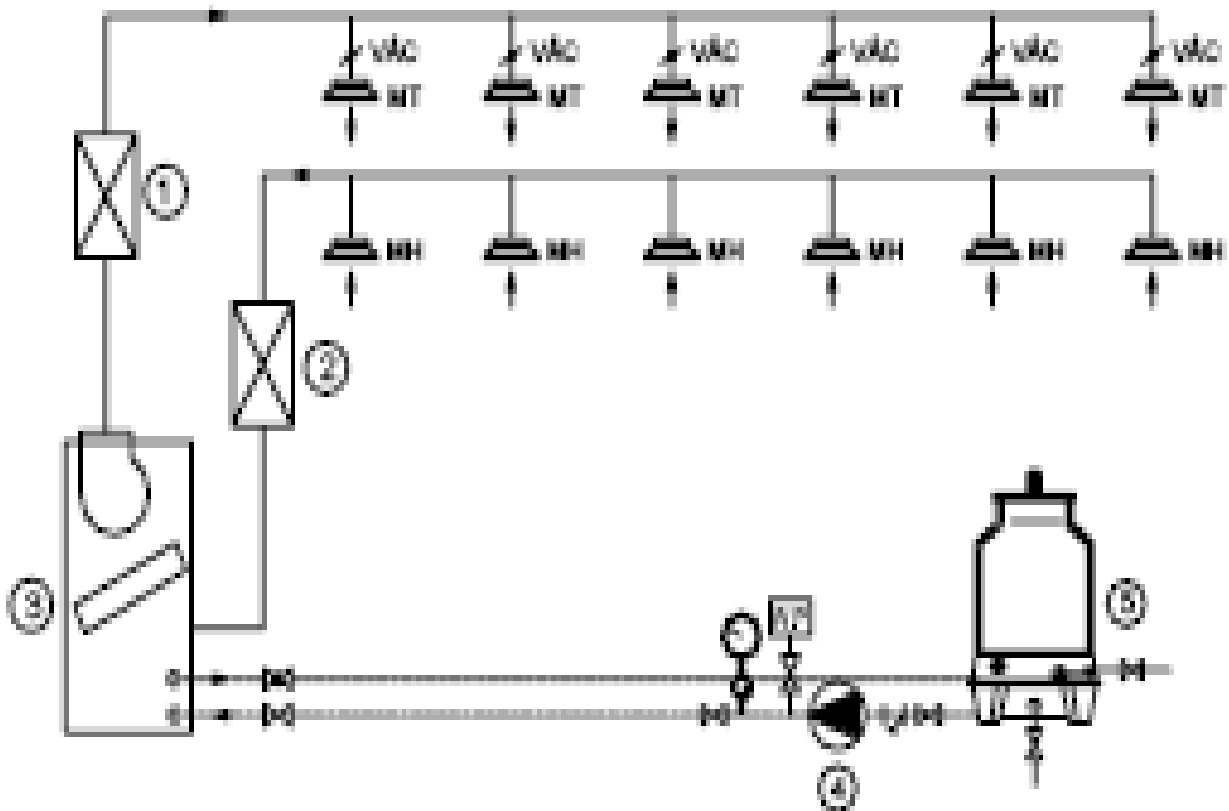
- Tùy theo hệ thống giải nhiệt bằng gió hay bằng nước mà IU được nối với tháp giải nhiệt hay dàn nóng. Việc giải nhiệt bằng nước thường hiệu quả và ổn định cao hơn. Đối với máy giải nhiệt bằng nước cụm máy có đầy đủ dàn nóng, dàn lạnh và máy nén, nối ra bên ngoài chỉ là đường ống nước giải nhiệt.

Toàn bộ cụm máy được lắp đặt trong một tủ kín giống như tủ áo quần:

+ Máy nén kiểu kín.

+ Dàn lạnh cùng kiểu ống đồng cánh nhôm có quạt ly tâm.

+ Thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống nên rất gọn nhẹ



Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hòa trung tâm lắp mái.

1.2 Lắp đặt máy điều hòa lắp mái

a) Thiết lập trình tự các bước lắp đặt

- Lập danh mục các công việc cần thực hiện theo thứ tự.
- Định mức thời gian cho từng công việc.
- Phân bố công việc tuần tự theo tiến độ.

b) Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình

- Dự trù số nhân công tham gia.
- Dự trù các điều kiện khác có liên quan.

c) Tiến hành lắp đặt theo quy trình:

- Đọc bản vẽ quy trình lắp đặt.
- Xác định vị trí lắp đặt thực tế.
- Tiến hành lắp đặt theo quy trình:
 - + Lắp đặt giá đỡ: Xác định vị trí, lắp đặt bộ chống rung
 - + Đưa máy vào vị trí lắp đặt, bắt chặt.
 - + Thi công giá đỡ.
 - + Lắp đặt đường dây điện.
 - + Tiến hành đấu nối đường dây điện.

- Ưu điểm:

- Lắp đặt và vận hành tương đối dễ dàng
- Khử âm và khử bụi tốt, nên đối với khu vực đòi hỏi độ ồn thấp thường sử dụng kiểu máy dạng tủ.
- Nhờ có lưu lượng gió lớn nên rất phù hợp với các khu vực tập trung đông người như: Rạp chiếu bóng, rạp hát, hội trường, phòng họp, nhà hàng, vũ trường, phòng ăn.

- Giá thành nói chung không cao.

- Nhược điểm:

- Hệ thống kênh gió quá lớn nên chỉ có thể sử dụng trong các tòa nhà có không gian lắp đặt lớn.
- Đối với hệ thống điều hòa trung tâm do xử lý nhiệt ẩm tại một nơi duy nhất nên chỉ thích hợp cho các phòng lớn, đông người. Đối với các tòa nhà làm việc, khách sạn, công sở.. là các đối tượng có nhiều phòng nhỏ với các chế độ hoạt động khác nhau, không gian lắp đặt bé, tính đồng thời làm việc không cao thì hệ thống này không thích hợp.

- Hệ thống điều hòa trung tâm đòi hỏi thường xuyên hoạt động 100% tải. Trong trường hợp nhiều phòng sẽ xảy ra trường hợp một số phòng đóng cửa làm việc vẫn được làm lạnh.

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Khảo sát các thiết bị chính	Máy điều hòa nguyên cụm	Máy hoạt động tốt Đầy đủ các phụ kiện kèm theo

02	Đọc bản vẽ	Bản vẽ thi công	Chính xác
03	Thống kê thiết bị, dụng cụ thi công	Giấy bút	Đầy đủ
04	Lập quy trình lắp đặt	Giấy bút	Chính xác

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Khảo sát các thiết bị chính	Khảo sát theo các thông số: Điện áp Công suất Model Chủng loại Năm sản xuất Nước sản xuất
Đọc bản vẽ	Khảo sát các bản vẽ tổng thể Khảo sát các bản vẽ lắp đặt Khảo sát các bản vẽ chi tiết Bảng danh mục, quy cách Khảo sát vị trí lắp trên mái
Thống kê thiết bị, dụng cụ thi công	Thống kê các thiết bị cần lắp đặt Thống kê số lượng, chủng loại các thiết bị phục vụ thi công Thống kê số lượng, chủng loại dụng cụ phục vụ thi công
Lập quy trình lắp đặt	Lập danh mục các công việc cần thực hiện theo thứ tự Định mức thời gian cho từng công việc Phân bố các công việc xen kẽ hoặc tuần tự trên bảng tiến độ Dự trù số nhân công tham gia Dự trù các điều kiện khác (xe, cầu, máy hàn...)

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không chuẩn bị đầy đủ	Không nắm rõ trình tự lắp máy	Nắm vững các công việc cần làm

+ Lắp đặt thiết bị:

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Lắp giá máy	Máy điều hòa lắp mái Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
02	Lắp máy	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
03	Lắp điện	Thiết bị thi công Bộ cơ khí	Đúng vị trí Chắc chắn Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Lắp giá máy	Xác định vị trí Lắp bộ chống rung
Lắp máy	Đưa máy vào vị trí lắp Căn chỉnh Bắt chặt
Lắp điện	Thi công giá đỡ Lắp đường điện Đấu nối

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Lắp sai vị trí	Không đọc kỹ bản vẽ	Đọc kỹ bản vẽ, xác định vị trí trên hiện trường

+ Lắp đặt đường ống:

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn không khí lạnh	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
02	Lắp đường nước ngưng	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn không khí lạnh	Thi công giá đỡ Lắp đường ống Bảo ôn
Lắp đường nước ngưng	Thi công giá đỡ Lắp đường ống Bảo ôn

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

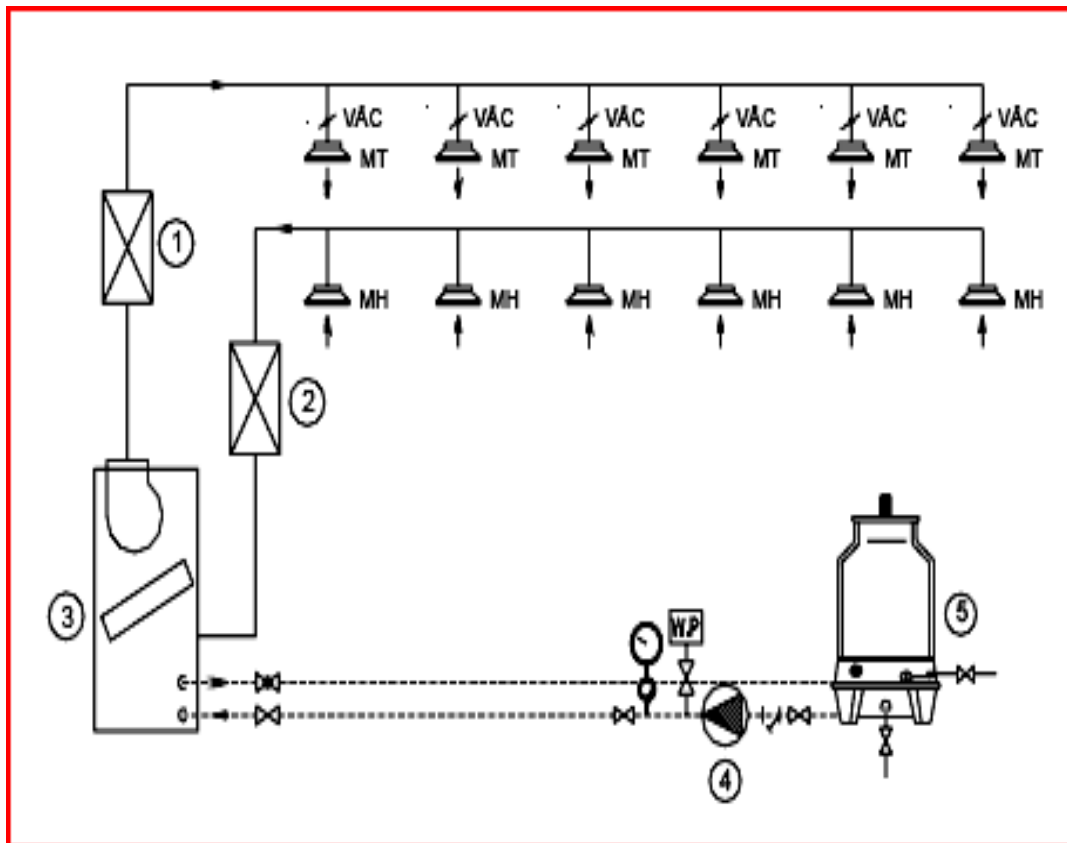
TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Lắp sai vị trí	Không đọc kỹ bản vẽ	Đọc kỹ bản vẽ, xác định vị trí trên hiện trường

2. Lắp đặt cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước

2.1 Tổng quan cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước

+ Sơ đồ nguyên lý:

Sơ đồ nguyên lý hệ thống máy điều hoà dạng tủ, giải nhiệt bằng nước gồm có các thiết bị sau:



Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hoà dạng tủ.

Trong đó :

- 1- Hộp tiêu âm đường dây 5- Tháp giải nhiệt
- 2- Hộp tiêu âm đường hút MT - Miệng thổi gió
- 3- Cụm máy điều hoà MH - Miệng hút gió
- 4- Bơm nước giải nhiệt VĐC - Van điều chỉnh cấp gió

a. Ưu điểm:

- Lắp đặt và vận hành tương đối dễ dàng.
- Khử âm và khử bụi tốt, nên đối với khu vực đòi hỏi độ ồn thấp thường sử dụng kiểu máy dạng tủ.
- Nhờ có lưu lượng gió lớn nên rất phù hợp với các khu vực tập trung đông người như: Rạp chiếu bóng, rạp hát, hội trường, phòng họp, nhà hàng, vũ trường, phòng ăn.
- Giá thành nói chung không cao.

b. Nhược điểm:

- Hệ thống kênh gió quá lớn nên chỉ có thể sử dụng trong các tòa nhà có không gian lắp đặt lớn.
- Đối với hệ thống điều hòa trung tâm do xử lý nhiệt ẩm tại một nơi duy nhất nên chỉ thích hợp cho các phòng lớn, đông người. Đối với các tòa nhà làm việc, khách sạn, công sở.. là các đối tượng có nhiều phòng nhỏ với các chế độ hoạt động khác nhau, không gian lắp đặt bé, tính đồng thời làm việc không cao thì hệ thống này không thích hợp.

- Hệ thống điều hoà trung tâm đòi hỏi thường xuyên hoạt động 100% tải. Trong trường hợp nhiều phòng sẽ xảy ra trường hợp một số phòng đóng cửa làm việc vẫn được làm lạnh.

2.2.Lắp đặt cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước

2.2.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Máy điều hòa dạng tủ.
- Bản vẽ thi công.
- Bản vẽ lắp đặt.
- Quy trình lắp đặt theo catalogue.

2.2.2. Thực hiện theo quy trình:

- Khảo sát các thông số
- Đọc bản vẽ.
- Khảo sát vị trí lắp đặt.
- Thống kê thiết bị, dụng cụ thi công
- Lập quy trình lắp đặt.

+ Các bước thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Khảo sát các thiết bị chính	Khảo sát theo các thông số: Điện áp Công suất Model Chủng loại Năm sản xuất Nước sản xuất
Đọc bản vẽ	Khảo sát các bản vẽ tổng thể Khảo sát các bản vẽ lắp đặt Khảo sát các bản vẽ chi tiết Bảng danh mục, quy cách
Khảo sát vị trí lắp	Khảo sát các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lắp đặt Tìm hiểu mặt bằng cần lắp đặt Đưa ra phương án lắp đặt Chỉ ra điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lắp đặt
Thống kê thiết bị, dụng cụ thi công	Thống kê các thiết bị cần lắp đặt Thống kê số lượng, chủng loại các thiết bị phục vụ thi công Thống kê số lượng, chủng loại dụng cụ phục vụ thi công
Lập quy trình lắp đặt	Lập danh mục các công việc cần thực hiện theo thứ tự Định mức thời gian cho từng công việc Phân bố các công việc xen kẽ hoặc tuần tự trên bảng tiến độ Dự trù số nhân công tham gia Dự trù các điều kiện khác (xe, cầu, máy hàn...)

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không chuẩn bị đầy đủ	Không nắm rõ trình tự lắp máy	Nắm vững các công việc cần làm

+ Lắp đặt thiết bị:

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Lắp giá máy	Máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
02	Lắp máy	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
03	Lắp điện	Thiết bị thi công Bộ cơ khí	Đúng vị trí Chắc chắn Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Lắp giá máy	Xác định vị trí Lắp bộ chống rung
Lắp máy	Đưa máy vào vị trí lắp Căn chỉnh Bắt chặt
Lắp điện	Thi công giá đỡ Lắp đường điện Đấu nối

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Lắp sai vị trí	Không đọc kỹ bản vẽ	Đọc kỹ bản vẽ, xác định vị trí trên hiện trường

+ Lắp đặt đường ống:

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn không khí lạnh	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
02	Lắp đặt đường ống nước giải nhiệt	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
03	Lắp đường nước ngưng	Thiết bị thi công	Đúng vị trí Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
---------------	-----------

Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn không khí lạnh	Thi công giá đỡ Lắp đường ống Bảo ôn
Lắp đặt đường ống nước giải nhiệt	Thi công giá đỡ Lắp đường ống
Lắp đường nước ngưng	Thi công giá đỡ Lắp đường ống Bảo ôn

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Lắp sai vị trí	Không đọc kỹ bản vẽ	Đọc kỹ bản vẽ, xác định vị trí trên hiện trường

3. CÂU HỎI ÔN TẬP

1/ Hãy trình bày tổng quan máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí?

- 2/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí?
- 3/ Hãy trình bày những lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt máy điều hòa lắp mái giải nhiệt bằng không khí?
- 4/ Hãy trình bày tổng quan cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước?
- 5/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước?
- 6/ Hãy trình bày những lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt cụm máy lạnh dạng tủ giải nhiệt bằng nước?

Bài 3: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VRV

Giới thiệu:

Máy điều hòa không khí VRV là hệ thống điều hòa hiện đại, công suất lớn, hoạt động của máy được điều chỉnh tự động theo tải nhiệt thực tế nên tính kinh tế cao, hình thức máy đẹp nên phù hợp với những công trình hiện đại có yêu cầu cao về thẩm mỹ, các hộ tiêu thụ phân tán và không gian cho lắp đặt hạn chế.

Mục tiêu:

- + Phân tích được sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều hoà không khí VRV
- + Trình bày được nguyên lý làm việc của từng thiết bị trên hệ thống
- + Trình bày được cấu tạo của từng thiết bị trên hệ thống
- + Nêu ra được các phương pháp điều chỉnh năng suất lạnh
- + Phân biệt được các hệ thống điều hòa không khí
- + Phân tích được bản vẽ lắp đặt
- + Đọc được các thông số kỹ thuật của máy trên catalogue.
- + Liệt kê được qui trình lắp đặt
- + Lắp đặt được hệ thống
- + Tập trung, cẩn thận, liệt kê đầy đủ thiết bị, dụng cụ, đảm bảo an toàn

1. Tìm hiểu tổng quan hệ thống điều hòa không khí VRV

1.1. Giới thiệu sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hoà không khí VRV

Máy điều hoà VRV ra đời từ những năm 70 trước yêu cầu về tiết kiệm năng lượng và những yêu cầu cấp thiết của các nhà cao tầng.

Cho tới nay vẫn chưa có tên gọi tiếng Việt nào phản ánh đúng bản chất máy điều hoà kiểu VRV. Tuy nhiên trong giới chuyên môn người ta đã chấp nhận gọi là VRV như các nước vẫn sử dụng và hiện nay được mọi người sử dụng rộng rãi.

Máy điều hoà VRV do hãng Daikin của Nhật phát minh đầu tiên. Hiện nay hầu hết các hãng đã sản xuất các máy điều hoà VRV và đặt dưới các tên gọi khác nhau như HRV, MRV..., nhưng về mặt bản chất thì không có gì khác.

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 lưu lượng môi chất tuần hoàn và qua đó có thể thay đổi công suất theo phụ tải bên ngoài.

Công suất máy lạnh được xác định theo công thức:

$$Q_o = \lambda \cdot \frac{V_{tt}}{v_1} \cdot q_o = \lambda \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot sZnq_o$$

trong đó:

λ - Hệ số cấp máy nén;

V_{tt} - Thể tích hút lý thuyết, m^3/s ;

q_o - Năng suất lạnh riêng của máy nén, kJ/kg ;

S - Chiều dài quét của piston, m ;

Z - Số xy lạnh của máy nén;

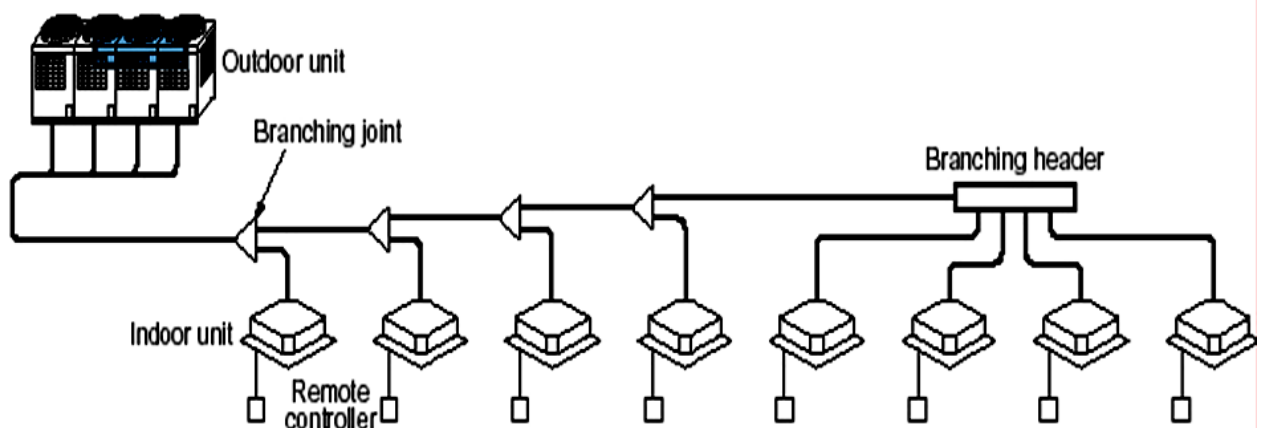
n - Tốc độ quay của máy nén, $v/giây$;

Như vậy để thay đổi Q_o theo phụ tải bên ngoài một trong những biện pháp là thay đổi tốc độ quay của máy nén. Để thay đổi tốc độ quay của máy nén trong hệ thống VRV người ta sử dụng bộ biến tần để thay đổi tần số nguồn điện và qua đó thay đổi tốc độ quay của máy nén.

Máy điều hoà VRV ra đời nhằm khắc phục nhược điểm của máy điều hoà dạng rời là độ dài đường ống dẫn ga, chênh lệch độ cao giữa dàn nóng, dàn lạnh và công suất lạnh bị hạn chế. Với máy điều hoà VRV cho phép có thể kéo dài khoảng cách giữa dàn nóng và dàn lạnh lên đến 100m và chênh lệch độ cao đạt 50m. Công suất máy điều hoà VRV cũng đạt giá trị công suất trung bình.

Sơ đồ nguyên lý và cấu tạo:

Theo hình là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống điều hoà kiểu VRV. Hệ thống bao gồm các thiết bị chính: Dàn nóng, dàn lạnh, hệ thống đường ống dẫn và phụ kiện.



Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý hệ thống VRV.

1.2. Trình bày chức năng, nhiệm vụ của thiết bị

a) Dàn nóng :

Dàn nóng là một dàn trao đổi nhiệt lớn hoặc tổ hợp một vài dàn nóng. Cấu tạo dàn nóng cũng gồm dàn trao đổi nhiệt cánh nhôm trong có bố trí một quạt hướng trục, thổi gió lên phía trên. Mô tơ máy nén và các thiết bị phụ của hệ thống làm lạnh đặt ở dàn nóng. Máy nén lạnh thường là loại máy kín ly tâm dạng xoắn.

b) Dàn lạnh

Dàn lạnh có nhiều chủng loại như các dàn lạnh của các máy điều hòa rời. Một dàn nóng được lắp không cố định với một số dàn lạnh nào đó, miễn là tổng công suất của các dàn lạnh dao động trong khoảng từ 50 ÷ 130% công suất dàn nóng. Nói chung các hệ VRV có số dàn lạnh trong khoảng từ 4 đến 64 dàn. Trong một hệ thống có thể có nhiều dàn lạnh kiểu dạng và công suất khác nhau. Các dàn lạnh hoạt động hoàn toàn độc lập thông qua bộ điều khiển. Khi số lượng dàn lạnh trong hệ thống hoạt động giảm thì hệ thống tự động điều chỉnh công suất một cách tương ứng.

Các dàn lạnh có thể được điều khiển bằng các Remote hoặc các bộ điều khiển theo nhóm.

Nối dàn nóng và dàn lạnh là một hệ thống ống đồng và dây điện điều khiển. Ống đồng trong hệ thống này có kích cỡ lớn hơn máy điều hòa rời. Hệ thống ống đồng được nối với nhau bằng các chi tiết ghép nối chuyên dụng gọi là các REFNET rất tiện lợi.

Hệ thống có trang bị bộ điều khiển tỷ tích vi (PID) để điều khiển nhiệt độ phòng.

Hệ có hai nhóm đảo từ, điều tần (Inverter) và hồi nhiệt (Heat recovery). Máy điều hoà VRV kiểu hồi nhiệt có thể làm việc ở 2 chế độ sưởi nóng và làm lạnh.

c) Đặc điểm chung

a. Ưu điểm

Một dàn nóng cho phép lắp đặt với nhiều dàn lạnh với nhiều công suất, kiểu dáng khác nhau. Tổng năng suất lạnh của các IU cho phép thay đổi trong khoảng lớn 50-130% công suất lạnh của OU.

Thay đổi công suất lạnh của máy dễ dàng nhờ thay đổi lưu lượng môi chất tuần hoàn trong hệ thống thông qua thay đổi tốc độ quay nhờ bộ biến tần.

Hệ vẫn có thể vận hành khi có một số dàn lạnh hỏng hóc hay đang sửa chữa.

Phạm vi nhiệt độ làm việc nằm trong giới hạn rộng.

Chiều dài cho phép lớn (100m) và độ cao chênh lệch giữa OU và IU: 50m, giữa các IU là 15m.

Nhờ hệ thống ống nối REFNET nên dễ dàng lắp đặt đường ống và tăng độ tin cậy cho hệ thống.

Hệ thống đường ống nhỏ nên rất thích hợp cho các tòa nhà cao tầng khi không gian lắp đặt bé.

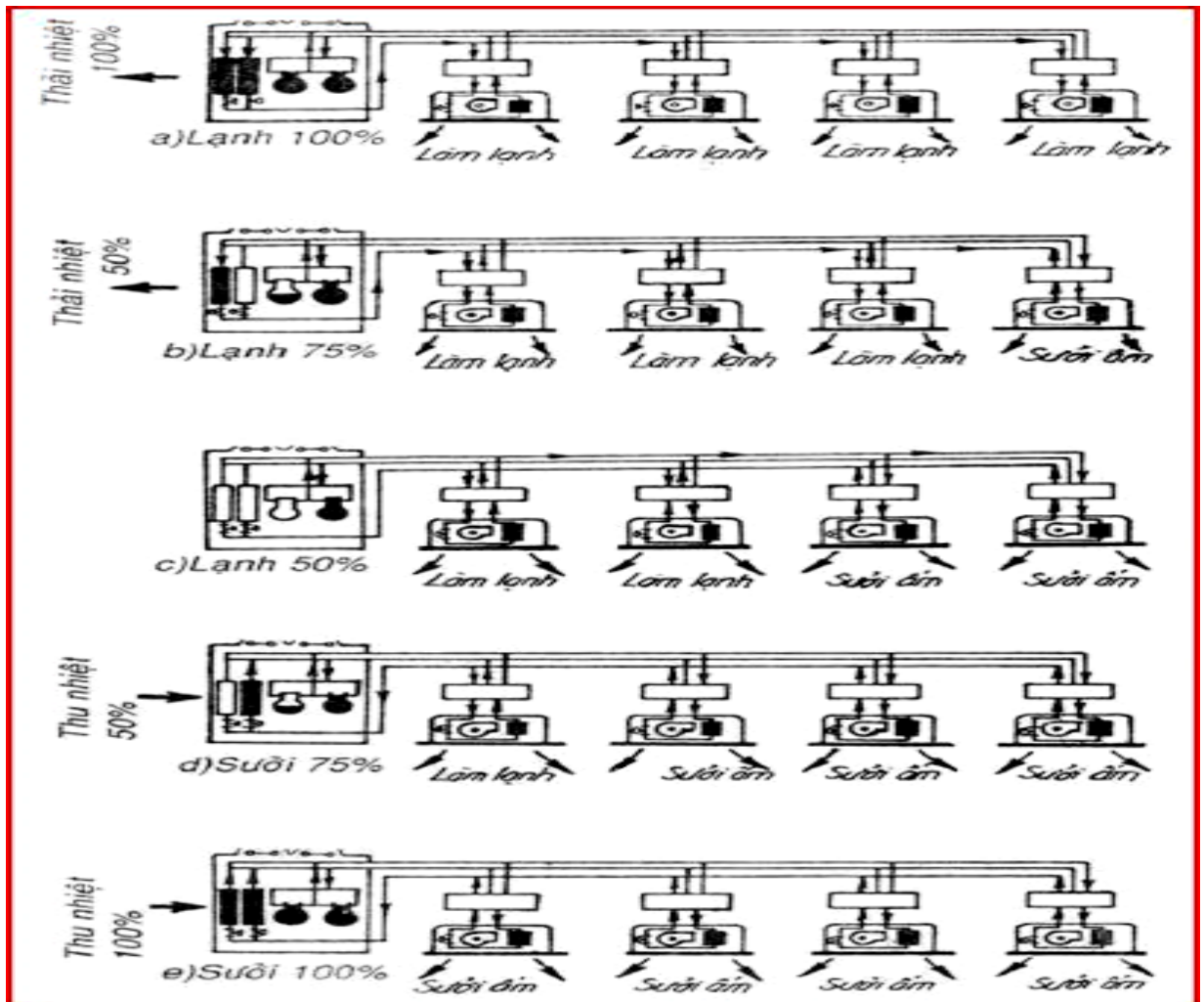
b. Nhược điểm

Giải nhiệt bằng gió nên hiệu quả làm việc chưa cao.

Số lượng dàn lạnh bị hạn chế nên chỉ thích hợp cho các hệ thống công suất vừa. Đối với các hệ thống lớn thường người ta sử dụng hệ thống Water chiller hoặc điều hoà trung tâm

Giá thành hệ thống VRV là cao nhất trong các hệ thống điều hoà không khí.

❖ Đặc tính kỹ thuật của dàn máy lạnh VRV – hãng DAIKIN :



Hình trên mô tả các chế độ làm việc có thể có của các hệ thống điều hoà VRV.

Theo bảng này ta có các chế độ làm việc của máy điều hoà VRV như sau:

+ **Chế độ lạnh:** Tất cả các phòng đều làm lạnh (1)

+ **Chế độ hồi nhiệt (2), (3) và (4):** Một số phòng làm lạnh, một số phòng sưởi ấm.

Đối với máy có chế độ hồi nhiệt ngoài cặp đường ống lỏng đi và ga về còn có thêm đường hồi và hệ thống chọn nhánh.

+ **Chế độ sưởi:** Tất cả các phòng đều sưởi ấm.

Trên bảng đặc tính kỹ thuật giới thiệu đặc tính kỹ thuật của các máy điều hoà VRV hãng Daikin loại K, kiểu Inverter (Bơm nhiệt và làm lạnh riêng biệt). Ở đây phần chữ biểu thị kiểu loại, phần số biểu thị công suất. Ví dụ loại dàn lạnh có công suất 6300 kCal/h ký hiệu là 63K như FXYC63K, FXYK63K... Ý nghĩa của các chữ cụ thể như sau:

- FXYC- Là dàn lạnh thổi theo 2 hướng đối diện nhau (Double flow Type). Loại này có các model: FXYC20K/25K/32K/40K/50K/63K/80K/125K

- FXYF - Là dàn lạnh thổi theo 4 hướng (multi flow type). Loại này có các model sau: FXYF32K/40K/50K/63K/80K/100K/125K

- Loại thổi theo 1 hướng, dùng lắp đặt ở góc (corner type): FXYK25K/32K/40K/63K

- Loại áp trần (ceiling suspended type): FXYH32K/63K/100K

- Loại đặt nền (floor standing): FXYL25K/40K/63K
- Loại dẫu trần (ceiling mounted duct type). Loại này có các model cụ thể như sau: FXYM40K/50K/63K/80K/100K/125K/200K/250K
- Loại treo tường (wall mounted type): FXYA25K/32K/40K/50K/63K
- Loại vệ tinh (Ceiling mounted built-in type). Loại vệ tinh có các model cụ thể sau: FXYS25K/32K/40K/50K/63K/80K/100K/125K

+ Đặc tính kỹ thuật dàn nóng máy VRV - hãng Daikin

Đặc tính	MODEL					
	RXS5K	RSX8K	RSX10K	RSXY5K	RSXY8K	RSXY10K
Công suất lạnh						
- Kcal/h	12.500	20.000	25.000	12.500	20.000	25.000
- Btu/h	47.800	76.400	95.500	47.800	76.400	95.500
- kW	14,0	22,4	28,0	14,0	22,4	28,0
Công suất sưởi						
- Kcal/h				13.800	21.500	27.000
- Btu/h				54.600	85.300	107.500
- kW				16,0	25,0	31,5

Bảng đặc tính kỹ thuật ở trên giới thiệu dàn nóng máy điều hoà loại K, kiểu hồi nhiệt (Heat Recovery). Đối với loại hồi nhiệt cần trang bị bộ lựa chọn rẽ nhánh BS (Branch Selector Unit), để lựa chọn chế độ vận hành làm lạnh, sưởi ấm hoặc cả 2, tùy thuộc vào nhiệt độ của phòng. Đối với model loại K có 2 bộ lựa chọn rẽ nhánh là BSV100K và BSV160K.

+ Đặc tính kỹ thuật dàn nóng máy VRV, loại hồi nhiệt - hãng Daikin

MODEL	RSEY8K	RSEY10K
Công suất		
- KCal/h	20.000	25.000
- Btu/h	76.400	95.500
- kW	22.4	28.0
Công suất		
- KCal/h	21.500	27.000
- Btu/h	85.300	107.500
- kW	25.0	31.5

1.3. Phân tích đặc tính kỹ thuật của dàn máy lạnh VRV–hãng DAIKIN

Dàn lạnh của máy VRV có rất nhiều dạng, mỗi dạng có các thông số kỹ thuật lắp đặt khác nhau:

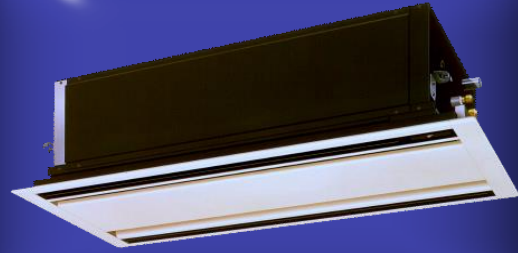
Máy cassette âm trần 4 hướng thổi



Ứng dụng: - Văn phòng
Cửa hàng

FXYP

Máy cassette âm trần 2 hướng thổi



Ứng dụng: - Văn phòng
Cửa hàng

FXYC

Máy cassette âm trần đặt góc



Ứng dụng: - Nhà ở

FXYK

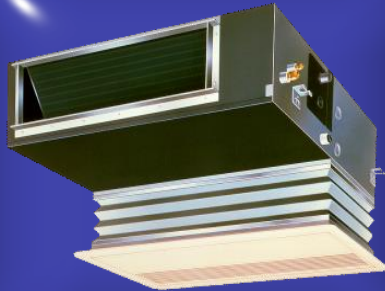
Máy dầm trần đi ống gió



Ứng dụng: - Khách sạn
Văn phòng
Nhà ở

FXYD

Máy dầm trần đi ống gió, cột áp (E.S.P.) thấp



Ứng dụng: - Khách sạn
Văn phòng
Nhà ở

FXYS

Máy dầm trần đi ống gió, cột áp (E.S.P.) cao



Ứng dụng: - Văn phòng
Đại sảnh
Phòng họp

FXYM

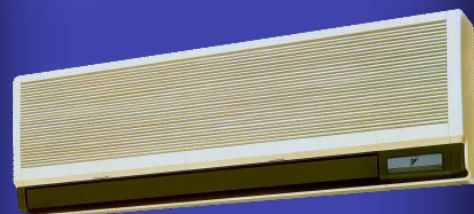
Máy áp trần



Ứng dụng: - Văn phòng
Cửa hàng

FXYH

Máy treo tường



Ứng dụng: - Văn phòng
Cửa hàng

FXYA



* An toàn khi lắp đặt

Việc lắp đặt và bảo trì máy lạnh có thể bị nguy hiểm do áp suất của hệ thống và các thiết bị điện. Chỉ những người đã qua lớp đào tạo và đủ trình độ chuyên môn mới được lắp đặt, sửa chữa hoặc bảo trì thiết bị lạnh. Khi vận hành máy lạnh phải quan sát, tuân thủ những quy tắc vận hành an toàn và thông số kỹ thuật đính kèm trên máy. Tuân theo quy tắc an toàn khi hàn nối ống: mang găng tay, kiếng bảo hộ, sử dụng vải nhúng nước làm mát cho quá trình hàn, phải có dụng cụ chữa cháy đặt gần vị trí hàn trong suốt quá trình hàn.

* Chú ý!

Tắt nguồn cấp điện chính cho máy lạnh trước khi tiến hành sửa chữa bảo trì cho máy nhằm tránh điện giật có thể gây nguy hiểm cho người sửa chữa.

a) Kiểm tra ban đầu

Không nên tháo bao bì carton cho đến khi đem máy đến vị trí cần lắp để tránh hư hỏng.

Kiểm tra hư hỏng do vận chuyển và báo cho đại lý bán hàng nếu có.

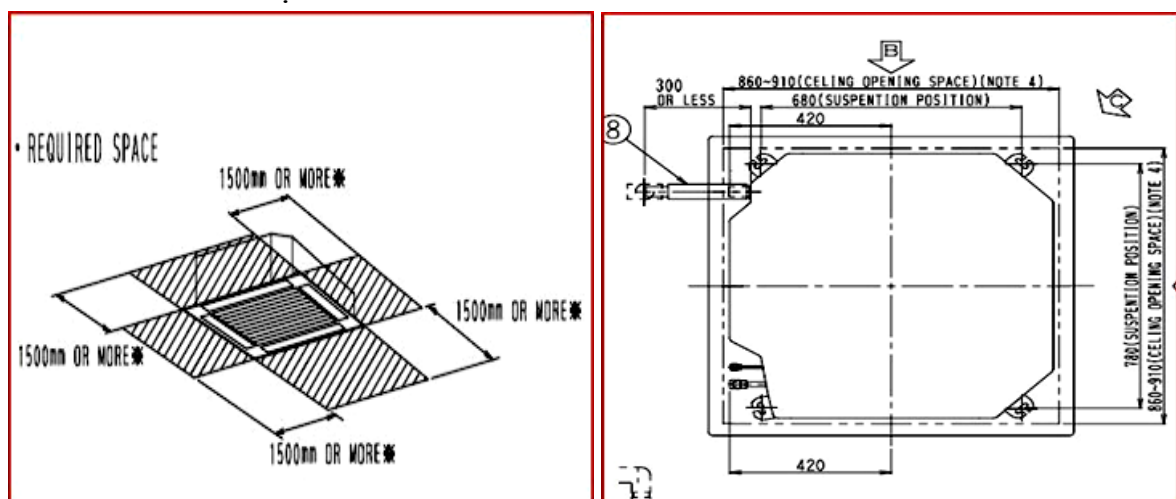
Kiểm tra về điện:

Đầu dây điện đúng theo sơ đồ mạch điện, nối đất theo tiêu chuẩn điện quốc gia.

b) Định vị trí lắp đặt: (Chỉ lấy thông số của dàn lạnh cassette)

Xác định vị trí sẽ lắp đặt.

+ Kích thước dàn lạnh

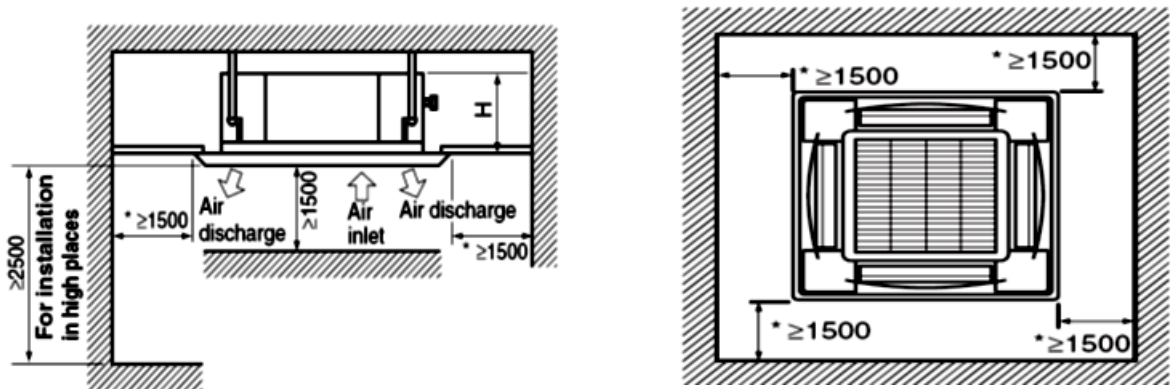


Hình 3.2: Kích thước dàn lạnh.

+ Kích cỡ ống đồng:

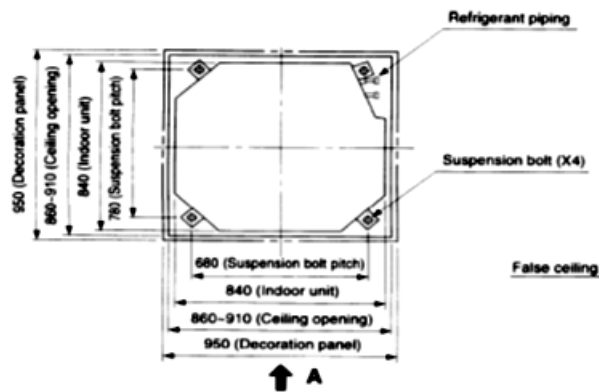
Model	ΦHơi(mm)	ΦLỏng(mm)
FXF25L/32L/40L	12,7	6,4
FXF50L/63L/80L	15,9	9,5
FXF100L/125L	19,01	

+ Không gian tối thiểu khi lắp đặt:



Model	H(mm)
FXF25.32.40.50.63.80L	256
FXF100.125L	298

+ Kích thước lắp đặt:



+ Lưu ý khi thi công ống đồng:

Chiều dài thực tế 45m + Trở lực đường ống (Co,REFNET)
Ví dụ tính cho cỡ ống D19.1mm

Đường kính (mm)	Dạng L hay Co
6.4	0.16
9.5	0.18
12.7	0.20
15.9	0.25

Chiều dài tương đương =
Chiều dài thực tế + 8 Co
(0.35m x 8)
= 45 + 2.8
= 47.8m

Khi chiều dài tương đương của đường ống giữa dàn nóng và dàn lạnh > 90 m, đường về (gas) chính phải được tăng lên 1 cấp để giảm công suất tối thiểu do áp suất giảm

Bảng qui đổi chiều dài tương đương:

<i>Uốn ống dạng L hoặc Co</i>	
<i>Đường kính ống x dày (mm)</i>	<i>m/l Nối dạng L hay Co</i>
6.4x0.8	0.16
9.5x0.8	0.18
12.7x0.8	0.20
15.9x1.0	0.25
19.1x1.0	0.35
22.2x1.2	0.40
25.4x1.2	0.45
28.6x1.2	0.50
31.8x1.2	0.55
34.9x1.3	0.65
41.3x1.7	0.80
54.1x1.7	0.90

1. REFNET joint: 0,5 m/1joint.
2. REFNET header 1,0m/1header

Kích cỡ đường ống cục bộ

<i>Kích cỡ đường ống kết nối của dàn lạnh</i>		
<i>Công suất danh định của dàn lạnh</i>	<i>Cỡ ống (đường kính ngoài x độ dày tối thiểu)</i>	
	<i>Ống về</i>	<i>Ống đi</i>
20 . 25 . 32 . 40	Ø12.7 x 0.8	Ø 6.4 x 0.8
50 . 63 . 80	Ø15.9 x 1.0	Ø 9.5 x 0.8
100 . 125	Ø19.1 x 1.0	
200	Ø25.4 x 1.2	Ø12.7 x 0.9
250	Ø28.6 x 1.2	

Thi công đường ống đồng cần lưu ý đặc biệt về vấn đề: làm sạch, làm khô, làm kín (hàn ống bên trong phải có khí nitơ – làm sạch-thử xì áp lực - hút chân không hệ thống).

Với REFNET joint có thể đặt ở vị trí nằm ngang hoặc thẳng đứng:

- Trong hệ thống ống nằm ngang REFNET joint cho phép đặt nghiêng 30° so với vị trí phương ngang.

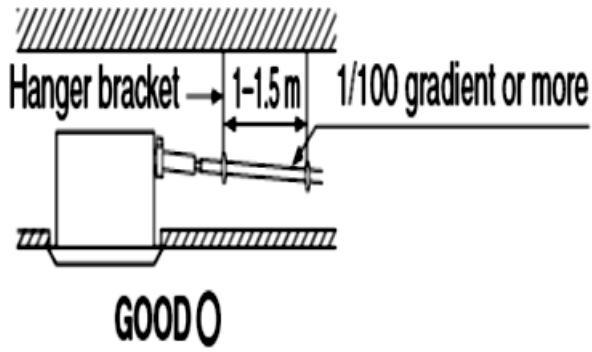
- Trong vị trí thẳng đứng REFNET joint chỉ nên đặt đứng không nên lắp nghiêng.

Với REFNET header chỉ được phép lắp nằm ngang.

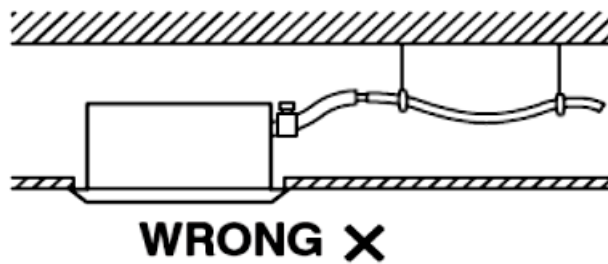
Vài thông số của REFNET JOINT VRV-II DAIKIN:

d) Lắp ống thoát nước:

Yêu cầu lắp bằng ống PVC, đường kính 32mm, độ nghiêng tối thiểu 1%. Không được lắp bằng ống mềm.



Lắp đúng kỹ thuật.



Lắp sai kỹ thuật.

+ Khi Lắp đặt nhiều ống thoát nước với nhau, cần tạo các bẫy nước tránh nước chảy ngược về dàn lạnh khi dừng, vì trong dàn lạnh có bơm nước ngưng:

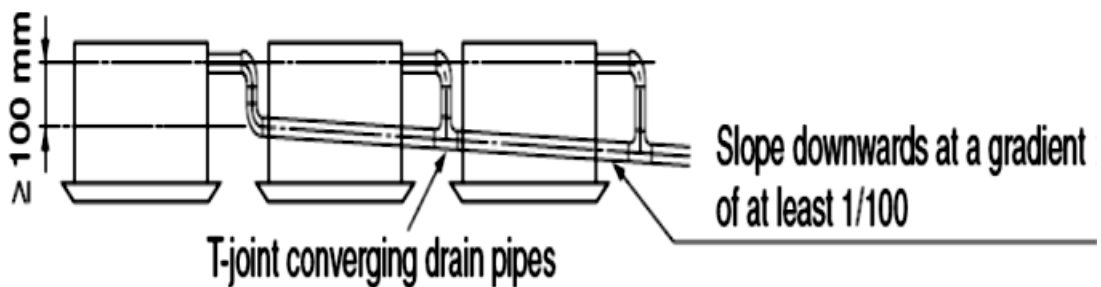
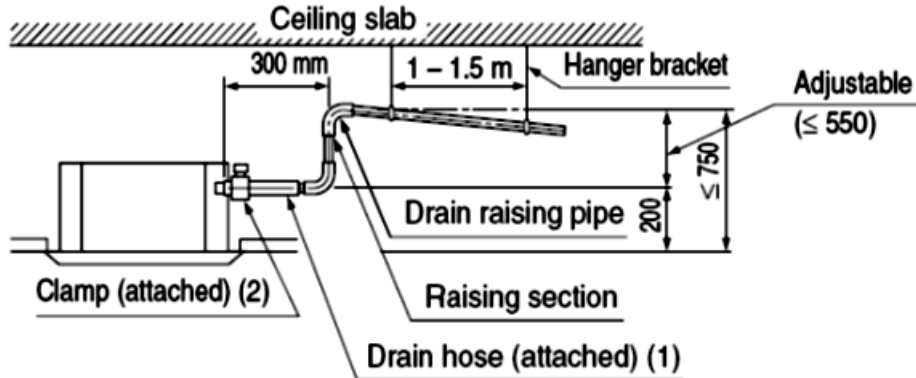
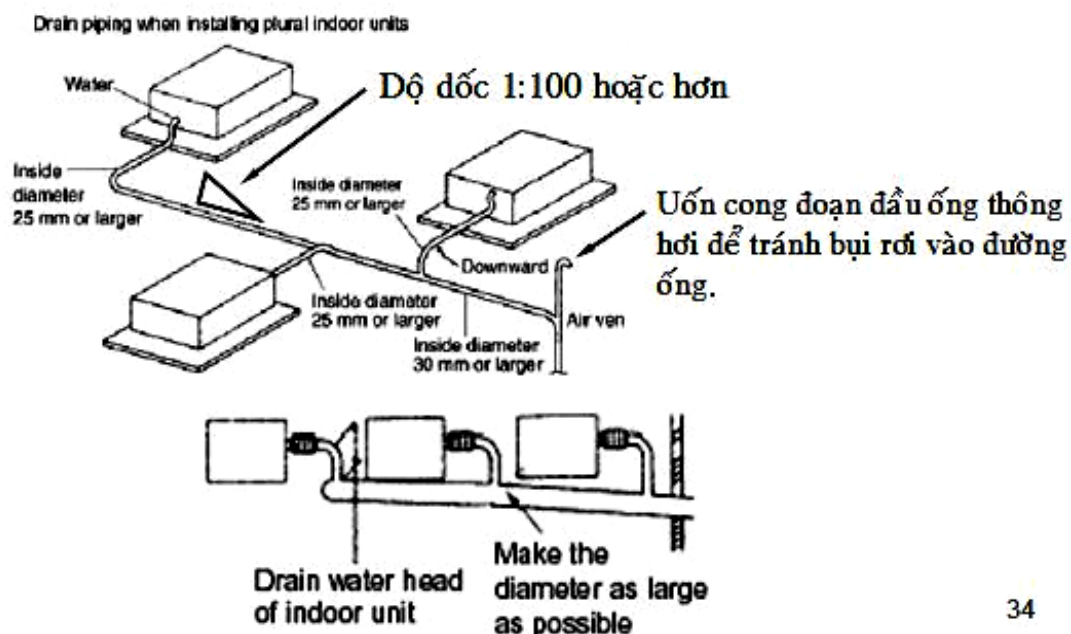


Fig. 00

Thi công đường ống nước xả

Đường ống xả gộp



34

Thi công đường ống nước xả

Phương pháp chọn đường kính ống xả gộp:

1. Đường ống xả theo phương ngang:

Đường kính	Lượng nước ngưng tụ (l/giờ)		Lưu ý
	Độ dốc 1:50	Độ dốc 1:100	
21	39	27	Không sử dụng cho ống xả gộp
27	70	50	
34	125	88	Sử dụng cho ống xả gộp
49	247	175	
Ø60	473	334	

* Việc tính toán dựa vào lượng nước chiếm 10% mật cắt ngang d. Kính ống

* Đường kính ống xả gộp tối thiểu 34

36

Thi công đường ống nước xả

Phương pháp chọn đường kính ống xả gộp:

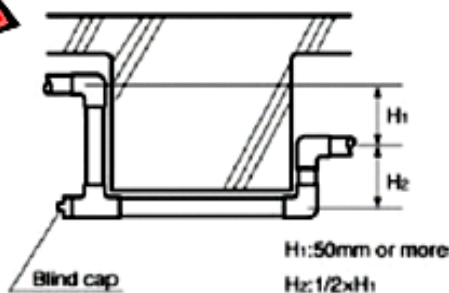
2. Đường ống xả theo phương đứng:

Đường kính(mm)	Lượng nước ngưng tụ (l/giờ)	Lưu ý
21	220	Không sử dụng cho ống xả gộp
27	410	
34	730	Sử dụng cho ống xả gộp
49	1440	
60	2760	
76	5710	
90	8280	

* Đường kính ống xả trực đứng tối thiểu Ø34

37

Thi công đường ống nước xả



Ví dụ lắp đặt đúng khi sử dụng bẫy nước quanh dầm

Sai lầm :

- Các vị trí bẫy nước không có khả năng làm sạch

Vấn đề :

- Bụi, rác tích tụ trong bẫy nước làm tắc nghẽn đường nước thoát

Tư vấn :

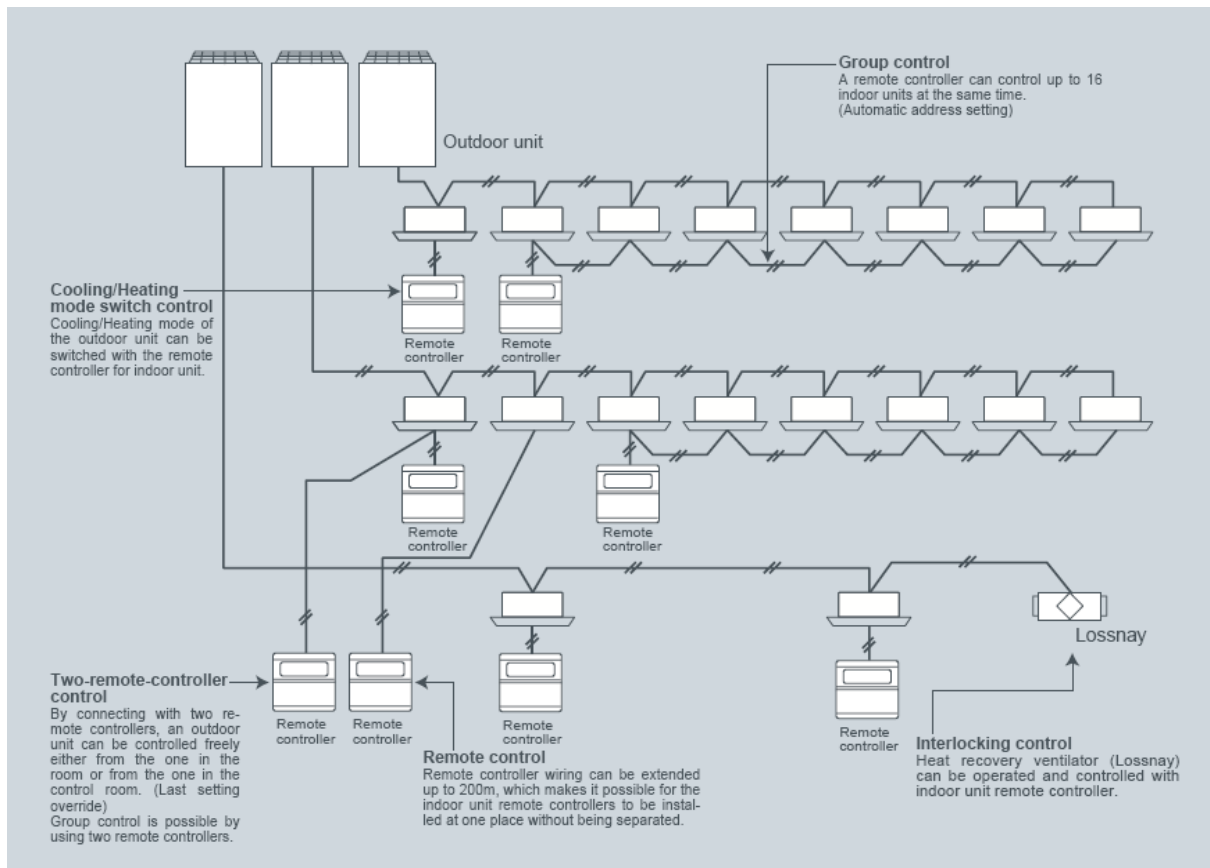
- Hạn chế sử dụng bẫy nước
- Hoặc thi công theo hướng dẫn như hình bên trái

27

e) Thi công đường điện điều khiển

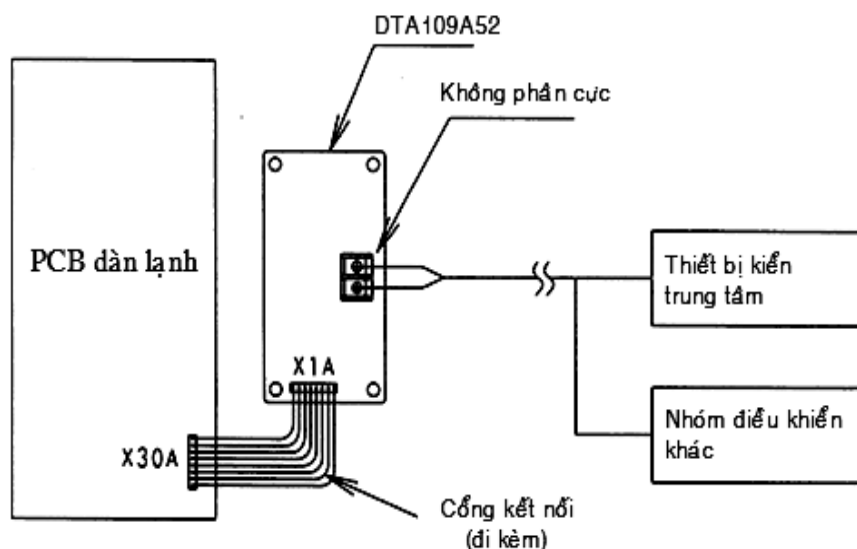
Chú ý dây điều khiển và dây động lực sẽ đi song song với nhau, khoảng cách tối thiểu

Điện áp và dòng điện	Khoảng cách	
>100v	≤10A	300mm
	50A	500mm
	100A	1000mm
	≥100A	1500mm



Mở rộng điều khiển hệ SkyAir

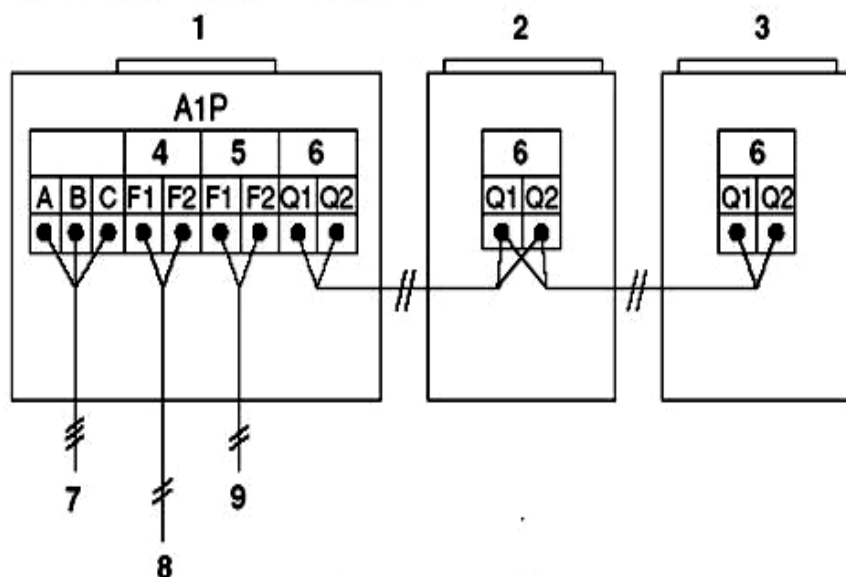
Adaptor DTA109A52 KẾT NỐI HỆ SKYAIR VÀO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM



40

Thi công dây điều khiển

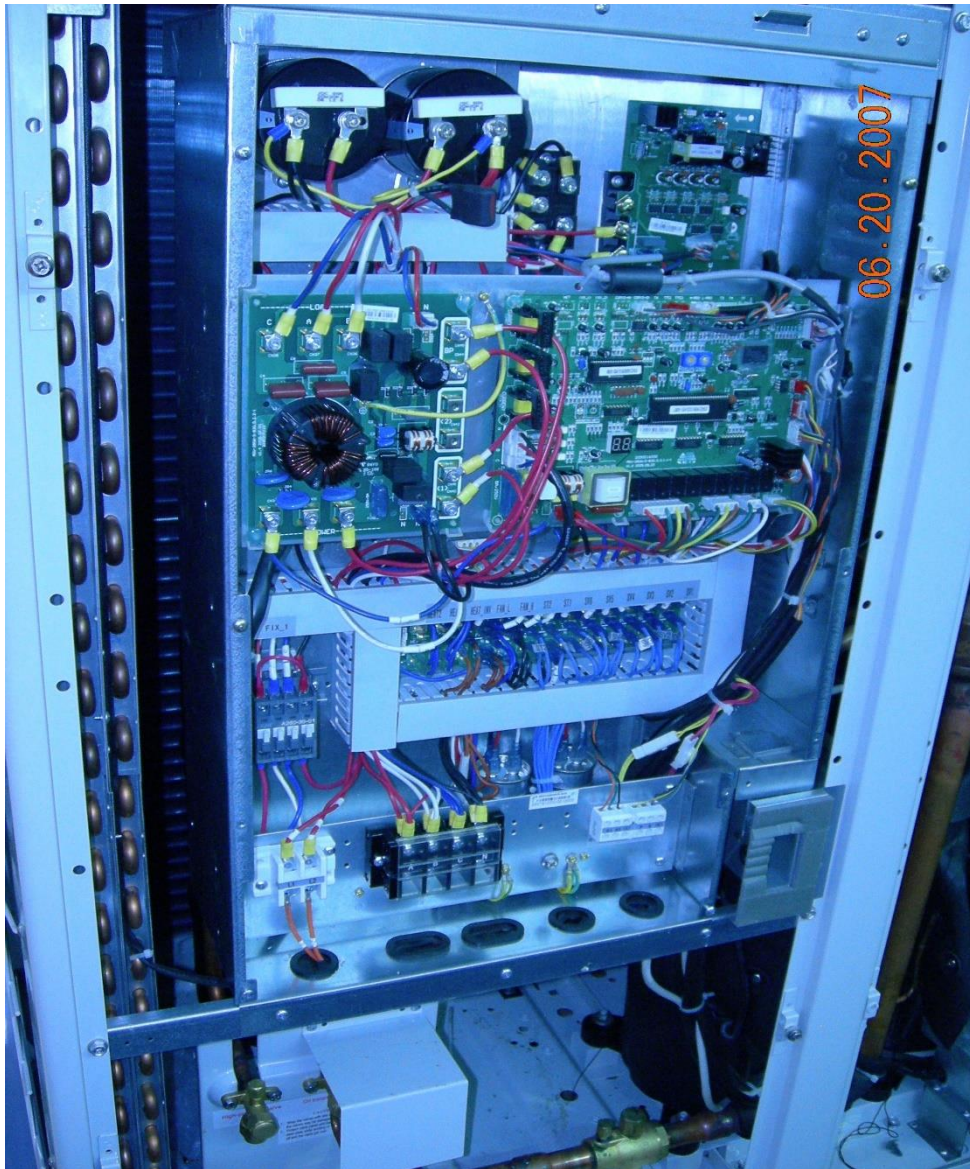
TỔ HỢP DÀN NÓNG 2 - 3 MODUL



- | | | |
|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 1. Dàn nóng MASTER | 4. TO IN/D UNIT | 7. Đến bộ chọn cooler/heater |
| 2. Dàn nóng SLAVE | 5. TO OUT/D UNIT | 8. Đến dàn lạnh |
| 3. Dàn nóng SLAVE | 6. TO MULTI/D UNIT | 9. Đến hệ thống khác |

39

+ Hệ thống điện của VRV:



2. Lắp đặt hệ thống điều hòa không khí VRV

2.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Máy điều hòa trung tâm VRV.
- FCU, AHU
- Bản vẽ thi công.
- Bản vẽ lắp đặt.
- Quy trình lắp đặt theo catalogue.

2.2. Thực hiện theo quy trình

- Khảo sát các thông số
- Đọc bản vẽ.
- Thống kê thiết bị, dụng cụ thi công
- Lập quy trình lắp đặt:
 - + Lắp đặt ống chờ qua tường.

- + Lắp dàn lạnh.
- + Lắp thanh treo.
- + Lắp ống gas.
- + Lắp đặt ống nước ngưng.
- + Lắp đặt ống gió.
- + Lắp đặt bảo ôn.
- + Lắp đặt đường dây điện .
- + Lắp đặt dàn nóng.
- + Thử áp.
- + Hút chân không.

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Nghiên cứu sơ đồ nguyên lý của hệ thống VRV	Bản vẽ Giấy bút	Đầy đủ Chính xác
02	Chức năng nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống VRV	Bản vẽ Giấy bút	Đầy đủ Chính xác Quan hệ giữa các thiết bị
03	Cấu tạo của các thiết bị trong hệ thống VRV	Bản vẽ Giấy bút	Đầy đủ Chính xác
04	Phương pháp điều chỉnh	Bản vẽ Giấy bút	Đầy đủ Chính xác
05	Ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng	Giấy bút	Đầy đủ Chính xác

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Nghiên cứu sơ đồ nguyên lý của hệ thống VRV	Sơ đồ các thiết bị chính Sơ đồ đường ống dẫn môi chất Sơ đồ đường điện động lực Sơ đồ đường điện điều khiển
Chức năng nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống VRV	Khối Outdoor Khối Indoor Bộ phân nhánh Bộ chia ga
Cấu tạo của các thiết bị trong hệ thống VRV	Khối Outdoor Khối Indoor Bộ phân nhánh Bộ chia ga
Phương pháp điều chỉnh	Ưu và nhược điểm của các phương pháp điều chỉnh Nhận biết các phương pháp điều chỉnh trên bản vẽ

	Điều chỉnh được năng suất lạnh trên thiết bị thực tế Nhận biết nguyên lý làm việc của thiết bị điều chỉnh
Ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng	Kỹ thuật Mỹ thuật Kinh tế

2.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

- Nước ngưng không thoát ra ngoài được

Cách khắc phục: điều chỉnh lại độ dốc của thanh treo đường nước ngưng.

- Kim đồng hồ đo áp suất rung động liên tục.

Cách khắc phục: cô lập thiết bị, hút chân không và xử lý sự cố.

- Phòng không mát liên tục và không đạt độ lạnh như yêu cầu.

Cách khắc phục: xem xét độ nghiêng của dàn lạnh và điều chỉnh theo tiêu chuẩn.

- Hệ thống khí vận hành rất lâu mới đạt độ lạnh như yêu cầu.

Cách khắc phục: Làm sạch bụi bẩn bám trên thiết bị trao đổi nhiệt và bộ lọc.

- Có khoảng hở giữa mặt nạ dàn lạnh và trần.

Cách khắc phục: dung phụ kiện bổ sung giữa mặt nạ và trần.

- Xả y ra hiện tượng cuộn gió dàn lạnh.

Cách khắc phục: lưu ý kiểm tra khi lắp đặt dàn lạnh.

- Máy lạnh vận hành có tiếng ồn.

Cách khắc phục: kiểm tra lắp đặt bảo ôn (cách nhiệt) của ống gió.

- Kích thước ống gió quá lớn sau khi côn

Cách khắc phục: thay thế ống gió mới.

- Đường ống gió quá dài nên không đủ gió cấp cho phòng.

Cách khắc phục: điều chỉnh cho phù hợp..

- Lắp đặt cửa gió không thích hợp nên phòng không mát.

Cách khắc phục: điều chỉnh cho phù hợp.

3. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày tổng quan hệ thống điều hòa không khí VRV?
- 2/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt hệ thống điều hòa không khí VRV?
- 3/ Hãy trình bày cách thức vận hành hệ thống điều hòa không khí VRV?
- 4/ Hãy trình bày các lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt hệ thống điều hòa không khí VRV?

Bài 4: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG DẪN NƯỚC

Giới thiệu:

Hệ thống đường ống nước trong hệ thống điều hòa không khí được dùng cho nhiều mục đích khác nhau. Đường ống có thể dẫn nước lạnh, nước giải nhiệt hoặc nước nóng tùy thuộc vào hệ thống cụ thể. Lắp đặt đường ống là một công tác quan trọng để đảm bảo sự làm việc ổn định và hiệu quả của hệ thống điều hòa.

Mục tiêu:

- + Nêu được tiêu chuẩn các loại đường ống dẫn nước, giá treo, giá đỡ, chống rung trong hệ thống điều hòa không khí trung tâm
- + Đưa ra công thức tính chọn đường kính ống theo tiêu chuẩn
- + Đánh giá được yêu cầu tốc độ của dòng nước trong hệ thống điều hòa không khí
- + Phân loại được các loại đường ống dẫn, giá treo, giá đỡ, chống rung..
- + Đọc được các thông số kỹ thuật trên catalogue.
- + Liệt kê được qui trình lắp đặt
- + Lắp đặt được hệ thống
- + Chăm thận, tỉ mỉ, tuân thủ các tiêu chuẩn, đảm bảo an toàn

1. Giới thiệu hệ thống đường ống

1.1. Phân loại các loại đường ống

Trong các kỹ thuật điều hòa 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 hòa để sưởi ấm 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.

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

Chức năng	Vật liệu
1. Ống nước lạnh Chiller	- Ống 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 ống 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 Schedule 10 đến Schedule 160. Trên bảng 4.1 các loại ống ký hiệu ST là ống có độ dày tiêu chuẩn, các ống XL là loại ống có chiều dày rất lớn.

Bảng 4.1 Đặc tính của đường ống thép

Đường kính danh nghĩa		Đường kính trong(mm)	Đường kính ngoài (mm)	Áp suất làm việc at	Loại
1/4	6	9	13	13	40ST
1/4	6	7	13	61	80XS
3/8	9	12	17	14	40ST
3/8	9	10	17	58	80XS
1/2	12	15	21	15	40ST
1/2	12	13,868	21	53	80XS
3/4	19	20,93	26	15	40ST
3/4	19	18,46	26	48	80XS
1	25	26,64	28	16	40ST
1	25	24,3	28	45	80XS
1.1/4	31	35,05	42	16	40ST
1.1/4	31	32,46	42	42	80XS
1.1/2	38	40,98	48	16	40ST
1.1/2	38	38,1	48	40	80XS
2	50	52,5	60	16	40ST
2	50	49,25	60	39	80XS
2.1/2	63	62,71	73	37	40ST
2.1/2	63	59	73	59	80XS
3	76	77,927	88	34	40ST
3	76	73,66	88	54	40ST
4	101.6	102,26	114	30	80XS
4	101.6	97,18	114	49	40ST
6	152.4	154,05	168	49	80XS
6	152.4	146,33	168	85	30
8	203.2	205	219	37	40ST
8	203.2	202,171	219	45	80XS
8	102.2	193,675	219	78	30

10	254	257,45	273	34	40ST
10	254	254,5	273	43	80XS
10	254	247,65	273	62	30ST
12	304,8	307,08	323	32	40
12	304,8	303,225	323	41	XS
12	304,8	298,45	323	53	80
12	304,8	288,95	323	76	30ST
14	355,6	336,55	355	34	40
14	355,6	333,4	355	41	XS
14	355,6	330,2	355	48	80
14	355,6	317,5	355	76	80ST

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 4.2 trình bày các đặc tính kỹ thuật của một số loại ống đồng khác nhau.

Bảng 4.2: Đặc tính của đường ống đồng

Đường kính danh nghĩa		Loại	đường kính trong, mm	Đường kính ngoài, mm
inch	mm			
1.1/4	31,75	DWV	32	34
1.1/2	38,1	DWV	39	41
2	50,8	DWV	51	53
3	76,2	DWV	77	79
4	101,6	DWV	101	104
5	127	DWV	126	130
6	152,4	DWV	151,358	155
8	203,2	K	192,6	206
8	203,2	L	196,215	206
8	203,2	M	197,74	206
8	203,2	DWV	200,83	206
10	254	K	240	257
10	254	L	244,475	257
10	254	M	246,4	257
12	304,8	K	287,4	307
12	304,8	L	293,75	307
12	304,8	M	295,07	307

1.2. Phân tích sự giãn nở vì nhiệt của các loại đường ống

Trong quá trình làm việc nhiệt độ của nước luôn 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 4.3 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 hòa người ta sử dụng các đoạn ống chữ U, Z và chữ L.

Bảng 4.3: 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 trên, trong thực tế để bù giãn nở người ta còn sử dụng các roăng giãn nở, dùng ống mềm cao su nếu nhiệt độ cho phép .

2. Lắp đặt hệ thống đường ống thép

2.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

2.2. Thực hiện theo quy trình

2.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

3. Lắp đặt hệ thống đường ống nước ngưng

3.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

3.2. Thực hiện theo quy trình

Lắp đặt ống nước ngưng của điều hòa gồm các quy trình sau đây:

a) Lắp ống xả nước dàn lạnh:

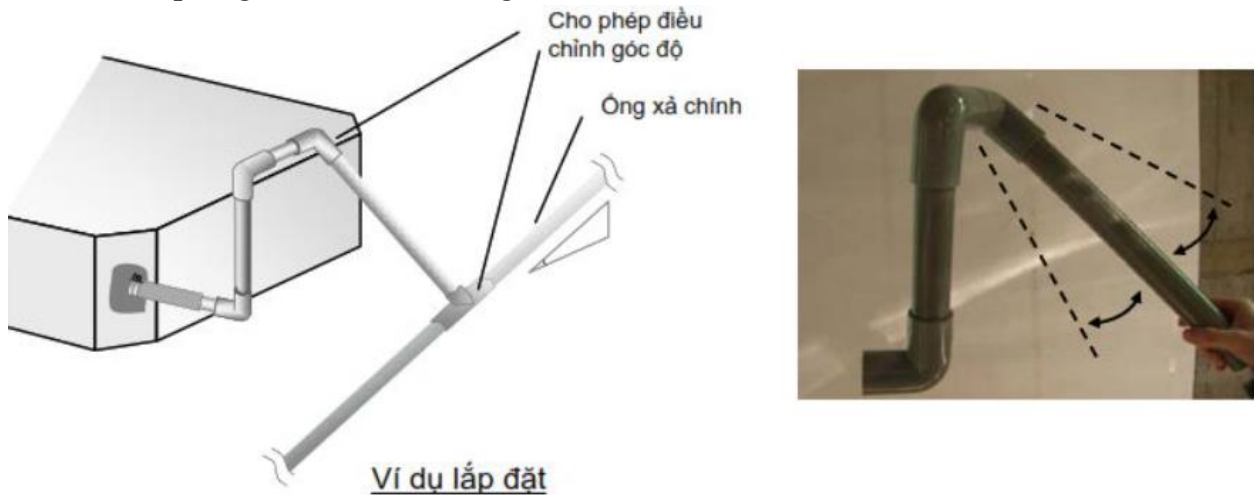
Bước 1: Nối vòi xả nước đi kèm (loại dẻo) vào chỗ xả nước của dàn lạnh.

- Phải sử dụng vòi xả nước đi kèm với máy.
- Loại vòi dẻo sẽ ngăn ngừa ứng suất quá mức từ bể xả.
- Không uốn ngang vòi xả để ngăn lực tác động quá mức lên vòi. Uốn vòi xả có thể gây rò rỉ nước.

Bước 2: Xiết chặt kết nối vòi xả nước với chỗ xả của máy bằng đai vòi xả.

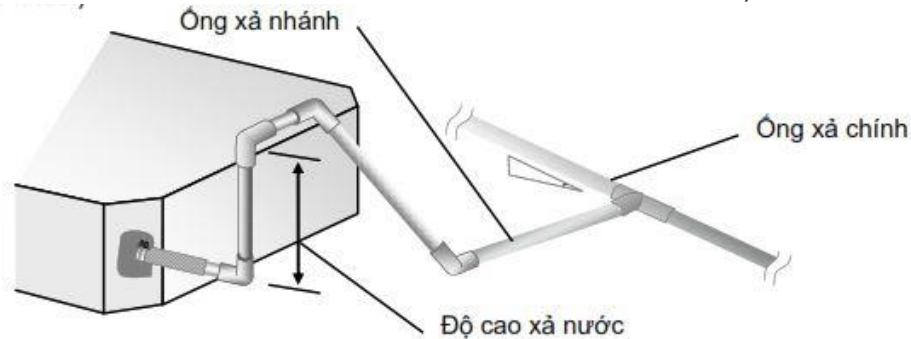
- Không dùng keo để gắn vòi xả nước (phụ kiện) vào chỗ xả của máy.
- Dùng keo sẽ gây khó tháo vòi xả khỏi máy lúc bảo trì máy hoặc tương tự.

Bước 3: Lắp ống xả nhánh vào ống xả chính.



Hình 4.1: Lắp ống xả nhánh vào ống xả chính.

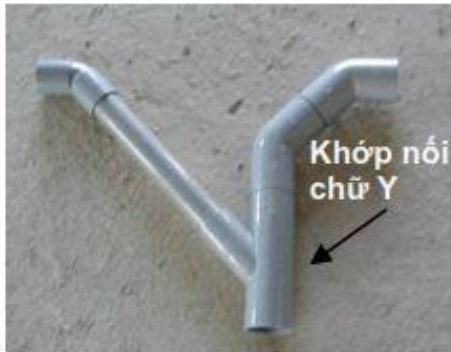
Nếu ống xả chính đã được lắp sẵn và không thể đảm bảo độ dốc cần thiết cho ống xả nhánh, bạn cần tăng tối đa độ cao xả nước. (Kiểm tra lại độ cao xả nước trong sách hướng dẫn lắp đặt vì các model khác nhau có độ cao xả nước khác nhau.)



Hình 4.2: Kiểm tra độ cao xả nước.

b) Lắp ống xả nước chung :

Khi nối ống xả chính vào một ống xả dọc có thể sử dụng khớp nối chữ Y hoặc chữ T. Tuy nhiên sử dụng khớp nối chữ Y là cách tốt nhất. Nếu không mua được tại chỗ, cũng có thể sử dụng khớp nối chữ T.

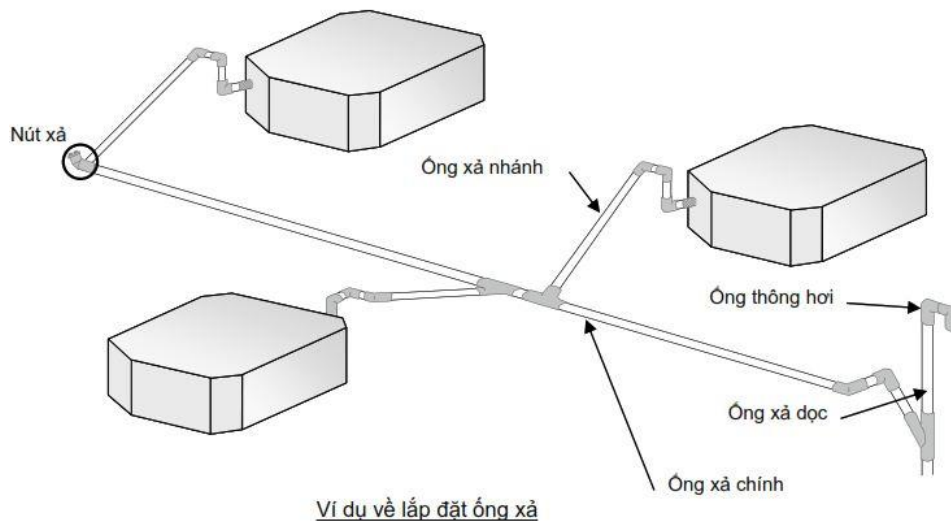


Nối với ống xả dọc bằng khớp nối chữ Y



Nối với ống xả dọc bằng khớp nối chữ T

Hình 4.3: Nối ống xả chính vào ống xả dọc bằng khớp nối chữ Y hoặc chữ T.



Hình 4.4: Ví dụ về lắp đặt ống xả.

c) Kiểm tra luồng nước:

Bước 1: Tiến hành kiểm tra luồng nước trước khi bọc ống.

Bước 2: Dùng nút xả ở đầu ống xả chính để kiểm tra luồng nước.

=> **Lưu ý:** Trường hợp sử dụng ống PV (polyvinyl), dùng keo màu để giúp thợ lắp máy không quên đặt lại nút thăm dò.

Tính lưu lượng xả dựa vào số lượng dàn lạnh kết nối với ống xả chính. Đường kính trong của ống có thể tính bằng phương pháp sau đây:

6 lít mỗi giờ đối với mỗi HP là cách tính gần đúng cho lưu lượng xả của dàn lạnh. Ví dụ, có 3 máy với 2 HP và 2 máy với 3 HP:

$$6 \text{ L/h } 2 \text{ HP } 3 \text{ máy} + 6 \text{ L/h } 3 \text{ HP } 2 \text{ máy} = 72 \text{ L/h.}$$

(1) Môi quan hệ giữa đường kính trong của ống xả chính và lưu lượng xả cho phép khi sử dụng ống xả chung (trường hợp có lỗ thông hơi)

PVC	Đường kính trong ống (Giá trị tham khảo mm)	Lưu lượng cho phép [L/hr]		Ghi chú
		Độ dốc=1/50	Độ dốc = 1/100	
PVC25	19	39	27	Không thích hợp cho ống xả chính do lưu lượng cho phép hạn chế
PVC32	27	70	50	
PVC40	34	125	88	Thích hợp cho ống xả chính
PVC50	44	247	175	
PVC63	56	473	334	

(2) Môi quan hệ giữa đường kính trong của ống xả dọc và lưu lượng xả cho phép khi sử dụng ống xả chung (trường hợp có lỗ thông hơi)

PVC	Đường kính trong ống (Giá trị tham khảo mm)	Lưu lượng cho phép [L/hr]	Comments
PVC25	19	220	Không thích hợp cho ống xả dọc trong trường hợp sử dụng ống xả chung
PVC32	27	410	
PVC40	34	730	Có thể dùng cho ống xả dọc trong trường hợp sử dụng ống xả chung
PVC50	44	1440	
PVC63	56	2760	
PVC75	66	5710	
PVC90	79	8280	

3.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

4. Lắp đặt cách nhiệt đường ống

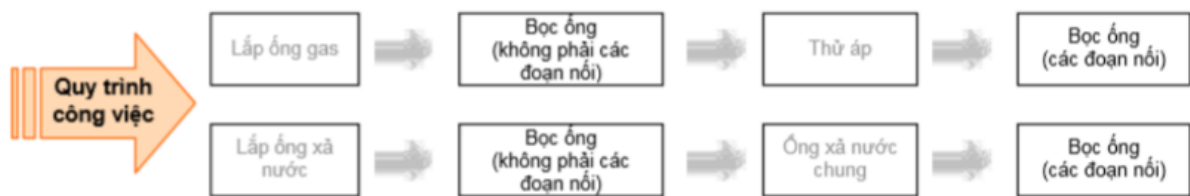
4.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Chuẩn bị sẵn các bản vẽ thi công.
- Chuẩn bị sẵn sàng vật tư, phụ kiện tuân thủ theo trình duyệt vật tư đã được phê duyệt.
- Kiểm tra mặt bằng thi công.
- Kiểm tra lại chất lượng ống và phụ kiện, không bị lỗi.
- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ cần thiết để lắp đặt (phù hợp với từng vật liệu cách nhiệt)
- Đảm bảo các giá đỡ đã được nghiệm thu trước khi lắp đặt.

4.2. Thực hiện theo quy trình

Thực hiện theo quy trình:

- Các chi tiết, bộ phận cách nhiệt chuyển lên công trường tại các vị trí bằng phẳng, gọn gàng, sạch sẽ. Lưu ý không chất đống cao, không để nước thấm vào cách nhiệt để hư hỏng cách nhiệt
- Đảm bảo việc bảo trì, sửa chữa, bọc khớp nối và những chỗ tương tự thực hiện đúng theo quy trình:

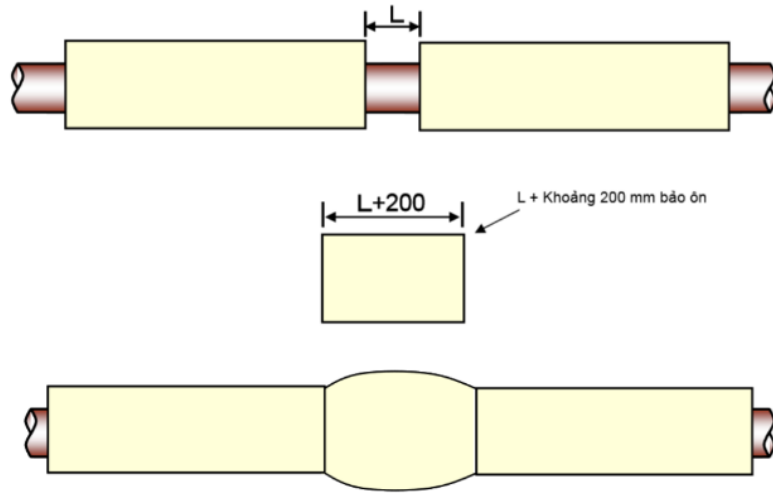


- Nếu nhiệt độ khu vực xung quanh ống lạnh lớn hơn 30°C và độ ẩm lớn hơn 80% thì phải sử dụng bảo ôn (Cách nhiệt) có độ dày 20mm hoặc lớn hơn 20mm. (từ 20mm trở lên tùy khu vực)
- Phải chắc chắn bọc các đoạn nối (hàn, loe,...) sau khi thử áp. Phải chắc chắn bọc riêng ống gas và ống lỏng của hệ thống.

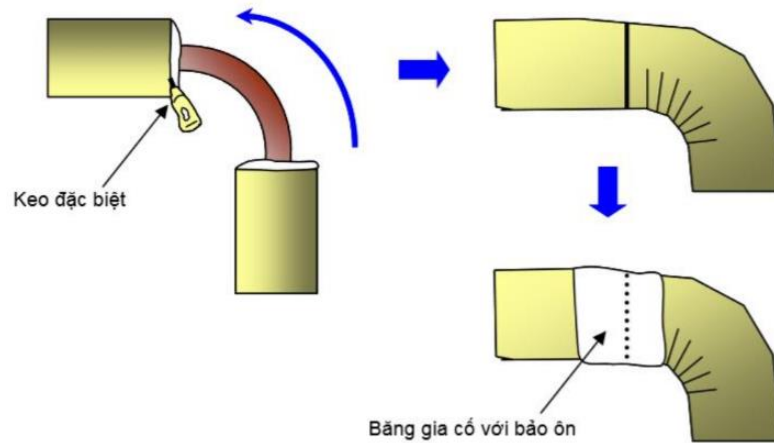


- Phải cẩn thận không để khoảng hở nào khớp nối chỗ vỏ bọc.
- Lưu ý không sử dụng lại vật liệu bảo ôn (cách nhiệt) đã hư hỏng.

- Do bảo ôn (cách nhiệt) sẽ co lại trong tương lai nên khoảng hở cần chèn đoạn bảo ôn dài hơn 200mm vào khoảng hở.
- Cố gắng giảm thiểu chỗ cắt trên bảo ôn.



- Lưu ý khi tiến hành lắp đặt bảo ôn đoạn ống cong.



4.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

5. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày cách kiểm tra lượng gas trong máy đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 2/ Hãy trình bày cách kiểm tra lượng dầu trong máy đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 3/ Hãy trình bày cách kiểm tra lượng chất tải lạnh đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 4/ Hãy trình bày phương pháp làm sạch bình ngưng tụ – bình bay hơi đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 5/ Hãy trình bày phương pháp làm sạch tháp giải nhiệt đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 6/ Hãy trình bày phương pháp làm sạch đường ống dẫn nước – hệ thống lưới lọc gió đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 7/ Hãy trình bày phương pháp làm sạch phin lọc gas đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 8/ Hãy trình bày phương pháp bảo trì – bảo dưỡng bơm – quạt – máy khuấy?
- 9/ Hãy trình bày phương pháp bảo trì – bảo dưỡng hệ thống bôi trơn máy nén?
- 10/ Hãy trình bày phương pháp bảo trì hệ thống điện động lực?

Bài 5: LẮP ĐẶT THÁP GIẢI NHIỆT, BÌNH GIÃN NỠ VÀ THIẾT BỊ PHỤ

Giới thiệu:

Tháp giải nhiệt, bình giãn nở và các thiết bị phụ khác là những thiết bị rất quan trọng trong hệ thống điều hòa trung tâm. Các thiết bị này có thể được trang bị nguyên chiếc hoặc có thể được chế tạo đơn chiếc tùy theo yêu cầu của từng công trình, nên việc nắm chắc được nguyên lý làm việc và nguyên lý cấu tạo của chúng là rất cần thiết phục vụ cho công tác lắp đặt hệ thống.

Mục tiêu:

- + Nêu được chức năng và nhiệm vụ của tháp giải nhiệt, bình giãn nở, thiết bị phụ trong hệ thống điều hoà không khí trung tâm;
- + Liệt kê và trình bày được nguyên lý làm việc, cấu tạo của các chi tiết trong tháp giải nhiệt, bình giãn nở, thiết bị phụ;
- + Tính chọn tháp giải nhiệt, bình giãn nở, thiết bị phụ phù hợp công suất với hệ thống điều hoà không khí;
- + Qui trình lắp đặt, vận hành tháp giải nhiệt, bình giãn nở, thiết bị phụ;
- + Lắp đặt được các thiết bị trên
- + Chăm thận, tỉ mỉ, tuân thủ điều kiện làm việc của tháp giải nhiệt, bình giãn nở, thiết bị phụ.

1. Lắp đặt tháp giải nhiệt

1.1. Nguyên tắc cấu tạo và làm việc tháp giải nhiệt

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

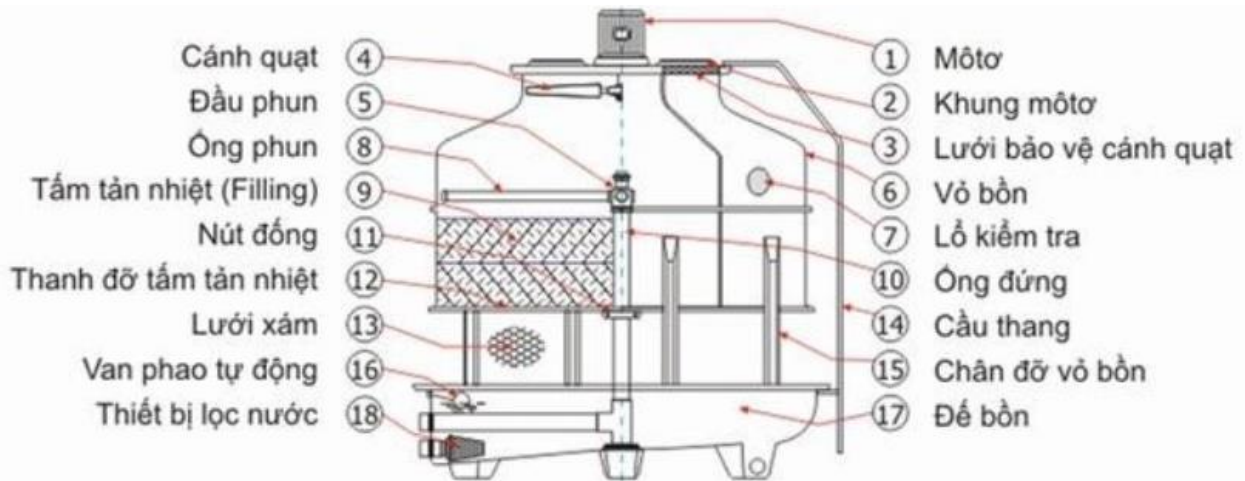


Hình 5.1: Tháp giải nhiệt RINKI (Hồng Kông)

+ 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 toát nước, tăng bề mặt tiếp xúc, thường có 2 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 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.



Hình 5.2: Cấu tạo Tháp giải nhiệt.

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.

Từ lưu lượng của tháp có thể xác định được công suất giải nhiệt của tháp.

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

Trong đó :

G: Lưu lượng nước của tháp, kg/s.

C_n : Nhiệt dung riêng của nước : $C_n = 1 \text{ kCal/kg.độ}$.

Δt_n : Độ chênh lệch nhiệt độ nước vào ra tháp $\Delta t_n = 4^\circ\text{C}$.

1.2. Liệt kê các chi tiết tháp giải nhiệt

+ Vỏ tháp: được làm từ sợi thủy tinh chống han gỉ, chống ăn mòn, trong đó các thanh sắt cố định được xi mạ tráng kẽm, vì vậy độ bền của thiết bị rất cao và ít chịu tác động bởi thời tiết

+ Cánh quạt: được cấu thành từ chất liệu hợp kim nhôm; cánh và mâm được thiết kế cân bằng với nhau

+ Đế bồn: là bộ phận chứa nước .

+ Tấm tản nước: sử dụng chất liệu PVC có độ bền cao giúp cản lực gió và giảm thiểu thất thoát nước cũng như giúp người sử dụng hạn chế số lần thêm nước cho thiết bị.

+ Hệ thống động cơ: được thiết kế đặc biệt giúp chống thấm nước, ngoài ra chúng có kết cấu gọn nhẹ, gia công tinh tế, chuyển động bằng bánh răng, có chỉ số an toàn cao, thao tác sử dụng khá đơn giản, dễ bảo dưỡng, đặc biệt chi phí bảo dưỡng động cơ thấp nhưng công suất motor vẫn được đảm bảo.

+ Tấm giải nhiệt: được làm từ vật liệu PVC và được thiết kế dạng gọn sóng, có chức năng phân chia nước và giải nhiệt cho nguồn nước nóng giúp tối ưu hóa hiệu quả làm mát nước.

+ Hệ thống phân nước: có thiết kế theo dạng đầu phun áp thấp, lỗ ống phun lớn nên ít bị ứ đọng nước làm cho khả năng phân nước lên toàn tấm giải nhiệt được đều hơn.

+ Thiết bị chống ồn: đây là thiết bị giảm âm giúp giảm âm thanh của tiếng nước nhỏ giọt trong quá trình vận hành của tháp.

1.3. Tính chọn tháp giải nhiệt

+ Tính công suất của tháp :

Cần xác định các thông số

- Nhiệt độ nước trước khi vào hệ thống
- Nhiệt độ nước sau khi ra hệ thống
- Lưu lượng nước vào, ra hệ thống

Công thức tính:

$$Q = C \times M \times (T_2 - T_1)$$

Trong đó:

+ C: Nhiệt dung riêng của nước 4200 (J/kg.K).

+ M: Khối lượng của nước (tính thông qua lưu lượng).

+ T₂: Nhiệt độ nước sau khi giải nhiệt.

+ T₁: Nhiệt độ nước trước khi giải nhiệt.

- Ta sẽ có công suất tỏa nhiệt của hệ thống.

- Cùng với yếu tố nhiệt độ môi trường, mặt bằng và tính quan trọng của hệ thống ta sẽ quyết định được công suất làm mát của tháp giải nhiệt, cũng như số lượng tháp giải nhiệt.

=> *Ta chọn được mã tháp giải nhiệt cần thiết cho hệ thống (chú ý chuyển đổi đơn vị trong quá trình tính toán)*

+ Lựa chọn bơm cho tháp :

Cần xác định

- Lưu lượng của bơm
- Áp suất của bơm

Quan hệ giữa lưu lượng và áp suất trên cùng một bơm là một hàm nghịch biến (áp suất cao thì lưu lượng thấp và ngược lại)

Lưu lượng của bơm được xác định qua tháp

Áp Suất của bơm được xác định qua vị trí giữa bơm và tháp. Kích thước của đường ống và đường đi của đường ống.

=> Có đủ các thông số trên ta sẽ chọn dc mã bơm cần thiết.

+ Thể tích của bể trung gian:

- Bể trung gian của hệ thống luôn phải lớn hơn một thể tích V_{\min} ($V_{tg} \geq V_{\min}$). Để đảm bảo tính liên tục của hệ thống bơm cũng như khả năng tuần hoàn của hệ thống.

- Thể tích của bể V_{\min} được xác định qua 2 yếu tố, thể tích đường ống và công suất làm lạnh của hệ thống:

$$- V_{\min} = 6.5 \times Q + V_{do} \text{ (lít)}$$

Trong đó:

Q: Công suất làm mát của hệ thống tính theo KW.

V_{do} : Thể tích của đường ống.

1.4. Lắp đặt tháp giải nhiệt

Bước 1: Chuẩn bị các linh kiện tháp giải nhiệt nước như đế bồn, vỏ bồn, ống phun, cánh quạt, tấm tản nhiệt, đầu phun, motor, lưới chắn nước và các dụng cụ cần thiết.

Bước 2: Tiến hành giai đoạn lắp đặt đế bồn cho tháp hạ nhiệt. Đối với những tháp giải nhiệt nước công nghiệp có công suất lớn thì người dùng cần phải chú ý bôi keo để ghép các mảnh đế bồn lại với nhau, còn với những model tháp nhỏ thì đế bồn thường được sản xuất thành một khối hoàn chỉnh.

Bước 3: Lắp thanh đỡ, tấm tản nhiệt nước và màng PVC cho tháp.

Bước 4: Lắp vỏ bồn cho tháp giải nhiệt làm mát nước. Với những model tháp công suất nhỏ thì người dùng có thể lắp vỏ bồn trước rồi đặt lên, còn đối với tháp giải nhiệt lớn thì chúng ta cần phải tiến hành ghép từng mảnh vỏ bồn lại với nhau. Đồng thời, bạn cần nhớ bắt vít cho thật chặt giữa các mảnh vỏ tháp với đáy tháp và các thanh ngang motor với tháp.

Bước 5: Lắp đặt lưới xám chắn nước để khi làm việc nước bên trong tháp sẽ không bị bắn ra ngoài.

Lưu ý khi lắp đặt tháp giải nhiệt nước:

Đề tháp cooling tower có thể phát huy hiệu quả làm việc cao nhất, hoạt động ổn định, bền bỉ trong thời gian dài thì đơn vị thi công lắp đặt thiết bị này cần chú ý một số vấn đề cần đề sau khi lắp đặt tháp giải nhiệt/ cách lắp tản nhiệt nước như sau:

+ Thi công trong điều kiện thời tiết thích hợp:

Vấn đề thời tiết có ảnh hưởng lớn tới chất lượng của công việc lắp đặt tháp giải nhiệt. Vì nếu đơn vị thi công chọn làm việc dưới trời mưa thì việc bôi keo gắn kết các linh kiện cho tháp sẽ gặp nhiều khó khăn vì mưa ẩm làm giảm độ bắt dính của keo. Do vậy, các doanh nghiệp thường thi công lắp đặt tháp vào thời điểm nắng đẹp để keo bắt linh kiện tốt hơn.

+ Không gian lắp đặt tháp làm mát nước :

Khi thi công lắp đặt thiết bị này, đơn vị bạn nên chọn một vị trí có luồng không khí ổn định, ít bụi, axit và các vật liệu khác để tránh làm ảnh hưởng tới hoạt động và hiệu quả làm việc của tháp.

Đồng thời, khu vực lắp đặt tháp cũng cần có không gian thoáng rộng, đủ diện tích cho đường ống nước. Ngoài ra, bạn cần đảm bảo vị trí lắp đặt tháp làm mát nước tránh xa các nguồn nhiệt để không làm ảnh hưởng tới khả năng làm mát nước của thiết bị.

+ Đảm bảo nền đất vững chãi :

Khi thi công, các đơn vị cần giữ cho tháp hạ nhiệt nước luôn đứng thẳng, vững chãi trên nền đất, nền xi măng bằng phẳng. Cụ thể là khi lắp đặt, các bu lông neo và chân của *tháp giải nhiệt Tashin* hay *tháp giải nhiệt LiangChi* cần được gắn chặt chẽ để khi làm việc, thiết bị không gặp tình trạng rung lắc, hư hỏng hay phát sinh bất cứ sự cố gì, giúp máy luôn làm việc ổn định, bền bỉ cùng thời gian.

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Nguyên tắc cấu tạo và làm việc tháp giải nhiệt	Tháp giải nhiệt	Trình bày trên thiết bị thực Mô tả đúng quá trình làm việc của thiết bị
02	Liệt kê các chi tiết tháp giải nhiệt	Tháp giải nhiệt	Xác định chính xác trên thiết bị thực
03	Tính chọn tháp giải nhiệt	Giấy bút	Chính xác
04	Lắp đặt, vận hành tháp giải nhiệt	Tháp giải nhiệt Bộ cơ khí Dụng cụ đo	Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật Thông số vận hành đạt yêu cầu

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Nguyên tắc cấu tạo và làm việc tháp giải nhiệt	Nhiệm vụ của thiết bị Nguyên lý làm việc Cấu tạo chi tiết
Liệt kê các chi tiết tháp giải nhiệt	Chỉ vị trí từng chi tiết Vật liệu, quy cách Cách tháo, lắp
Tính chọn tháp giải nhiệt	Công suất Chủng loại Nguồn cung cấp Phương pháp tính chọn tháp trao đổi nhiệt Tính chọn tháp giải nhiệt theo cách đơn giản từ Cataloge của máy Tính chọn tháp giải nhiệt theo điều kiện làm việc và Cataloge của công ty sản xuất tháp giải nhiệt

	<p>Chọn lựa các thông số tác động bên ngoài phù hợp với các thông số kỹ thuật của tháp giải nhiệt</p> <p>Tính kiểm tra các thông số đã lựa chọn</p>
Lắp đặt, vận hành tháp giải nhiệt	<p>Xác định vị trí lắp đặt đúng theo yêu cầu: trao đổi nhiệt, lưu thông gió, ít ảnh hưởng tiếng ồn, độ ẩm thấp, thoáng mát</p> <p>Lắp đặt tháp giải nhiệt theo vị trí đã chọn</p> <p>Xác định vị trí trong hệ thống</p> <p>Thi công bệ đỡ, giá đỡ</p> <p>Lắp thiết bị (theo hướng dẫn trong tài liệu đi kèm)</p> <p>Kết nối đường ống</p> <p>Kết nối đường điện</p> <p>Hoàn thiện</p> <p>Lập qui trình vận hành tháp giải nhiệt</p> <p>Xác định các thông số kỹ thuật của tháp giải nhiệt</p> <p>Đo, kiểm tra các thông số khi tháp giải nhiệt làm việc</p> <p>Gia công cơ khí, cân chỉnh thăng bằng</p> <p>Kiểm tra tĩnh</p> <p>Kiểm tra động (thử tải)</p> <p>Vận hành, xử lý sự cố hư hỏng</p> <p>Kết luận, đánh giá</p>

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không trình bày được nguyên lý làm việc trên thiết bị thực	Không nắm rõ lý thuyết	Nắm vững lý thuyết liên quan

Sau khi thực hiện đúng theo quy trình trên, chúng ta có thể đã hoàn thiện lắp đặt một hệ thống tháp làm mát giải nhiệt nước hoàn chỉnh để thiết bị phát huy hiệu quả làm mát nước cao nhất cho nhu cầu sử dụng của các doanh nghiệp hiện nay.

2. Lắp đặt bình giãn nở

2.1. Giới thiệu bình 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.

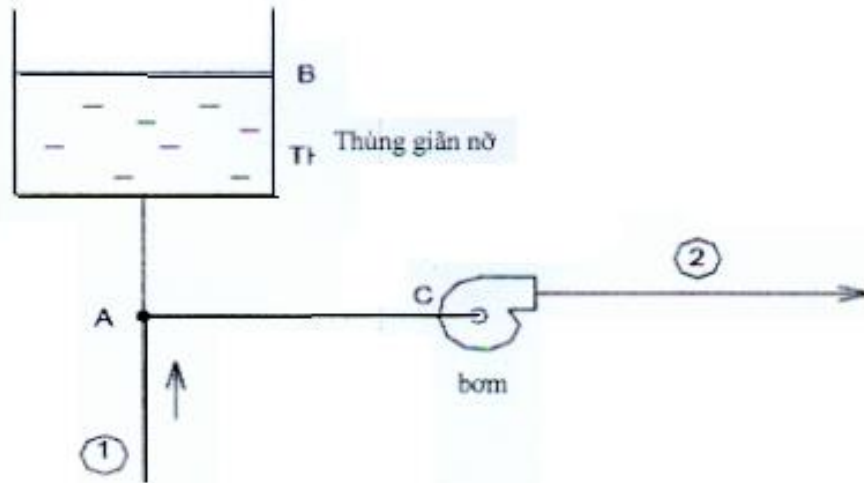
Có 2 loại bình giãn nở: Loại hở và loại kín.

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.

2.2. Lắp đặt bình giãn nở

Theo hình, cột áp thủy 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 5.1.



Hình 5.3 : Lắp đặt bình giãn nở.

Bảng 5.1 : 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

Lưu ý khi lắp đặt bình giãn nở là: Độ cao của bình giãn nở phải đảm bảo tạo ra cột áp thủy tĩnh lớn hơn tổn thất thủy lực từ vị trí nối thông bình giãn nở tới đầu hút của bơm.

+ **Tiêu chuẩn lắp đặt bình giãn nở:**

1. Độ nhớt và nhiệt độ hoạt động của môi chất làm việc của bình giãn nở phải giống với yêu cầu của môi chất làm việc của hệ thống thủy lực.
2. Bình giãn nở phải được lắp đặt ở nơi thuận tiện cho việc kiểm tra và bảo trì.
3. Khi được sử dụng để hấp thụ xung kích và xung động, bình giãn nở phải được lắp gần nguồn và những điểm dễ gây xung động.
4. Khi lắp đặt phải lưu ý lắp xa nguồn nhiệt để tránh tăng áp suất hệ thống do khí giãn nở vì nhiệt.

5. Khi lắp đặt cố định phải chắc chắn, nhưng không được phép hàn trên thân bình và nó phải được đỡ chắc chắn trên giá đỡ hoặc trên tường. Khi tỷ lệ giữa chiều dài và đường kính ngoài quá lớn, cần cung cấp gia cố vòng.

6. Giữa bơm và bình giãn nở nên lắp van một chiều để tránh trường hợp do nước trong bình giãn nở chảy ngược vào bơm khi xảy ra sự cố áp suất quá lớn .

7. Cần lắp một van ngắt giữa bình giãn nở và hệ thống. Van này được sử dụng để điều chỉnh, điều chỉnh, kiểm tra, bảo trì hoặc tắt máy trong thời gian dài.

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Nguyên tắc cấu tạo và làm việc bình giãn nở	bình giãn nở	Trình bày trên thiết bị thực Mô tả đúng quá trình làm việc của thiết bị
02	Tính chọn bình giãn nở	Giấy bút	Chính xác
03	Lắp đặt, vận hành bình giãn nở	bình giãn nở Bộ cơ khí Dụng cụ đo	Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật Thông số vận hành đạt yêu cầu

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Nguyên tắc cấu tạo và làm việc bình giãn nở	Nhiệm vụ của thiết bị Nguyên lý làm việc Cấu tạo chi tiết
Tính chọn bình giãn nở	Công suất Chủng loại Nguồn cung cấp Phương pháp tính chọn tháp bình giãn nở Tính chọn bình giãn nở theo cách đơn giản từ Cataloge của máy Tính chọn bình giãn nở theo điều kiện làm việc và Cataloge của công ty sản xuất tháp giải nhiệt Chọn lựa các thông số tác động bên ngoài phù hợp với các thông số kỹ thuật của bình giãn nở Tính kiểm tra các thông số đã lựa chọn
Lắp đặt, vận hành bình giãn nở	Xác định vị trí lắp đặt đúng theo yêu cầu Lắp bình giãn nở theo vị trí đã chọn Lập qui trình vận hành bình giãn nở Xác định các thông số kỹ thuật của bình giãn nở Gia công cơ khí, cân chỉnh thẳng bằng

	Kiểm tra tĩnh Kiểm tra động (thử tải) Vận hành, xử lý sự cố hư hỏng Kết luận, đánh giá
--	---

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không trình bày được nguyên lý làm việc trên thiết bị thực	Không nắm rõ lý thuyết	Nắm vững lý thuyết liên quan

3. Lắp đặt nhiệt kế và áp kế, phin lọc cặn, lỗ xả khí

3.1. Giới thiệu nhiệt kế và áp kế, phin sấy lọc

a) Các loại nhiệt kế điều hòa



Hình 10.6: Các loại nhiệt kế điều hòa.

- Nhiệm vụ: Công dụng chính của nhiệt kế chính là để đo nhiệt độ. Nhiệt kế dùng để đo lường nhiệt độ, cung cấp các thông số về nhiệt độ để đo lường và tính toán trong kỹ thuật điều hòa không khí.

b) Các loại áp kế điều hòa



Hình 10.7: Các loại áp kế điều hòa.

- Nhiệm vụ: Công dụng chính của nhiệt kế chính là để đo áp suất. Nhiệt kế dùng để đo lường áp suất, cung cấp các thông số về áp suất để đo lường và tính toán trong kỹ thuật điều hòa không khí.

c) Phin sấy lọc

+ Phin sấy:

Phin sấy có nhiệm vụ hút các tạp chất hoá học, đặc biệt là nước và các axit ra khỏi vòng tuần hoàn của môi chất vì chúng có thể làm han rỉ, ăn mòn các chi tiết máy và nước khi đóng băng có thể bịt kín đường ống, gây gián đoạn quá trình lưu thông của môi chất lạnh.

Cấu tạo của phin sấy gồm có một vỏ hình trụ, bên trong là chất có khả năng hút ẩm, vật liệu thường dùng là các hạt zeolit. Để tránh các hạt chống ẩm sau một quá trình làm việc bị rã và lẫn vào môi chất, trong phin sấy bao giờ cũng có lưới lọc.

Các phin sấy thường được bố trí trên đường lỏng trước các van tiết lưu.

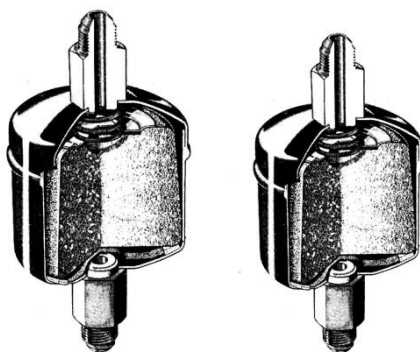
+ Phin lọc:

Phin lọc có nhiệm vụ loại trừ các cặn bẩn cơ học và các tạp chất khác ra khỏi vòng tuần hoàn của môi chất. Cặn bẩn cơ học có thể là đất cát, rỉ sắt, vảy hàn, kim loại... khi chúng lọt vào xy lanh và bề mặt tiếp xúc của các chi tiết chuyển động sẽ phá hoại bề mặt của các chi tiết đó.

Cấu tạo của phin lọc cũng gồm có một vỏ hình trụ, bên trong có các lớp lưới lọc, theo đường đi của môi chất có lớp lưới thô (mắt lớn) và tiếp đến là lớp lưới mịn. Trong các phin lọc của hệ thống lạnh có công suất lớn, phin lọc có nắp có thể tháo rời để làm sạch lưới phía trong.

Vị trí lắp của phin lọc thường trên đường môi chất lỏng trước tiết lưu.

Thực tế, trong các hệ thống lạnh, phin lọc và phin sấy thường được lắp chung trong một vỏ và được gọi là phin sấy lọc.



Hình 10.8: Các loại phin sấy lọc.

3.2. Xây dựng cách thực hiện công việc

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Mục đích và nhiệm vụ của nhiệt kế, áp kế, phin sấy lọc cạn, lỗ xả khí	nhiệt kế, áp kế, phin sấy lọc cạn, lỗ xả khí	Trình bày trên thiết bị thực Mô tả chính xác quá trình làm việc của thiết bị
02	Phân loại thang đo trên các kiểu nhiệt kế, áp kế	nhiệt kế, áp kế Giấy bút	Chính xác
03	Cấu tạo, vị trí lắp đặt phin sấy lọc	phin sấy lọc	Chính xác
04	Lắp đặt nhiệt kế, áp kế, phin sấy lọc, lỗ xả khí	nhiệt kế, áp kế, phin sấy lọc, lỗ xả khí bộ cơ khí	Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Mục đích và nhiệm vụ của nhiệt kế, áp kế, phin sấy lọc cạn, lỗ xả khí	Nhiệm vụ của thiết bị trong hệ thống Nguyên lý làm việc
Phân loại thang đo trên các kiểu nhiệt kế, áp kế	Đơn vị sử dụng Giá trị lớn nhất Độ chính xác
Cấu tạo, vị trí lắp đặt phin sấy lọc	Cấu tạo

	Vị trí Thay thế
Lắp đặt nhiệt kế, áp kế, phin sấy lọc, lỗ xả khí	Vị trí lắp Các phụ kiện kèm theo Yêu cầu khi lắp đặt

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không trình bày được nhiệm vụ	Không nắm rõ lý thuyết	Nắm vững lý thuyết liên quan

4. Lắp đặt van và các phụ kiện đường ống

4.1. Giới thiệu các loại van điều hòa

Dựa theo chức năng làm việc cũng như vị trí đặt van, người ta chia chúng ra thành các loại: van chặn hút, van chặn đẩy, van góc, van lắp trên máy nén, van lắp trên bình chứa.

+ Các loại Van chặn:



+ Van điện từ:



+ Van 1 chiều:



+ Van đảo chiều:



4.2. Xây dựng cách thực hiện công việc

+ **Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:**

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Phân loại các loại van	các loại van	Chính xác
02	Mục đích và nhiệm vụ của các loại van	các loại van	Trình bày trên thiết bị thực Mô tả chính xác quá trình làm việc của van
03	Cấu tạo, vị trí lắp đặt van	các loại van	Chính xác
04	Lắp đặt van và các phụ kiện trong hệ thống ĐHKK	các loại van và các phụ kiện	Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

+ **Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:**

Tên công việc	Hướng dẫn
Phân loại các loại van	Van chặn Van một chiều Van điện
Mục đích và nhiệm vụ của các loại van	Nhiệm vụ của các loại van trong hệ thống Nguyên lý làm việc
Cấu tạo, vị trí lắp đặt van	Cấu tạo Vị trí Thay thế
Lắp đặt van và các phụ kiện trong hệ thống ĐHKK	Vị trí lắp Các phụ kiện kèm theo Yêu cầu khi lắp đặt

+ **Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:**

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không trình bày được nhiệm vụ	Không nắm rõ lý thuyết	Nắm vững lý thuyết liên quan

5. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày cách kiểm tra và xác định nguyên nhân hư hỏng trong máy đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 2/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng máy nén?
- 3/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng máy nén?
- 4/ Hãy trình bày cách sửa chữa máy nén?
- 5/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng bình ngưng tụ?
- 6/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng bình ngưng tụ?
- 7/ Hãy trình bày cách sửa chữa bình ngưng tụ?
- 8/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng bình bay hơi?
- 9/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng bình bay hơi?
- 10/ Hãy trình bày cách sửa chữa bình bay hơi?
- 11/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa các thiết bị bảo vệ?
- 12/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa các thiết bị điều chỉnh?
- 13/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa hệ thống điện?
- 14/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa hệ thống nước – hệ thống dẫn gió?

Bài 6: LẮP ĐẶT CÁC LOẠI BƠM

Giới thiệu:

Bơm là thiết bị có trong hầu hết các hệ thống điều hòa không khí trung tâm, nó được dùng để bơm nước lạnh, nước nóng, nước giải nhiệt... Bơm của hệ thống bị sự cố sẽ làm cho hệ thống bị dừng hoạt động, vì vậy cần phải hiểu về nguyên lý làm việc, cấu tạo và thay thế bơm khi cần khắc phục ngay sự cố.

Mục tiêu:

- + Trình bày được chức năng, nhiệm vụ của các loại bơm trong hệ thống điều hoà không khí trung tâm
- + Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại bơm
- + Vẽ được sơ đồ cấu tạo của bơm
- + Tính chọn được bơm theo catalog nhà sản xuất cung cấp
- + Xác định được đường đặc tính của bơm
- + Tính được lưu lượng bơm
- + Tính được công suất bơm
- + Xác định cột áp bơm
- + Lắp đặt được các loại bơm
- + Cảnh thận, tỉ mỉ, tuân thủ điều kiện làm việc, tránh nhầm lẫn, đảm bảo an toàn

1. Tìm hiểu khái niệm và tính chọn bơm

1.1. Tìm hiểu khái niệm chung

Trong hệ thống ĐHKK chủ yếu dùng bơm nước li tâm. Nhiệm vụ của bơm nước là tuần hoàn nước lạnh từ bình bay hơi đến các dàn trao đổi nhiệt FCU, AHU hoặc buồng phun rửa khí (bơm nước lạnh) hoặc tuần hoàn nước giải nhiệt (bơm nước giải nhiệt). Bơm li tâm còn dùng để thải nước ngưng trong một vài trường hợp.

Bơm nước sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí thường là bơm li tâm, nhiệt độ làm việc từ 5⁰C đến 70⁰C:

- Nhiệt độ nước lạnh từ 5 ÷ 14⁰C
- Nhiệt độ nước nóng (sưởi ấm mùa đông) 50 ÷ 70⁰C
- Nhiệt độ nước giải nhiệt 25 ÷ 40⁰C.

Thân bơm nước thường được chế tạo bằng gang đúc, cánh quạt li tâm bằng gang xám hoặc đồng thau. Cửa hút thường vuông góc với bánh công tác và cửa đẩy tiếp tuyến với bánh công tác.

Bơm nước và chất tải lạnh có nhiệm vụ tuần hoàn chất tải lạnh qua các dàn lạnh hoặc nước làm mát qua bình ngưng.

Hai đại lượng cần xác định khi chọn bơm là năng suất và cột áp của bơm.

1.1.1. Năng suất của bơm:

Năng suất của bơm (lưu lượng bơm) là thể tích chất lỏng mà bơm cấp vào ống dẫn trong một đơn vị thời gian

Xác định năng suất của bơm nước muối cho hệ thống lạnh được xác định theo công thức

$$V = \frac{Q_0}{\rho_n \cdot C_n \cdot (t_{n2} - t_{n1})}$$

V - Năng suất của bơm; m³/s

ρ_n - Mật độ của nước muối; kg/m³

C_n - Nhiệt dung riêng của nước muối; kg/m³

t_{n1}, t_{n2} - Nhiệt độ nước muối vào và ra khỏi thiết bị bay hơi; °C

Q_0 - Năng suất lạnh của bình bay hơi

Xác định năng suất của bơm nước giải nhiệt cho hệ thống lạnh được xác định theo công thức

$$V_n = \frac{Q_k}{C \cdot \rho \cdot \Delta t_w}; \text{ m}^3/\text{s}$$

Q_k - Tải nhiệt của thiết bị ngưng tụ đã cho; kW

C - Nhiệt dung riêng của nước; 4,19 kJ/kgK

ρ - Khối lượng riêng của nước; 1000 kg/m³

Δt_w - Độ tăng nhiệt độ trong thiết bị ngưng tụ; K

Trong thực tế người ta thường chọn bơm nước giải nhiệt, bơm nước muối và bơm dự phòng cùng chủng loại để nhanh chóng dễ dàng trong công tác lắp ráp, thay thế, sửa chữa.

Các bơm dự phòng được lắp song song với bơm chính, có các van chặn hai phía để có thể sẵn sàng phục vụ khi cần.

1.1.2. Cột áp của bơm:

Còn gọi là chiều cao áp lực hay lượng tăng năng lượng của chất lỏng khi đi từ miệng hút đến miệng đẩy của bơm, thường được tính bằng m cột lỏng hoặc nước, ký hiệu H

$$H = H_h + H_d + h_h + h_d$$

H_h, H_d - Chiều cao hút và chiều cao đẩy; m

h_h, h_d - Tổn thất áp suất trên đường hút và đường đẩy; m

Trường hợp bơm được đặt dưới mức lỏng thì chiều cao đẩy mang dấu dương còn chiều cao hút mang dấu âm.

Khi hệ thống bơm có vòi phun, để các vòi phun làm việc đúng thiết kế cột áp của bơm cần lựa chọn phải tính đến tổn thất do trở lực của vòi phun h_f

$$h_f = (0,5 \div 0,8) \cdot 10^5 \text{ N/m}^2.$$

$$h_f = 0,5 \div 0,8 \text{ bar}$$

1.1.3. Công suất động cơ yêu cầu:

Được xác định theo biểu thức:

$$N = \frac{V.H}{\eta.1000}$$

N - Công suất động cơ yêu cầu; kW

V - Năng suất bơm (lưu lượng); m³/h

H - Tổng trở lực; Pa

η - Hiệu suất bơm,

Với bơm nhỏ $\eta = 0,6 - 0,7$. Với bơm lớn $\eta = 0,8 - 0,9$

Nếu bơm được nối với động cơ qua khớp nối thì công suất yêu cầu của động cơ tính theo biểu thức:

$$N_{dc} = k.N$$

k - Hệ số an toàn của động cơ

Khi $N \leq 2 \text{ kW}$ $k = 1,5$

$N = 2 - 5 \text{ kW}$ $k = 1,25 - 1,5$

$N = 5 - 50 \text{ kW}$ $k = 1,15 - 1,25$

1.2. Tính chọn bơm

- Đầu tiên, bơm được chọn phải thỏa mãn yêu cầu về năng suất cũng như cột áp tổng và phải làm việc càng gần điểm có hiệu suất tối đa càng tốt suốt trong quá trình vận hành bơm.

- Thứ hai là tiếng ồn phải nhỏ đặc biệt trong điều hòa không khí tiện nghi. Những tiếng ồn phát sinh trong hệ thống nước rất khó khắc phục và loại bỏ. Thông thường các loại bơm có tốc độ nhỏ nhất đồng thời là các bơm ít ồn nhất và cũng là kinh tế nhất, tuy nhiên năng suất và cột áp yêu cầu phải được đảm bảo.

- Thứ ba, đối với một hệ thống cần luôn luôn thay đổi lưu lượng như hệ thống điều hòa không khí trung tâm nước nên sử dụng bơm có điều chỉnh năng suất qua điều chỉnh tốc độ như điều chỉnh bằng máy biến tần sẽ rất hiệu quả tuy giá đầu tư ban đầu tương đối cao. Nếu dùng bơm có tốc độ không đổi nên chọn loại bơm có đường đặc tính càng nằm ngang càng tốt.

1.2.1. Tính chọn bơm Amôniac:

Trong các hệ thống lạnh có bơm tuần hoàn người ta sử dụng bơm điện kiểu kín để tuần hoàn cưỡng bức môi chất lỏng amôniac qua dàn lạnh.

Bơm lắp càng gần bình chứa tuần hoàn càng tốt do mục đích tránh lỏng bay hơi, tạo nút hơi làm gián đoạn lỏng trên đường hút.

Cột lỏng được tính từ tâm của ống hút của bơm đến mức lỏng thấp nhất cho phép của bình chứa tuần hoàn.

$$h = h_1 + h_2$$

h_1 - Cột áp cần thiết phía hút

h_2 - Tổn thất áp suất trên đường ống

Để giảm tổn thất áp lực trên đường ống đến mức thấp nhất cần phải chọn đường kính ống lớn, tốc độ lỏng không vượt quá 0,5 m/s. Chiều dài đường ống càng ngắn càng tốt. Số lượng van và các vị trí trở kháng thủy lực cần giảm đến mức thấp nhất.

Thực tế, để làm mát và bôi trơn đôi khi người ta sử dụng chính môi chất amoniắc lỏng. Để đảm bảo đầy lỏng trong khoang bơm, người ta lắp role mức lỏng kiểu phao trên đường ra của chất lỏng từ nắp sau. Role mức lỏng sẽ ngắt mạch điện của bơm khi mức lỏng hạ xuống dưới mức cho phép.

Ngoài ra, để tránh cho bơm không bị hỏng hóc do bôi trơn, người ta lắp đặt một role kiểm tra việc bôi trơn làm việc theo hiệu áp suất. Hiệu áp suất phải bằng 0,8 áp suất của cột lỏng. Role này còn kiểm tra hiệu áp suất giữa đường đẩy và đường hút.

1.2.2. Đặc tính bơm:

a) Năng suất bơm:

Năng suất bơm (volume flow rate) kí hiệu là V_b đơn vị là m^3/s , l/s hoặc m^3/h là thể tích nước mà bơm thực hiện được trong một đơn vị thời gian. Khi thiết kế, năng suất của bơm được lựa chọn phải bằng lớn hơn năng suất tính toán.

Năng suất bơm nước giải nhiệt bình ngưng được xác định theo công thức:

$$V_b = \frac{Q_k}{\rho_w \cdot C_w \cdot (t_{w_2} - t_{w_1})}, m^3/s$$

Trong đó:

Q_k - năng suất thải nhiệt của bình ngưng tụ, kW;

$\rho_w = 1000 \text{kg/m}^3$ - mật độ của nước;

$C_w = 4,18 \text{kJ/kgK}$ - nhiệt dung riêng của nước;

t_{w_1}, t_{w_2} - nhiệt độ nước vào và ra khỏi bình ngưng, $^{\circ}\text{C}$.

Năng suất bơm nước lạnh của bình bay hơi được xác định theo công thức tương tự:

Trong đó:

$$V_b = \frac{Q_0}{\rho_w \cdot C_w \cdot (t_{l_1} - t_{l_2})}, m^3/s$$

b) Cột áp tĩnh:

Cột áp tĩnh của bơm (static head) là áp suất tính bằng mét cột nước (mH_2O) trên tiết diện nằm ngang vuông góc với dòng chảy của nước tác động lên chất lỏng hoặc vỏ bao quanh, kí hiệu là H_s .

c) Cột áp động:

Cột áp động của bơm (velocity head) kí hiệu là H_ω là áp suất gây ra tương ứng với tốc độ của dòng chất lỏng, đơn vị là mét cột nước (mH₂O). Cột áp động tính theo biểu thức:

$$H_\omega = \frac{\omega_0^2}{2g}$$

Trong đó:

ω_0 - tốc độ của nước ở cửa xả của bơm, m/s.

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ - gia tốc trọng trường.

c) Cột áp tổng:

Cột áp tổng của bơm (total head) kí hiệu là H_t là tổng của cột áp động và cột áp tĩnh, đơn vị mét cột nước (m H₂O):

$$H_t = H_s + H_\omega$$

d) Hiệu cột áp tĩnh:

Hiệu cột áp tĩnh (net static head) là của áp suất tĩnh đẩy và hút của bơm biểu trên hình

$$\Delta H_s = H_d - H_h$$

Trong đó:

ΔH_s - hiệu cột áp tĩnh, m H₂O;

H_d - cột áp tĩnh phía đẩy;

H_h - cột áp tĩnh phí hút.

Khi mặt thoáng ở phía dưới bơm trị H_h sẽ mang dấu âm. Tùy từng loại bơm H_h không được vượt quá giới hạn cho phép

e) Công suất động cơ bơm và hiệu suất bơm:

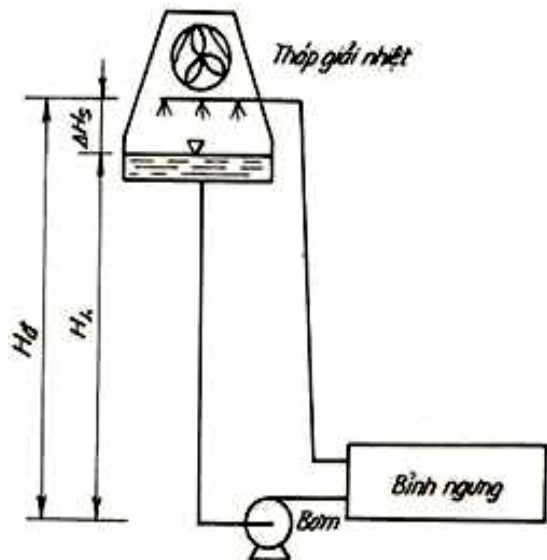
Công suất động cơ bơm ký hiệu N_b công suất đo trên trục bơm (kW) và hiệu bơm ký hiệu η_b (%) là tỉ số của công suất nước và công suất đo trên trục bơm. Quan hệ giữa N_b và η_b :

Trong đó:

$$N_b = \frac{V_p \cdot H}{\eta_b}, W$$

H - cột áp tổng của bơm tính bằng N/m², (1 N/m² = 1,02.10⁻² m H₂O);

V_p - năng suất bơm, m³/s;



hiệu
điển

số

Hiệu cột áp tĩnh

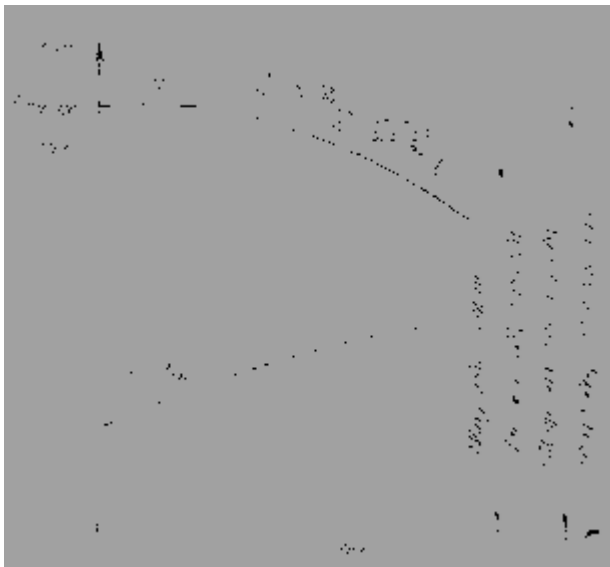
là
suất

η_p - hiệu suất bơm. Hiệu suất bơm phụ thuộc kiểu bơm và kích cỡ bơm. Với bơm cỡ nhỏ hiệu suất từ 0,6 ÷ 0,7. Với bơm lớn, hiệu suất có thể đạt 0,8 đến 0,9. Hiệu suất bơm còn phụ thuộc cả vào chế độ làm việc của bơm (xem đường đặc tính bơm và bảng).

f) Các đường đặc tính bơm:

Các đường đặc tính bơm là đường năng suất - cột áp $V_h - H_t$ cũng như đường năng suất - công suất động cơ $V_b - N_b$. Hình dưới đây giới thiệu các đường đặc tính bơm với các đường hiệu suất bơm.

Khi bơm đạt hiệu suất cao nhất là lúc bơm đạt lưu lượng và cột áp hiệu dụng V_{ef} và H_{ef} (effective flow rate và effective static head) như trên hình biểu diễn. Khi đóng cửa van đáy, nghĩa là lưu lượng bằng không thì cột áp bơm đạt cực đại H_{smax} . Cột áp tĩnh cực đại



*Các đường đặc tính bơm
và hiệu suất bơm*

thường lớn gấp 1,1 đến 1,2 lần cột áp hiệu dụng: $H_{smax} = (1,1 \div 1,2) \cdot H_{ef}$

i) Chiều cao hút của bơm:

Trong trường hợp mặt thoáng của nước ở phía dưới của bơm thì chiều cao hút là chiều cao giữa miệng hút của bơm và mặt thoáng của nước được gọi là chiều cao hút của bơm. Chiều cao hút của bơm phụ thuộc vào kiểu bơm, tổn thất áp suất tổng trên toàn tuyến ống hút, nhiệt độ của nước và áp suất khí quyển.

Chiều cao hút của bơm nước li tâm thường nằm trong khoảng 5 ÷ 8 m.

1.2.3. Tính cột áp bơm:

a) Đối với hệ hở:

Bơm đặt bên dưới mặt thoáng của nước (ví dụ hình 6.9 – bơm đặt bên dưới tháp giải nhiệt):

$$H_{bom} > H_{tính\ toán} = H_d - H_h + h_d + h_h + h_f + h_{tb}$$

Trong đó:

h_d, h_h, h_f, h_{tb} lần lượt là tổn thất áp suất trên đường ống đẩy, ống hút, của vòi phun và thiết bị. Các tổn thất áp suất trên đường ống đẩy và hút tính theo mục trước, còn h_f có

thể lấy gần đúng bằng $0,5 \div 0,8 \text{ bar} \approx 5 \div 8 \text{ m H}_2\text{O}$; tổn thất áp suất thiết bị ví dụ như tổn thất áp suất qua bình ngưng.

b) Đối với hệ hở, bơm đặt trên cao:

Mặt thoáng của nước ở phía dưới bơm (ví dụ, bơm đặt trên tầng thượng trong khi tháp làm mát đặt dưới đất). Khi đó H_h mang dấu âm và cột áp sẽ bằng tổng chiều cao của đường ống hút và đẩy. Tuy nhiên chiều cao ống hút H_h và h_f không được vượt quá chiều cao hút cho phép của bơm li tâm khoảng $5 \div 8 \text{ m H}_2\text{O}$.

c) Trường hợp hệ kín:

Ví dụ, hệ nước lạnh tuần hoàn kín sử dụng bình dẫn nở kín hoặc hở. Ở đây không tồn tại chiều cao hút và đẩy nên cột áp tính toán của bơm chỉ là tổng của tổn thất áp suất trên đường ống hút, đường ống đẩy và tổn thất áp suất trên thiết bị, ví dụ tổn thất áp suất qua thiết bị bay hơi và các dàn FCU hoặc AHU. Đối với dàn FCU và AHU chỉ cần tính với dàn xa nhất và có tổn thất áp suất lớn nhất. Như vậy:

$$H_b > H_{\text{tính toán}} = h_d + h_h + h_{bh} + h_{FCU}, \quad \text{m H}_2\text{O}$$

Trong đó h_d , h_h , h_{bh} và h_{FCU} lần lượt là tổn thất áp suất trên đường ống đẩy, ống hút, trong bình bay hơi và trong dàn lạnh FCU hoặc AHU.

2. Lắp đặt bơm

2.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Bơm nước
- Bộ cơ khí
- Catalogue của bơm
- Giấy bút
- Đồ thị đặc tính của bơm

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Chức năng, nhiệm vụ của các loại bơm	Bơm nước	Trình bày trên thiết bị thực Mô tả quá trình làm việc của thiết bị
02	Phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc các loại bơm	Bơm nước Bộ cơ khí	Xác định chính xác trên thiết bị thực
03	Tính chọn bơm theo Catalogue	Catalogue của bơm Giấy bút	Hiệu suất cao nhất
04	Đường đặc tính của bơm	Đồ thị đặc tính của bơm Giấy bút	Xác định được các thông số của bơm

2.2. Thực hiện quy trình

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Chức năng, nhiệm vụ của các loại	Nhiệm vụ của thiết bị

bơm	Nguyên lý làm việc Cấu tạo chi tiết
Phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc các loại bơm	Chi vị trí từng chi tiết Vật liệu, quy cách Cách tháo, lắp
Tính chọn bơm theo Catalogue	Lưu lượng yêu cầu Cột áp yêu cầu
Đường đặc tính của bơm	Lưu lượng yêu cầu Cột áp yêu cầu Hiệu suất Công suất

+ **Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:**

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Chọn bơm có hiệu suất thấp	Không xác định được điểm làm việc	Biết cách xác định điểm làm việc

2.3. Ngăn ngừa các lỗi thường gặp và cách khắc phục

3. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày cách kiểm tra và xác định nguyên nhân hư hỏng trong máy đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 2/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng máy nén?
- 3/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng máy nén?
- 4/ Hãy trình bày cách sửa chữa máy nén?
- 5/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng bình ngưng tụ?
- 6/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng bình ngưng tụ?
- 7/ Hãy trình bày cách sửa chữa bình ngưng tụ?
- 8/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng bình bay hơi?
- 9/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng bình bay hơi?
- 10/ Hãy trình bày cách sửa chữa bình bay hơi?
- 11/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa các thiết bị bảo vệ?
- 12/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa các thiết bị điều chỉnh?
- 13/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa hệ thống điện?
- 14/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa hệ thống nước – hệ thống dẫn gió?

Bài 7: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG GIÓ

Giới thiệu:

Hệ thống đường ống gió trong hệ thống điều hòa không khí được dung cho nhiều mục đích khác nhau. Đường ống có thể dẫn không khí lạnh, nóng hoặc không khí tươi tùy thuộc vào hệ thống cụ thể. Lắp đặt đường ống là một công tác quan trọng để đảm bảo sự làm việc ổn định và hiệu quả của hệ thống điều hòa .

Mục tiêu:

- + Trình bày được chức năng, nhiệm vụ của từng hệ thống ống gió
- + Trình bày được nguyên lý làm việc của từng thiết bị trên hệ thống
- + Trình bày được chức năng, nhiệm vụ, mục đích của đường dẫn ống gió ngầm
- + Trình bày được chức năng, nhiệm vụ, mục đích của đường dẫn ống gió treo
- + Hiểu được điều kiện tác động đến lớp bảo ôn: chiều dày, vật liệu bảo ôn
- + Lắp được qui trình, nguyên vật liệu để làm đường dẫn ống gió
- + Lắp đặt được hệ thống ống gió
- + Nghiêm chỉnh, cẩn thận, an toàn

1. Phân loại hệ thống đường ống gió

1.1. Tìm hiểu nhiệm vụ và đặc điểm của các hệ thống đường ống gió trong hệ thống ĐHKK trung tâm

Hệ thống phân phối và vận chuyển không khí bao gồm các bộ phận chính sau:

- Hệ thống đường ống gió: Cấp gió, hồi gió, khí tươi, thông gió;
- Các thiết bị đường ống gió: Van điều chỉnh, tê, cút, chạc, vv...;
- Quạt cấp và hồi gió.

Chức năng và nhiệm vụ của hệ thống vận chuyển không khí là công cụ và phương tiện truyền dẫn không khí đã qua xử lý cấp cho các hộ tiêu thụ, không khí tươi, không khí tuần hoàn và không khí thông gió. Vì lý do đó mà hệ thống vận chuyển không khí phải đảm bảo bền đẹp, tránh các tổn thất nhiệt, ẩm trong quá trình vận chuyển, đảm bảo phân phối khí đều đến các hộ tiêu thụ vv...

1.1. Sự luân chuyển không khí trong nhà:

Như đã biết, mục đích thông gió và điều hòa không khí là thực hiện sự thay đổi không khí trong nhà đã bị ô nhiễm bởi nhiệt, ẩm, bụi ... bằng không khí mới đã được xử lý trước (ĐTKK) hoặc bằng không khí ngoài trời (thông gió). thực chất là tác động vào hệ (tức không khí trong nhà) tác nhân điều khiển K để đưa hệ về trạng thái cân bằng mong muốn. như vậy việc trao đổi không khí trong nhà đóng vai trò rất quan trọng trong và ĐHKK.

Sự trao đổi không khí trong nhà được thực hiện nhờ sự chuyển động của không khí. Có thể nhận thấy trong nhà có các dòng không khí luân chuyển sau:

Trước hết, do trong nhà có thải nhiệt từ các nguồn nhiệt nên có chênh lệch nhiệt độ không khí ở các vị trí khác nhau, kết quả là xuất hiện các dòng không khí đối lưu tự nhiên (đối lưu nhiệt). Các dòng đối lưu tự nhiên có chiều chuyển động như sau: dòng khí nóng bốc lên cao, dòng khí lạnh chuyển động xuống thấp. Trong nhiều gian máy người ta đã thực hiện thông gió nhờ các dòng đối lưu tự nhiên nhiệt này. Ngoài ra, trong nhà còn có thể có các nguồn thải âm, chúng cũng tạo ra sự chênh lệch mật độ không khí ở các điểm khác nhau và do đó cũng góp phần làm xuất hiện dòng đối lưu tự nhiên.

Khi trong nhà có thông gió cưỡng bức hoặc có ĐTKK sẽ có dòng đối lưu cưỡng bức từ các miệng thổi gió thoát ra dưới dạng các luồng không khí mà cấu trúc của chúng sẽ được nghiên cứu kỹ hơn ở phần tiếp theo. Trong đại đa số trường hợp, dòng đối lưu cưỡng bức luôn đóng vai trò quyết định đối với sự trao đổi không khí trong nhà. Đặc biệt khi dòng đối lưu cưỡng bức xâm nhập vào dòng đối lưu tự nhiên sẽ tạo ra sự xáo trộn không khí mãnh liệt, tạo hiệu quả trao đổi không khí cao.

Đồng thời với các dòng đối lưu cưỡng bức và đối lưu tự nhiên còn có dòng đối lưu khuếch tán do sự xâm nhập của không khí xung quanh đi vào luồng do có chênh lệch tốc độ ở trong và ngoài biên của luồng. Dòng đối lưu khuếch tán góp phần rất quan trọng tạo ra sự xáo trộn không khí trong toàn khối tích không khí trong nhà, đặc biệt trường hợp số lượng miệng thổi gió chỉ có hạn. Sự khuếch tán của không khí xung quanh đi vào luồng chính còn có tác dụng làm suy giảm tốc độ không khí khá đồng đều ở vùng làm việc với trị số cho phép (thông thường tốc độ gió ra khỏi miệng thổi lớn gấp nhiều lần tốc độ ở vùng làm việc. Vùng làm việc là khoảng không gian sàn đến độ cao 2 m).

Chính vì những lí do đã nêu trên mà vị trí miệng thổi gió được bố trí ở đâu sẽ ảnh hưởng không nhỏ tới sự trao đổi không khí trong phòng.

Khi trong phòng có bố trí hệ thống hút thì sẽ có dòng đối lưu cưỡng bức ở gần các miệng hút. Dòng đối lưu cưỡng bức gần miệng hút cũng đóng vai trò quan trọng khi trong nhà có bố trí thông gió hệ thống hút. Còn khi có bố trí miệng hút lấy gió hồi trong hệ thống ĐTKK thì dòng này chỉ có tác dụng mạnh ở phạm vi gần miệng hút, còn ở xa hơn tác dụng rất yếu, do đó vị trí của miệng gió hồi không ảnh hưởng nhiều đến trao đổi không khí trong nhà khi có ĐTKK.

Ngoài ra, khi dòng đối lưu cưỡng bức có nhiệt độ khác với nhiệt độ không khí trong phòng (trường hợp có dòng khí lạnh hoặc khí nóng từ miệng thổi gió của hệ thống ĐTKK) còn có dòng đối lưu tự nhiên bên trong dòng đối lưu cưỡng bức do dòng không khí đẳng nhiệt: dòng không khí lạnh sẽ có xu hướng chuyển động từ trên cao xuống dưới thấp, còn dòng không khí nóng sẽ bốc lên cao. Như vậy, khi bố trí miệng thổi gió của hệ thống ĐTKK cần chú ý đến tính chất của dòng đối lưu cưỡng bức không đẳng nhiệt: cố gắng cấp gió lạnh từ trên cao, cấp gió nóng từ dưới thấp.

1.2. Hiệu quả trao đổi không khí trong nhà:

Để duy trì trạng thái không khí trong hệ ổn định khi trong hệ có các biến động về nhiệt, âm, ... ta cần tác động vào hệ (tức không khí trong nhà) các tác nhân điều khiển K_Q ,

K_w , ... bằng cách đưa vào một lượng không khí có trạng thái V (với nhiệt độ t_v), tiến hành trao đổi với không khí trong nhà để đạt đến trạng thái T (với nhiệt độ t_T) nào đó rồi thải ra, ... Khi thành lập sơ đồ ĐHKK ta cũng coi trạng thái không khí trong nhà là đồng đều tại mọi điểm (T). Trong thực tế, do sự trao đổi không khí trong nhà không thể thực hiện một cách lý tưởng nên trạng thái không khí trong nhà sẽ khác nhau tại vị trí thổi vào (t_v), tại vùng làm việc (t_L) và tại vị trí cửa thải khí ra (t_R).

Để đánh giá mức độ hoàn hảo của sự trao đổi không khí trong nhà, người ta dựa vào hệ số hiệu quả trao đổi không khí k_E :

$$k_E = (t_R - t_v) / (t_L - t_v)$$

(sở dĩ người ta đánh giá theo nhiệt độ vì đó là đại lượng dễ đo và cũng là yếu tố tạo cảm giác rõ nhất).

Trị số k_E càng lớn thì sự trao đổi không khí càng tốt và do đó lượng không khí thực tế cần cấp vào càng ít. Trị số k_E có thể lớn hơn một hoặc nhỏ hơn một tùy theo cách tổ chức trao đổi không khí trong nhà (tức là cách bố trí các miệng thổi gió và hút gió).

Để nghiên cứu ảnh hưởng của sự thổi gió và hút gió đối với quá trình trao đổi không khí trong nhà, trước hết cần có một số hiểu biết nhất định về luồng không khí.

1.1.3. Hệ thống đường ống gió:

Trong hệ thống điều hoà không khí hệ thống đường ống gió có chức năng dẫn và phân gió tới các nơi khác nhau tùy theo yêu cầu.

1.2. Phân loại và đặc điểm hệ thống đường ống gió

1.2.1. Phân loại theo áp suất

Loại ống áp suất	Áp suất tĩnh (Pa)		Vận tốc gió max. m/giây	Rò rỉ
	Dương	Âm		
Thấp	500	500	10	Loại A
Trung bình	1000	750	20	Loại B
Cao	2000	750	40	Loại C
	2500	750	40	Loại D

*1 Pascal = 1N/m² (1/100 000KG/cm²).

1.2.2. Phân loại theo sự rò rỉ

Loại rò rỉ	Giới hạn rò rỉ (Lít/giây/m ²)
Loại A (áp suất thấp)	$0.027 \times P^{0.65}$
Loại B (áp suất tr. bình)	$0.009 \times P^{0.65}$
Loại C (áp suất cao)	$0.003 \times P^{0.65}$
Loại D (áp suất cao)	$0.001 \times P^{0.65}$

> P: Chênh lệch áp suất bên trong và bên ngoài ống đo bằng Pascal.

1.2.3. Phân loại theo chiều dài ống

Lmax (mm)	Độ dày vật liệu (mm)	
	Ống áp suất thấp và trung bình	Ống áp suất cao
400	0.6	0.8
600	0.8	0.8
800	0.8	0.8
1000	0.8	0.8
1250	1.0	1.0
1600	1.0	1.0
2000	1.0	1.2
2500	1.0	1.2
3000	1.2	-

* Lmax: Kích thước lớn của mặt cắt ngang.

Độ dày (mm)	Trọng lượng (Kg/m ²)
0.5	3.9213
0.6	4.7056
0.8	6.2741
1.0	7.8426
1.2	9.4111
1.6	12.5481

* Trọng lượng ghi trong bảng được hiểu là số tương đối (thay đổi theo chiều dày lớp tráng kẽm)

1.2.4. Các cách phân loại khác

a) Theo chức năng:

- Theo chức năng người ta chia hệ thống đường ống gió ra làm các loại chủ yếu sau:
- Đường ống cung cấp không khí (Supply Air Duct - SAD)
 - Đường ống hồi gió (Return Air Duct - RAD)

- Đường ống cấp không khí tươi (Fresh Air Duct)
- Đường ống thông gió (Ventilation Air Duct)
- Đường ống thải gió (Exhaust Air Duct)

b) Theo tốc độ gió:

Theo tốc độ người ta chia ra loại tốc độ cao và thấp

c) Theo vật liệu chế tạo đường ống:

- Đường ống tôn tráng kẽm;
- Đường ống inox;
- Đường ống nhựa PVC;
- Đường ống polyurethan (foam PU).

Dưới đây chúng ta nghiên cứu đặc điểm và cấu tạo của hai loại đường ống thường hay sử dụng trên thực tế là: đường ống ngầm và đường ống treo. Hệ thống đường ống gió ngầm

Đường ống gió ngầm được xây dựng bằng gạch hoặc bê tông và đi ngầm dưới đất. Đường ống gió ngầm thường kết hợp dẫn gió và lắp đặt các hệ thống đường nước, điện, điện thoại đi kèm nên gọn gàng và tiết kiệm chi phí nói chung. Tuy nhiên chính các hạng mục đi kèm trong đường ống gió cũng gây ra những rắc rối nhất định như vấn đề vệ sinh, tuần hoàn gió vv. . .

Đường ống gió ngầm được sử dụng khi không gian lắp đặt không có hoặc việc lắp đặt các hệ thống đường ống gió treo không thuận lợi, chi phí cao và tuần hoàn gió trong phòng không tốt. Một trong những trường hợp người ta hay sử dụng đường ống gió ngầm là hệ thống điều hoà trung tâm cho các rạp chiếu bóng, hội trường vv. . .

Đường ống gió ngầm thường sử dụng làm đường ống gió hồi, rất ít khi sử dụng làm đường ống gió cấp do sợ ảnh hưởng chất lượng gió sau khi đã xử lý do ẩm mốc trong đường ống, đặc biệt là đường ống gió cũ đã hoạt động lâu ngày. Khi xây dựng cần phải xử lý chống thấm đường ống gió thật tốt.

Đường ống thường có tiết diện chữ nhật và được xây dựng sẵn khi xây dựng công trình. Vì vậy có thể nói đường ống gió ngầm rất khó đảm bảo phân phối gió đều vì tiết diện đường ống thường được xây đều nhau từ đầu đến cuối.

Hệ thống đường ống gió ngầm thường được sử dụng trong các nhà máy dệt, rạp chiếu bóng.

Trong nhà máy dệt, các đường ống gió ngầm này có khả năng thu gom các sợi bông rơi vãi tránh phán tán trong không khí ảnh hưởng đến công nhân vận hành và máy móc thiết bị trong nhà xưởng. Vì vậy trong các nhà máy dệt, nhà máy chế biến gỗ để thu gom bụi người ta thường hay sử dụng hệ thống đường ống gió kiểu ngầm.

Nói chung đường ống gió ngầm đòi hỏi chi phí lớn, khó xây dựng và có nhiều nhược điểm. Nó chỉ được sử dụng trong trường hợp bất khả kháng hoặc với mục đích thu gom bụi.

+ Hệ thống ống kiểu treo:

Hệ thống đường ống treo là hệ thống đường ống được treo trên các giá đỡ đặt ở trên cao. Do đó yêu cầu đối với đường ống gió treo tương đối nghiêm ngặt:

- Kết cấu gọn, nhẹ;
- Bền và chắc chắn;
- Dẫn gió hiệu quả, thi công nhanh chóng;
- Dễ chế tạo và giá thành thấp.

Đường ống gió treo có thể chế tạo từ nhiều loại vật liệu khác nhau, tiết diện đường ống cũng có hình dạng rất khác nhau. Đường ống gió treo cho phép dễ dàng điều chỉnh tiết diện để đảm bảo phân phối gió đều trên toàn tuyến đường ống.

+ Theo hình dáng tiết diện đường ống:

- Đường ống chữ nhật, hình vuông;
- Đường ống tròn;
- Đường ống ô van.

+ Theo vật liệu chế tạo đường ống:

- Đường ống tôn tráng kẽm;
- Đường ống inox;
- Đường ống nhựa PVC;
- Đường ống polyurethan (foam PU).

Dưới đây chúng ta nghiên cứu đặc điểm và cấu tạo của hai loại đường ống thường hay sử dụng trên thực tế là: đường ống ngầm và đường ống treo.

+ Hệ thống đường ống gió ngầm:

Đường ống gió ngầm được xây dựng bằng gạch hoặc bê tông và đi ngầm dưới đất. Đường ống gió ngầm thường kết hợp dẫn gió và lắp đặt các hệ thống đường nước, điện, điện thoại đi kèm nên gọn gàng và tiết kiệm chi phí nói chung. Tuy nhiên chính các hạng mục đi kèm trong đường ống gió cũng gây ra những rắc rối nhất định như vấn đề vệ sinh, tuần hoàn gió vv. . .

Đường ống gió ngầm được sử dụng khi không gian lắp đặt không có hoặc việc lắp đặt các hệ thống đường ống gió treo không thuận lợi, chi phí cao và tuần hoàn gió trong phòng không tốt. Một trong những trường hợp người ta hay sử dụng đường ống gió ngầm là hệ thống điều hoà trung tâm cho các rạp chiếu bóng, hội trường vv. . .

Đường ống gió ngầm thường sử dụng làm đường ống gió hồi, rất ít khi sử dụng làm đường ống gió cấp do sợ ảnh hưởng chất lượng gió sau khi đã xử lý do ẩm mốc trong đường ống, đặc biệt là đường ống gió cũ đã hoạt động lâu ngày. Khi xây dựng cần phải xử lý chống thấm đường ống gió thật tốt.

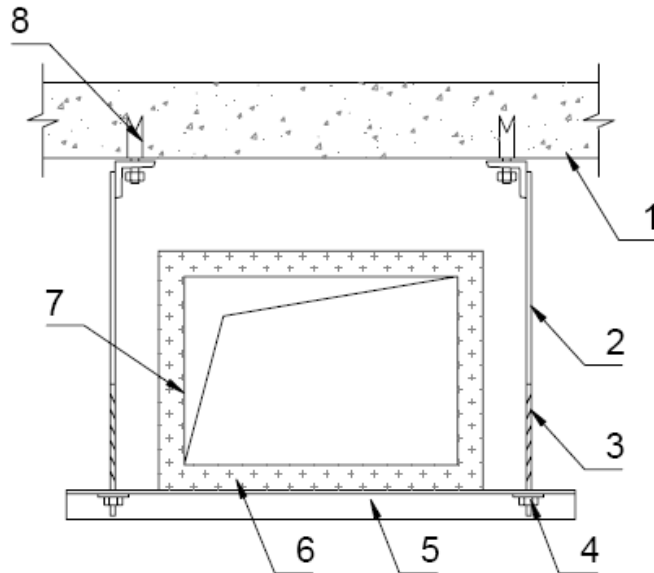
Đường ống thường có tiết diện chữ nhật và được xây dựng sẵn khi xây dựng công trình. Vì vậy có thể nói đường ống gió ngầm rất khó đảm bảo phân phối gió đều vì tiết diện đường ống thường được xây đều nhau từ đầu đến cuối.

Hệ thống đường ống gió ngầm thường được sử dụng trong các nhà máy dệt, rạp chiếu

bóng.

Trong nhà máy dệt, các đường ống gió ngầm này có khả năng thu gom các sợi bông rơi vãi tránh phân tán trong không khí ảnh hưởng đến công nhân vận hành và máy móc thiết bị trong nhà xưởng. Vì vậy trong các nhà máy dệt, nhà máy chế biến gỗ để thu gom bụi người ta thường hay sử dụng hệ thống đường ống gió kiểu ngầm.

Nói chung đường ống gió ngầm đòi hỏi chi phí lớn, khó xây dựng và có nhiều nhược điểm. Nó chỉ được sử dụng trong trường hợp bất khả kháng hoặc với mục đích thu gom bụi.



Cách nhiệt êm lớp lưới sắt mỏng.

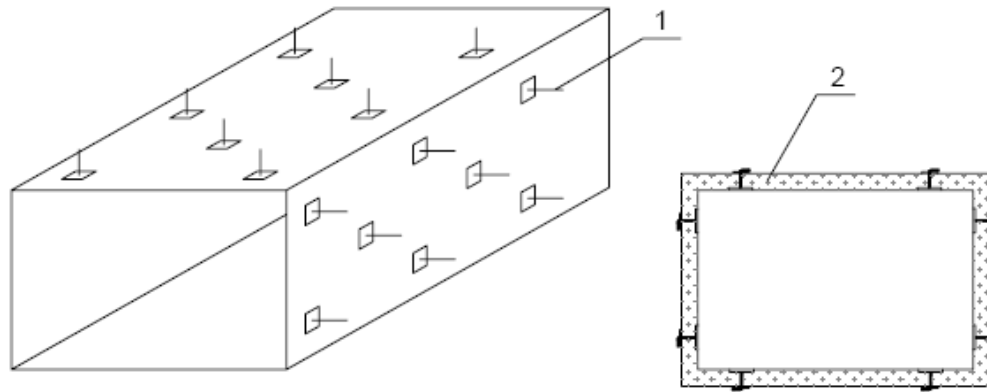
Loại đường ống Cấp gió Hồi gió Khí tươi Thông gió Bọc cá

Hiện nay người ta thường sử dụng bông thủy tinh chuyên dụng để bọc cách nhiệt các đường ống gió, bông thủy tinh được lắp lên đường ống nhờ các đinh

Ống các chất keo, sau khi xuyên lớp bông qua các đinh chông người ta lồng các mảnh kim loại trông giống như các đồng xu vào bên ngoài kẹp chặt bông và bẻ gập các chông đinh lại. Cần lưu ý sử dụng số lượng cách chông đinh một cách hợp lý, khi số lượng quá nhiều sẽ tạo cầu nhiệt không tốt,

Khoảng 01 đinh trên $0,06m^2$ bề mặt ống gió.

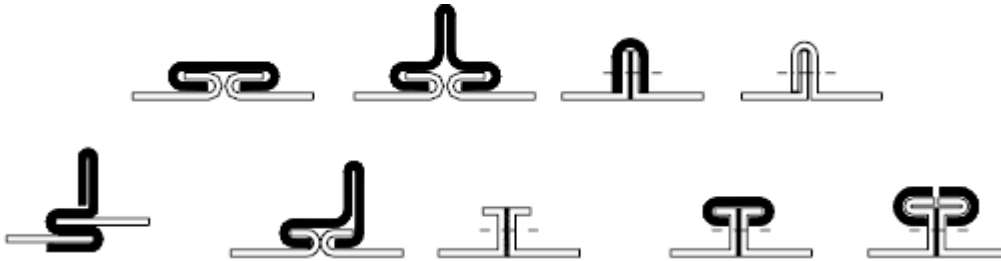
Để tránh tổn thất nhiệt, đường ống thường bọc một lớp cách nhiệt bằng bông thủy tinh, hay stiropor, bên ngoài bọc lớp giấy bạc chống cháy và phản xạ nhiệt.



1- Đinh chông; 2- Lớp bông thủy tinh cách nhiệt

- Đường ống gọn, đẹp và không làm ảnh hưởng mỹ quan công trình;
- Chi phí đầu tư và vận hành thấp;

Để chế tạo hàng loạt bằng máy, hiện nay người ta thường sử dụng bích tôn. Bích tôn có nhiều kiểu gắn kết khác nhau cho ở dưới đây.



2. Lắp đặt hệ thống đường gió

2.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Ty treo và giá đỡ cho các loại ống gió.
- Giá đỡ cố định ống gió.
- Bộ cách nhiệt ống gió.
- Các bản vẽ tổng thể
- Bản vẽ lắp đặt.
- Bản vẽ chi tiết
- Bảng danh mục.
- Bản Tiêu chuẩn kỹ thuật.

2.2. Lắp đặt ống gió nằm ngang

2.3. Lắp đặt hợp miệng gió

2.4. Nối mềm giữa ống gió và thiết bị

2.5. Lắp đặt các phụ kiện của ống gió

2.6. Cách nhiệt ống gió

2.6.1. Phạm vi dùng cách nhiệt

Hệ thống đường ống gió điều hòa không khí (ống gió cấp và ống gió hồi).

a. Tổng quát:

- Phụ kiện định vị: Theo những yêu cầu của chủ đầu tư.
- Kẹp nhanh: Loại kim loại tròn có bề mặt không nhỏ hơn 25mm vòng tròn, có nhiệm vụ kẹp chặt và nhanh, bao quanh bề mặt lớp cách nhiệt.
- Bảo vệ: Phủ lớp băng keo màng lên bên ngoài bề mặt lớp cách nhiệt, cắt bỏ các đoạn dư tránh gây nguy hiểm cho người sử dụng.
- Chồng mí lớp cách nhiệt: Thực hiện lớp chồng mí dài khoảng 300mm khi chuyển đổi từ lớp cách nhiệt trong ra ngoài.
- Cách nhiệt gần các thiết bị động sương: chỉ cách nhiệt bên ngoài.
- Bọc vỏ bao che bằng kim loại: Chỉ thực hiện ở những vị trí mà bản vẽ yêu cầu.
- Vị trí: Đặt lớp ngăn ẩm ở vị trí có nhiệt độ cao hơn trong quá trình sử dụng.
- Sử dụng băng keo: Lau sạch bề mặt trước khi dán chiều dài $l > 100\text{mm}$.

b. Cách nhiệt cho ống gió

- Cách nhiệt bề mặt ngoài, phủ bề mặt lớp màng mỏng.
- Mô tả: tám batts đàn hồi hoặc tám phủ mềm
- Lớp phủ bề mặt :màng nhôm sản xuất tại nhà máy.
- Sử dụng:
- Tổng quát:quấn lớp cách nhiệt xung quanh ống gió tại những vị trí yêu cầu cách nhiệt, giảm thiểu tối đa các mối nối.
- Mối nối: Cắt vuông góc và nối đối đầu nhau cho những tấm cách nhiệt liền kề.
- Nêm kín ẩm: Sử dụng 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 mối ngăn ẩm bằng miếng nhôm tròn hay băng keo bạc.
- Mặt bít và mối nối: duy trì độ dày của lớp cách nhiệt khi đi qua mặt bích, gân tăng cứng hoặc mối nối.
- Phương pháp cố định:với vật liệu không phải là Polyolefin foam.
- Các vật liệu sử dụng đã được phê duyệt
- Đường ống gió ĐHKK sẽ được cách nhiệt bởi bông thủy tinh có tấm nhôm bao quanh mặt ngoài, bề dày: 50mm, tỷ trọng: 32kg/m^3 , nhóm dẫn nhiệt ở nhiệt độ trung bình là 50°C với hệ số dẫn nhiệt $\lambda = 0,044\text{W/m}^0\text{K}$.
- Dùng keo chuyên dùng để dán dính lên ống gió theo qui cách sau: Khoảng cách giữa các đinh dán lên bề mặt ống gió để giữ lớp cách nhiệt nhỏ hơn hay bằng 250mm.

chiều dài đinh là 75mm

- Tại mỗi ghép giữa hai tấm len thủy tinh cách nhiệt sẽ không có khe hở. Các mối ghép này sẽ không trùng nhau.

- Khi cách nhiệt xong tại đường ghép của tấm len thủy tinh sẽ được dán kín bằng băng keo nhôm.

- Chọn các cách dán sau:

Dán các đinh ghim vào bề mặt ống gió theo quy định sau

+ Ống gió có bề ngang rộng < 380mm: không cần dán đinh.

+ Ống gió có bề ngang rộng $380 < d < 760$ mm dán một hàng đinh dọc theo tâm và mặt đáy của ống gió với khoảng cách tâm đinh tối đa 380mm.

+ Ống gió có bề ngang rộng > 760 mm dán đinh với khoảng cách tâm đinh tối đa 380mm.

+ Ống gió có bề đứng rộng < 610mm không cần dán đinh.

+ Ống gió có bề đứng rộng > 610 mm dán đinh với khoảng cách tâm đinh tối đa 380mm.

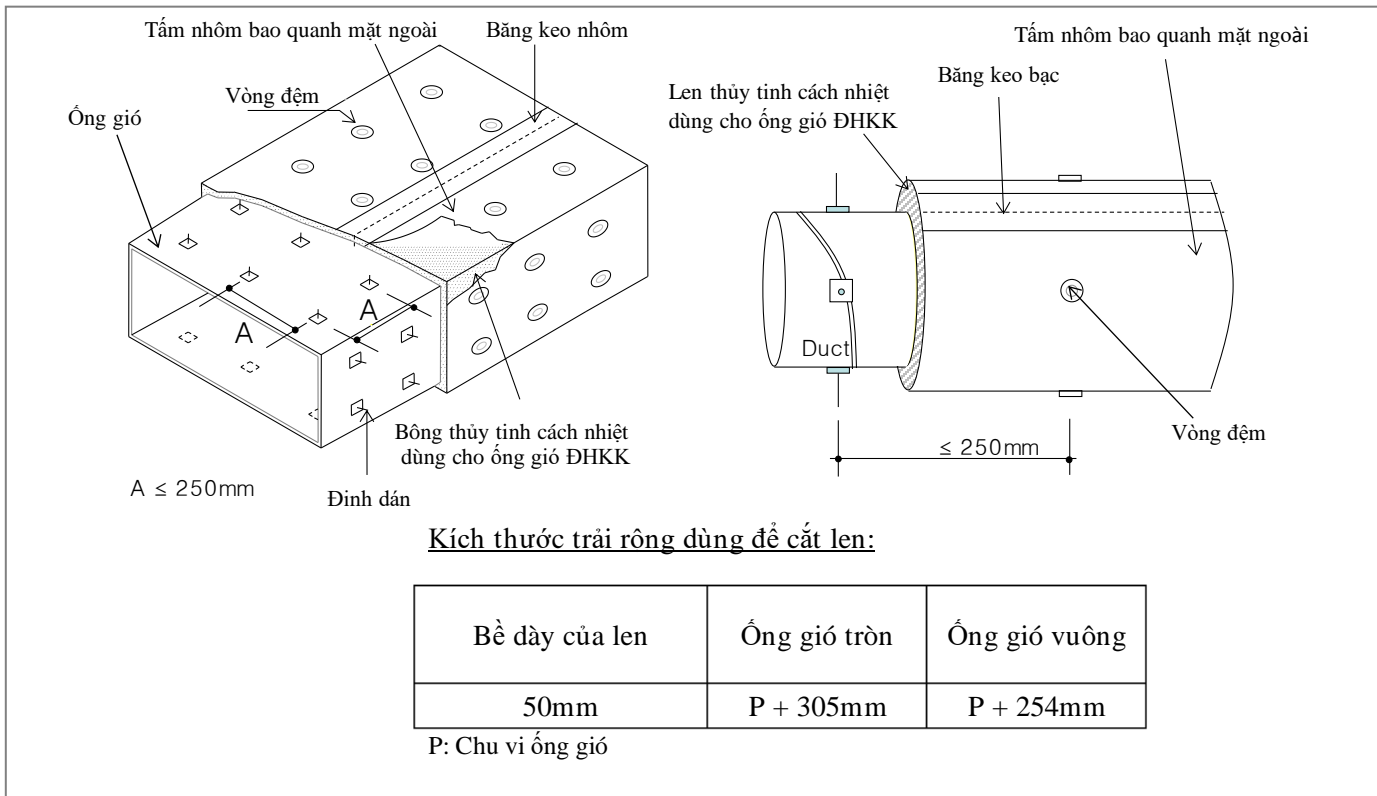
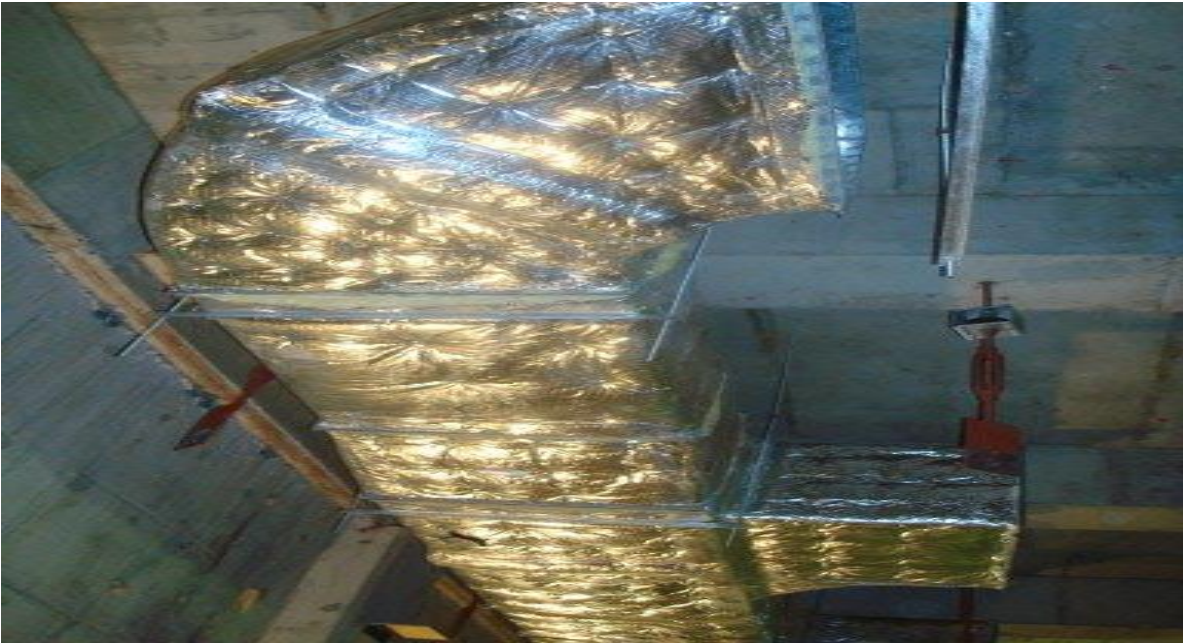
+ Phương pháp xử dụng đinh ghim và dây chằng:

+ Ống gió có bề ngang rộng > 600mm: giữ lớp cách nhiệt trên mặt đáy của ống bằng một hàng đinh ghim với khoảng cách tối đa là 400mm giữa các tâm đinh cho mỗi mặt của ống gió.

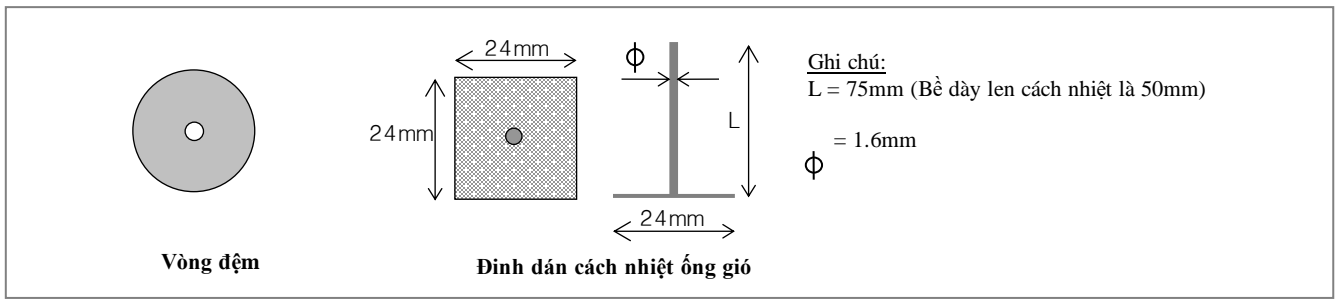
+ ống gió có bề đứng rộng > 600mm: dán đinh ghim với khoảng cách tâm đinh tối đa 380mm với mỗi mặt ống gió.

+ Bột xốp polyolefin : sử dụng đinh ghim cách cạnh 50mm và cách nhau 200-300mm về mọi hướng.

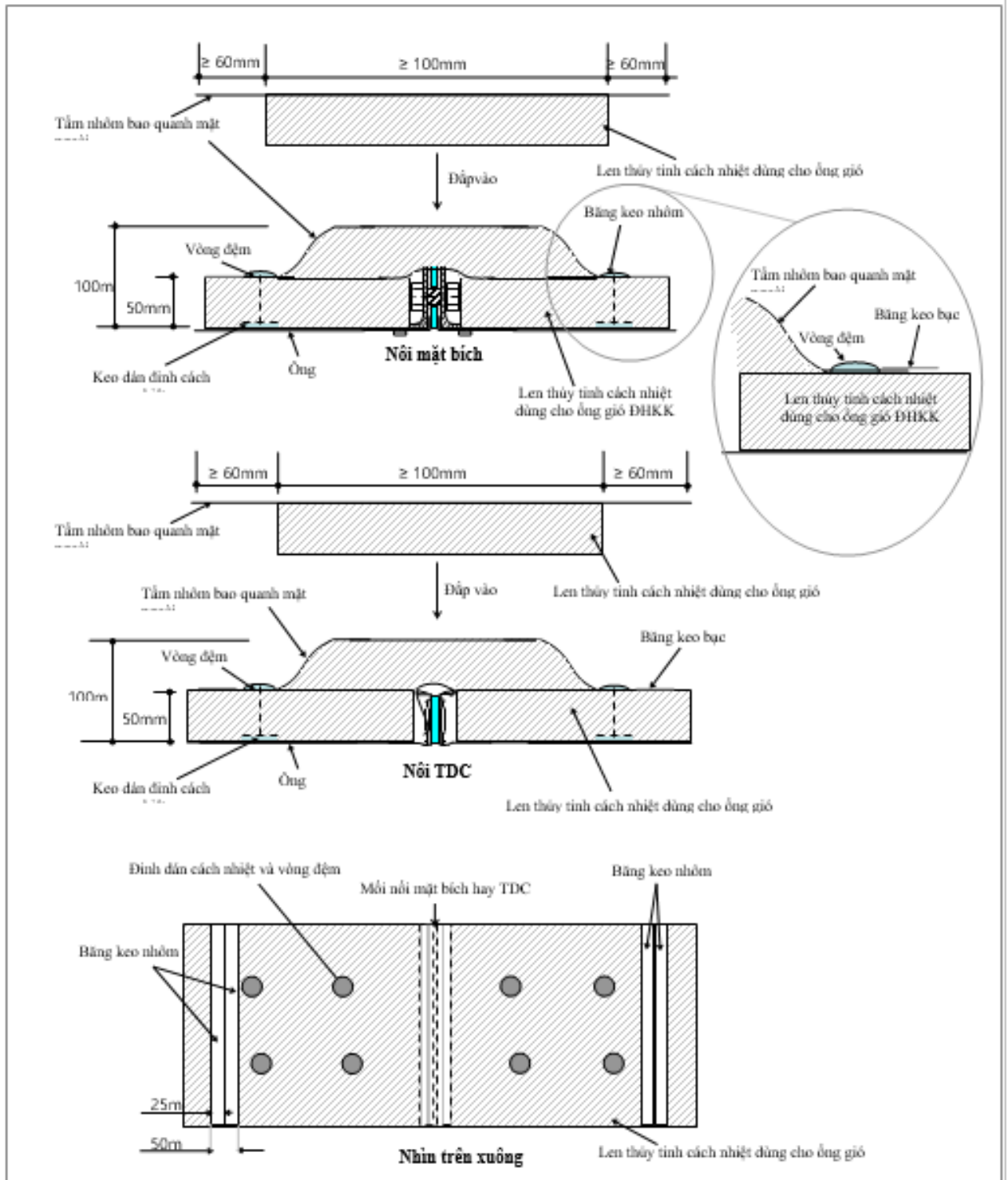




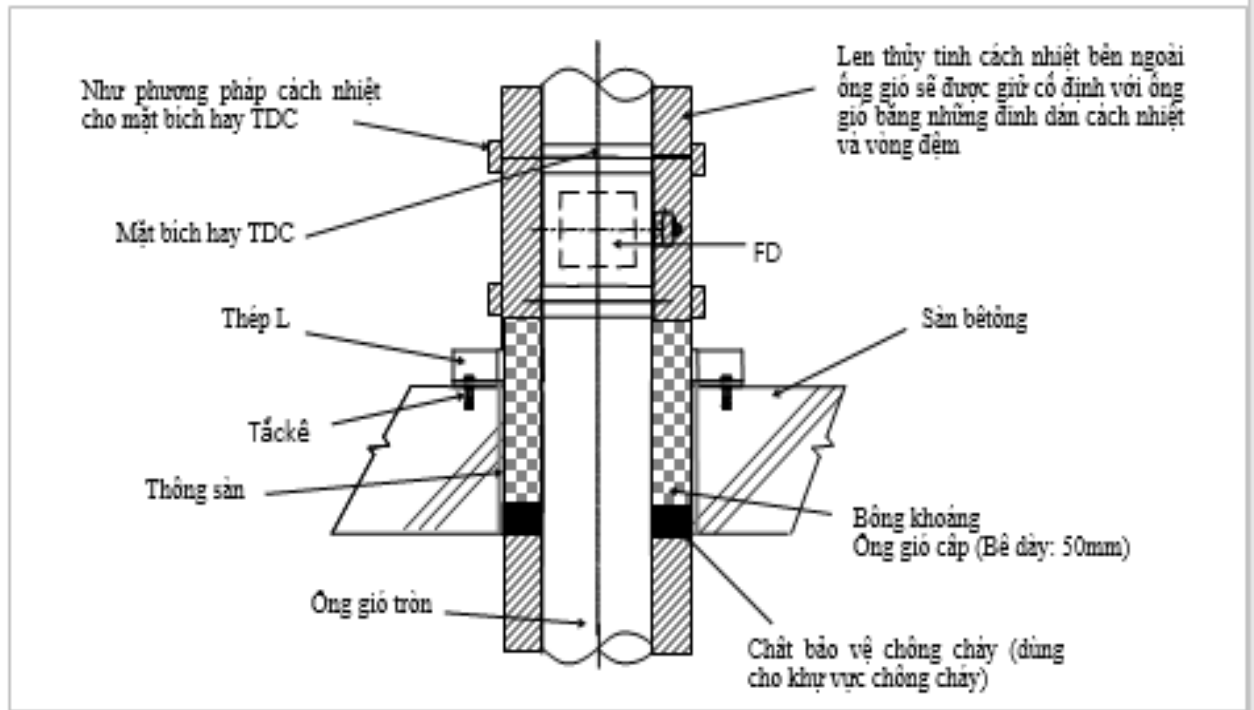
Hình 47 - Phương pháp cách nhiệt dùng cho ống gió



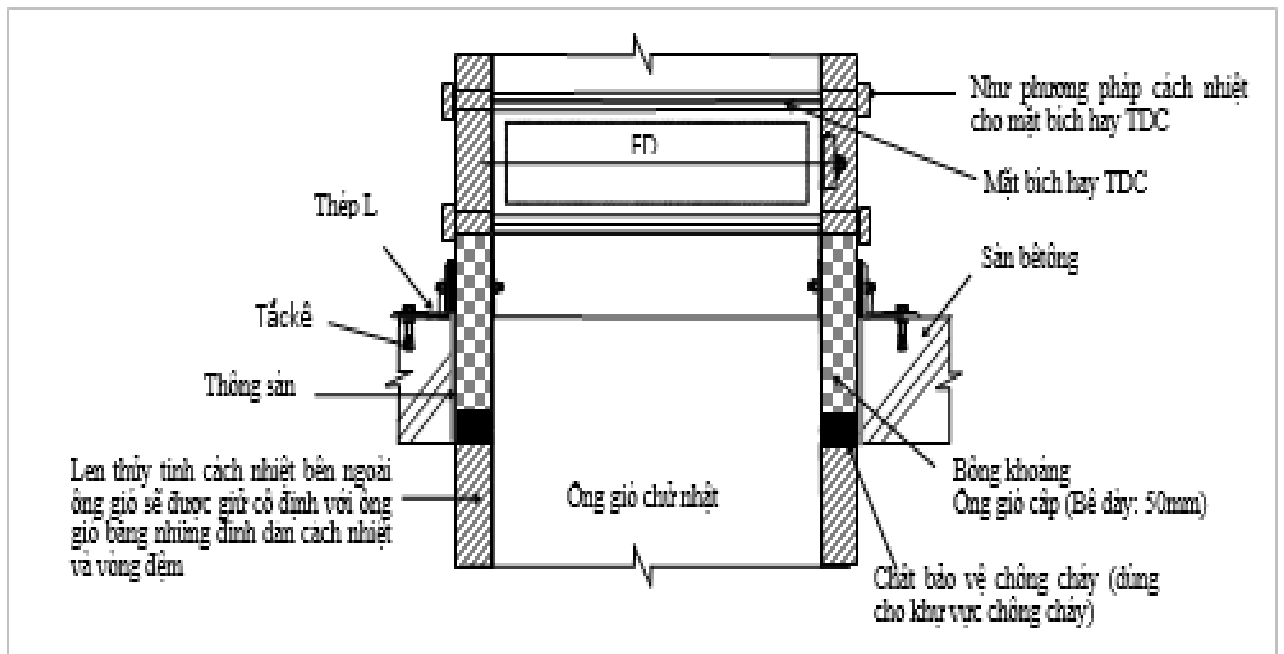
Hình 48 - Đinh dán cách nhiệt ống gió và vòng đệm



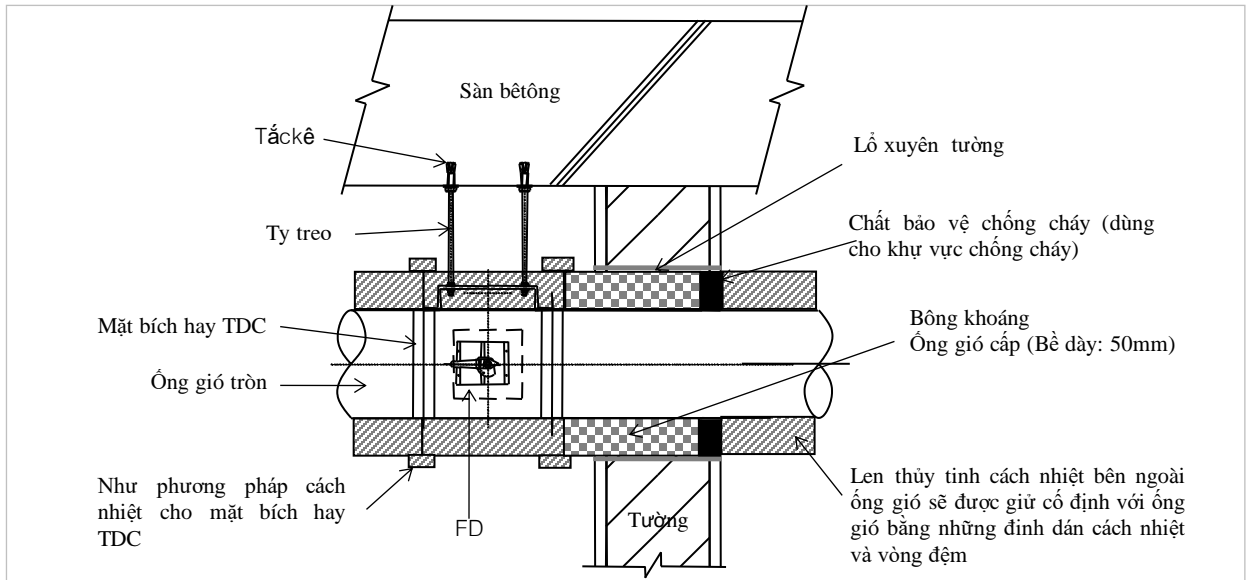
Hình 49 - Phương pháp cách nhiệt mối nối mặt bích và TDC



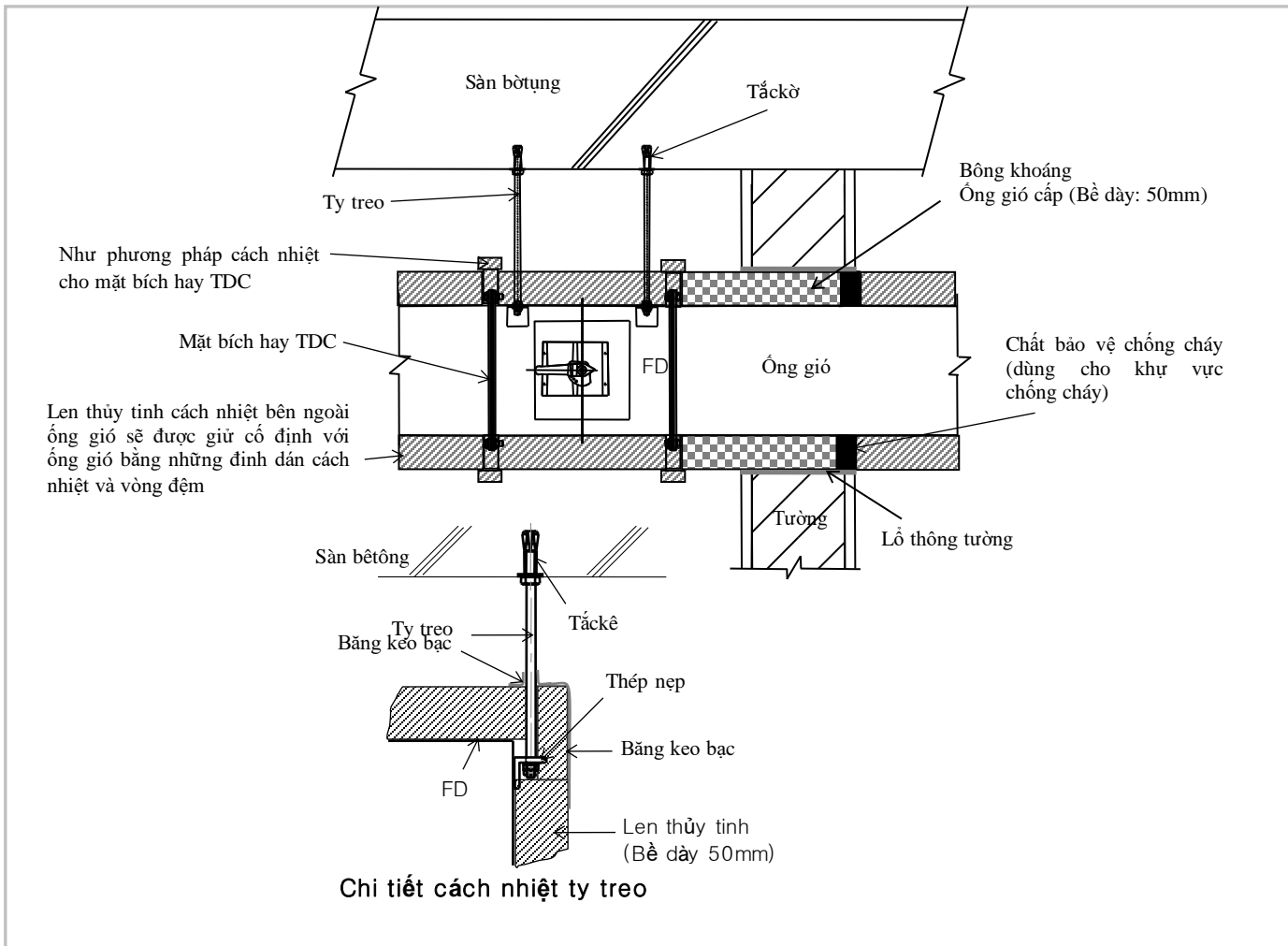
Hình 50 - Những chi tiết cách nhiệt dùng cho ống gió tròn xuyên sàn



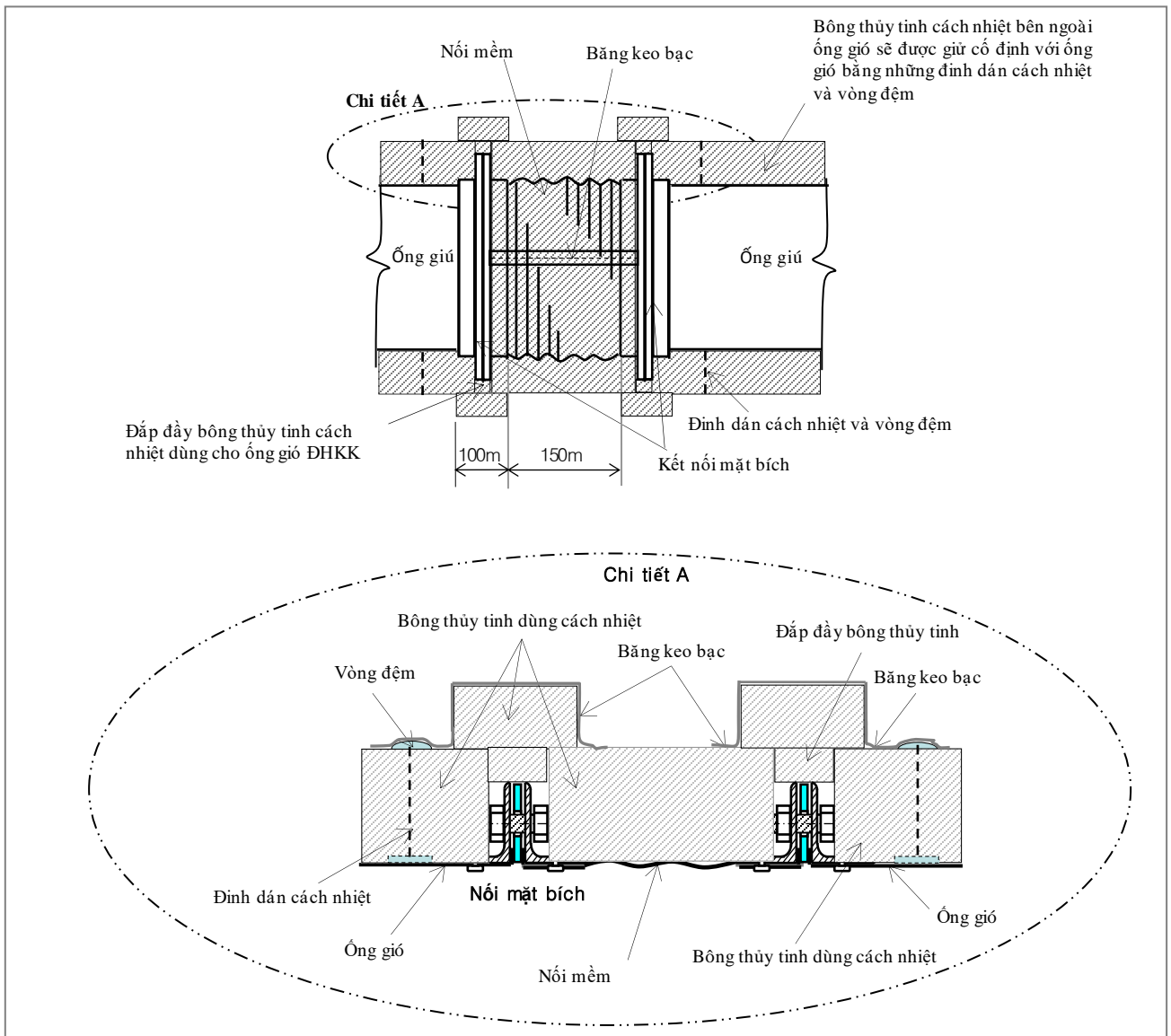
Hình 51- Những chi tiết cách nhiệt dùng cho ống gió chữ nhật xuyên sàn



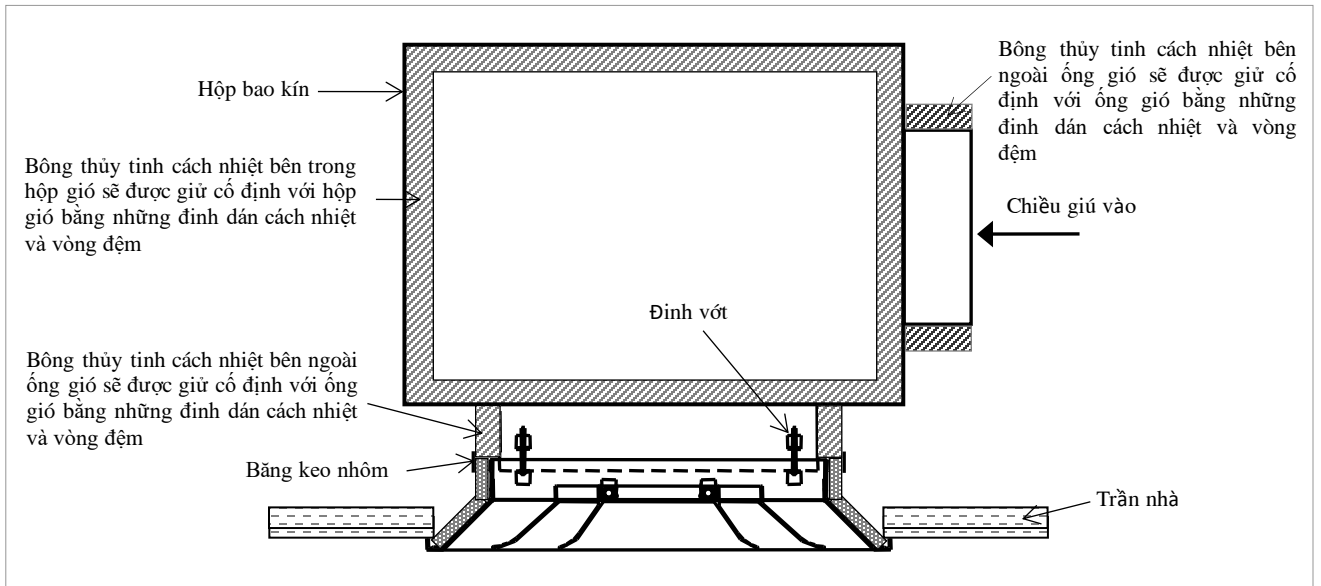
Hình 52 - Chi tiết cách nhiệt ống gió tròn xuyên tường



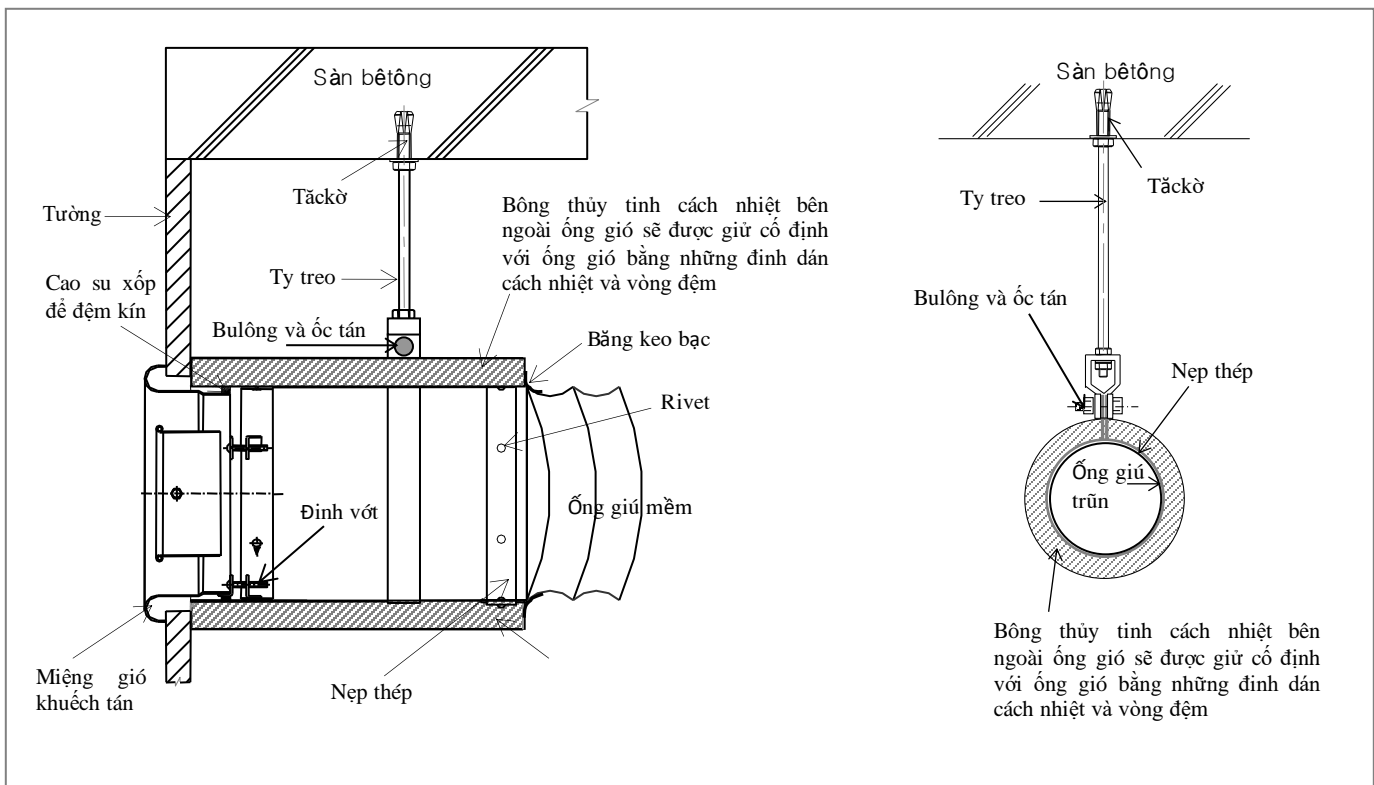
Hình 53 - Chi tiết cách nhiệt ống gió vuông xuyên tường



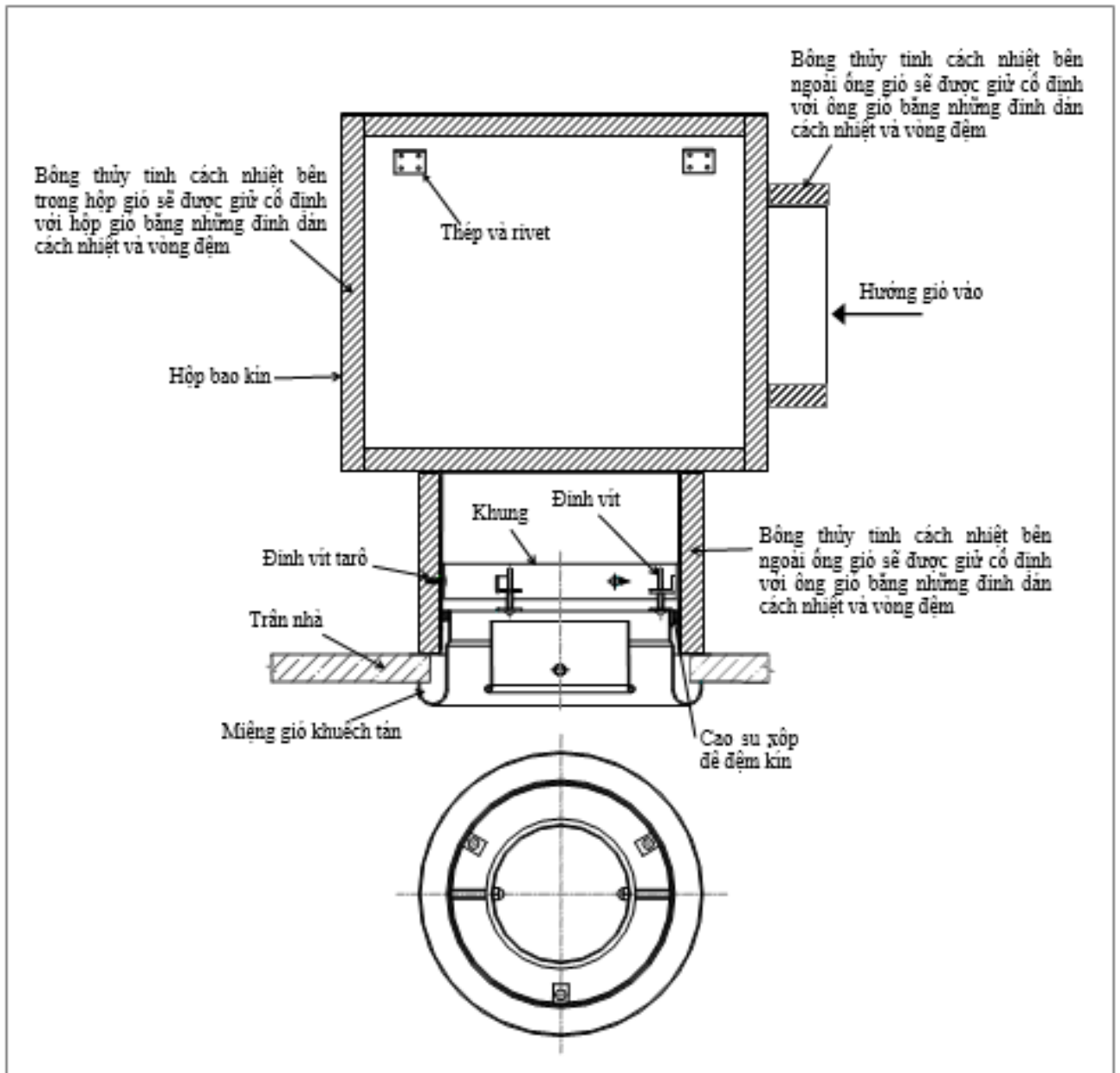
Hình 54 - Chi tiết cách nhiệt dùng cho kết nối vải bạt



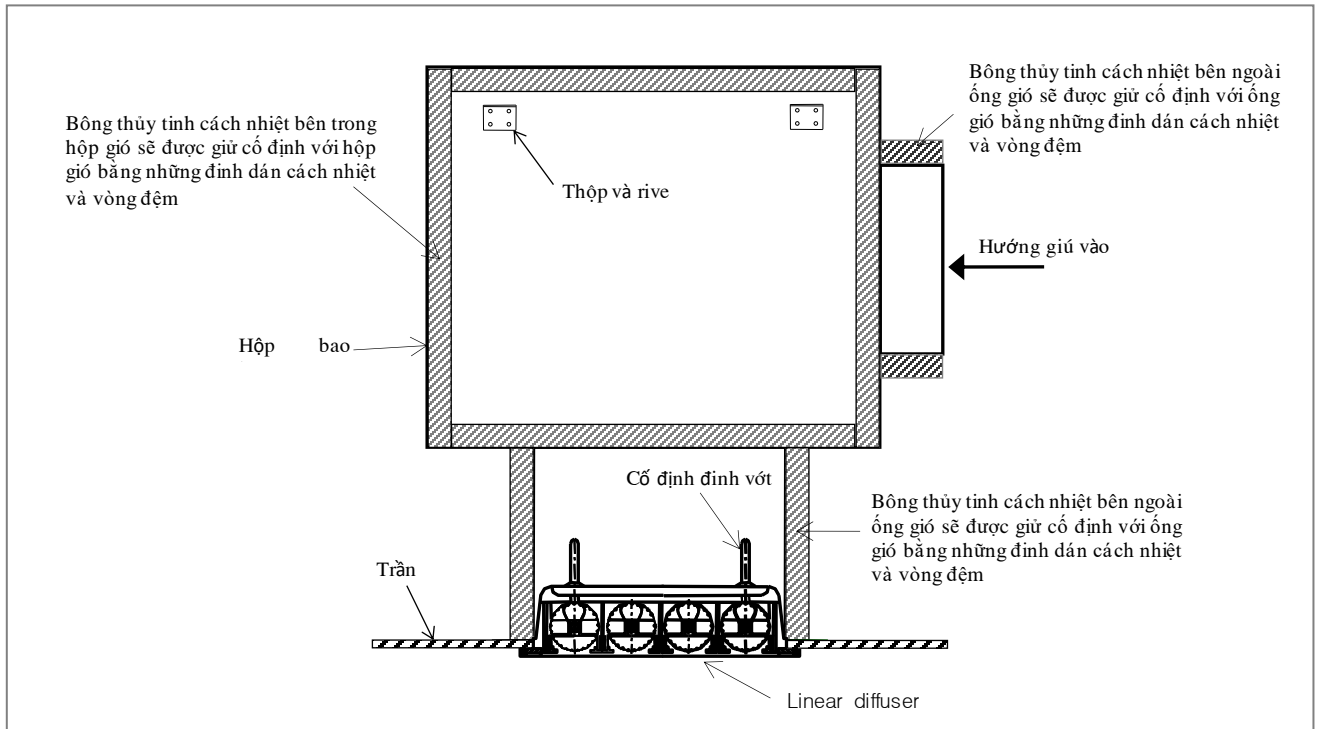
Hình.55 - Chi tiết cách nhiệt hộp miệng gió khuếch tán



Hình 56 - Chi tiết cách nhiệt miệng gió khuếch tán (Loại gắn tường)



Hình 57 - Chi tiết cách nhiệt miệng gió khuếch tán (Loại gắn trần)



Hình 58 - Chi tiết cách nhiệt miệng gió linear diffuser

2.7. Thử xì ống gió

Thử xì ống gió còn gọi là phương pháp thử kín ống gió.

2.8. Nghiệm thu bàn giao ống gió

2.9. Ngăn ngừa lỗi thường gặp và cách khắc phục

3. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày cách kiểm tra và xác định nguyên nhân hư hỏng trong máy đúng yêu cầu kỹ thuật?
- 2/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng máy nén?
- 3/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng máy nén?
- 4/ Hãy trình bày cách sửa chữa máy nén?
- 5/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng bình ngưng tụ?
- 6/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng bình ngưng tụ?
- 7/ Hãy trình bày cách sửa chữa bình ngưng tụ?
- 8/ Hãy trình bày nguyên nhân hư hỏng bình bay hơi?
- 9/ Hãy trình bày triệu chứng hư hỏng bình bay hơi?
- 10/ Hãy trình bày cách sửa chữa bình bay hơi?
- 11/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa các thiết bị bảo vệ?
- 12/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa các thiết bị điều chỉnh?
- 13/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa hệ thống điện?
- 14/ Hãy trình bày phương pháp sửa chữa hệ thống nước – hệ thống dẫn gió?

Bài 8: LẮP ĐẶT MIỆNG THỔI VÀ MIỆNG HÚT KHÔNG KHÍ - QUẠT GIÓ

Giới thiệu:

Hệ thống miệng thổi, miệng hút và quạt gió được dùng để vận chuyển không khí tới không gian cần điều hòa, vì vậy các miệng cần bố trí hợp lý và quạt của hệ thống phải hoạt động ổn định vì khi quạt bị sự cố sẽ làm cho hệ thống bị dừng hoạt động, vì vậy cần phải hiểu về nguyên lý làm việc, cấu tạo và thay thế quạt khi cần khắc phục ngay sự cố.

Mục tiêu:

- + Khái quát được chức năng, nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo của miệng thổi, miệng hút trên hệ thống gió.
- + Tính chọn đúng miệng thổi, hút trong đường ống gió
- + Xác định vị trí lắp đặt
- + Khái quát được chức năng, nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo của quạt gió
- + Phân biệt được các loại quạt gió dựa vào công suất, hướng đi của gió
- + Phân biệt được sự khác nhau giữa miệng thổi, miệng hút
- + Lắp đặt được các thiết bị trên
- + Nghiêm chỉnh, cẩn thận, an toàn.

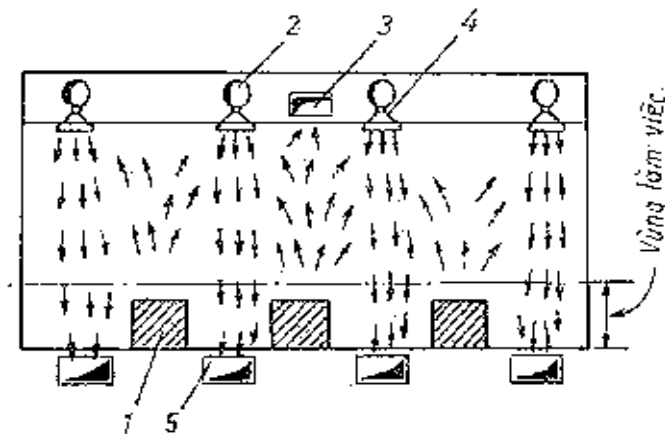
1. Tìm hiểu khái niệm và phân loại miệng thổi, miệng hút

1.1. Khảo sát yêu cầu đối với miệng thổi miệng hút

1.1.1. Tổ chức trao đổi không khí trong nhà:

Tổ chức trao đổi không khí là sự bố trí hệ thống các miệng thổi, hút không khí trong nhà. Sự thổi không khí vào phòng từ các miệng thổi được gọi là sự cấp gió. Có nhiều cách tổ chức trao đổi không khí khác nhau. thường gặp hơn cả là các cách sau đây:

a. Cấp gió từ phía trên kết hợp hút dưới:

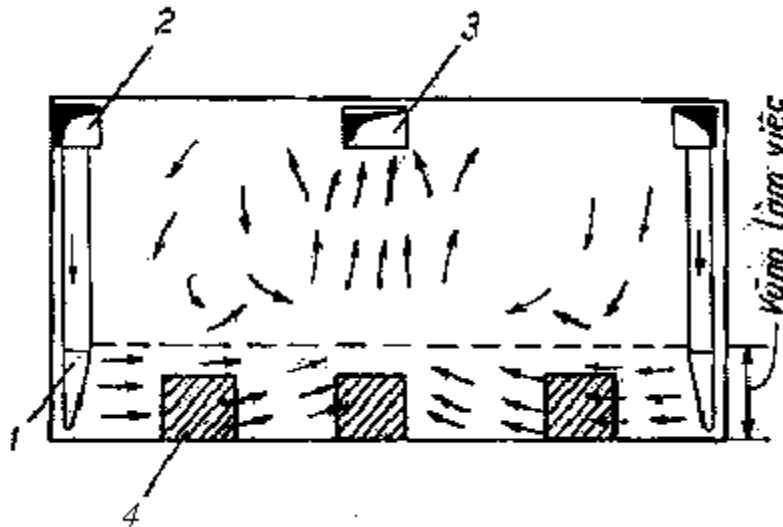


- Hệ thống các miệng thổi gió 2 được bố trí ở phía trên cao, còn các miệng hút 5 được bố trí dưới sàn (nổi vào các kênh gió hồi đặt ngầm dưới sàn). Không khí thoát ra từ miệng thổi có tốc độ khá lớn tạo thành các dòng đối lưu cưỡng bức, kết hợp với các dòng đối lưu tự nhiên nhiệt phát sinh từ các nguồn nhiệt 1 trong phòng (và cả với dòng đối lưu do

luồng không đẳng nhiệt nếu cấp khí lạnh), gây ra sự xáo trộn mãnh liệt không khí trong phòng. Mặt khác, dòng đối lưu khuếch tán cũng góp phần đáng kể vào sự trao đổi không khí trong phòng. Kết quả là nhiệt thừa và ẩm thừa thải ra khỏi phòng theo các miệng hút. Hệ số hiệu quả trao đổi không khí đạt được trị số $k_E = 1 \div 1,3$.

Phương thức trao đổi không khí này có ưu điểm là tạo được sự xáo trộn không khí mạnh, đặc biệt trong trường hợp ĐTKK cấp gió lạnh. Đó là do dòng đối lưu cưỡng bức từ miệng thổi và dòng đối lưu tự nhiên do luồng không khí đẳng nhiệt cùng đi xuống ngược chiều với dòng khí nóng phát sinh từ các nguồn nhiệt và cùng chiều với dòng khí đi vào miệng hút. Mặt khác, kênh gió hồi đặt ngầm tạo điều kiện thu gom bụi tốt hơn đồng thời tăng được mặt bằng bố trí thiết bị. Nhược điểm của kênh gió ngầm là phải tiến hành xây lắp đồng thời với gian máy. Ngoài ra không khí được dẫn trong kênh ngầm dễ bị nấm mốc làm ô nhiễm nên không có thiết bị xử lý (phun rửa bằng nước phun). Vì những lẽ đó phương thức này được sử dụng phổ biến trong các hệ thống ĐTKK của các xí nghiệp công nghiệp mới xây dựng, nhất là các hệ thống sử dụng buồng phun.

b. Cấp gió từ dưới kết hợp hút trên:

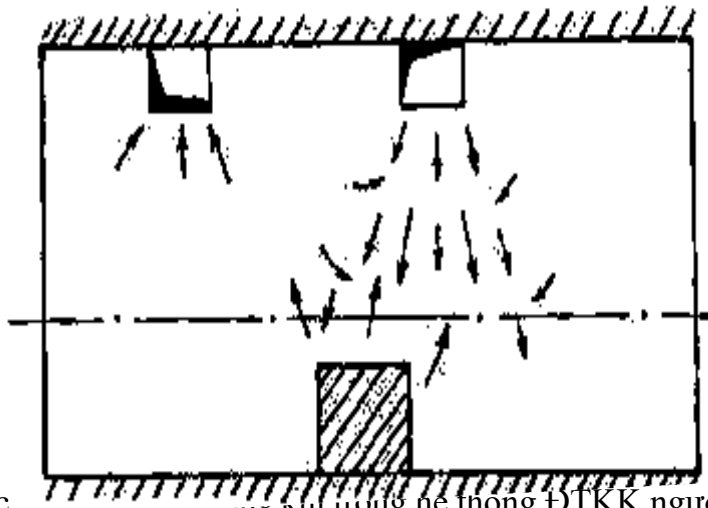


- Ống dẫn gió chính 2 được đặt trên cao rồi dẫn xuống vùng làm việc. Không khí cất từ các miệng thổi gió 1 đặt áp tường sẽ tràn ngập vùng làm việc của gian máy và tại đó nhận nhiệt, ẩm từ các nguồn 4 thải ra. Như vậy dòng đối lưu cưỡng bức từ miệng thổi và gần miệng hút với dòng đối lưu tự nhiên nhiệt, tạo điều kiện thuận lợi cho việc thải nhiệt thừa, đặc biệt trong trường hợp thông gió thải nhiệt. Trong trường hợp cấp gió nóng để sưởi ấm ĐTKK mùa đông cũng xảy ra hiện tượng tương tự. Hiệu quả trao đổi không khí trong những trường hợp này đạt tới trị số $1,7 \div 2$. Tuy vậy nếu cấp gió lạnh khi ĐTKK mùa hè thì dòng đối lưu tự nhiên do luồng không đẳng nhiệt có xu hướng đi xuống sẽ cản trở chuyển động của các dòng đi lên làm hiệu quả trao đổi không khí kém đi.

Tóm lại, phương thức này đạt hiệu quả cao khi cấp gió nóng sưởi ấm hoặc khi thông gió thải nhiệt. Trong nhiều trường hợp tổ chức thông gió, người ta thậm chí thay

việc cấp gió cơ giới bằng cấp gió tự nhiên từ cửa mở hoặc thay thế thải gió cưỡng bức bằng thải gió tự nhiên qua cửa mái cũng đạt hiệu quả thải nhiệt rất tốt

c. Cấp gió từ trên cao kết hợp hút trên:

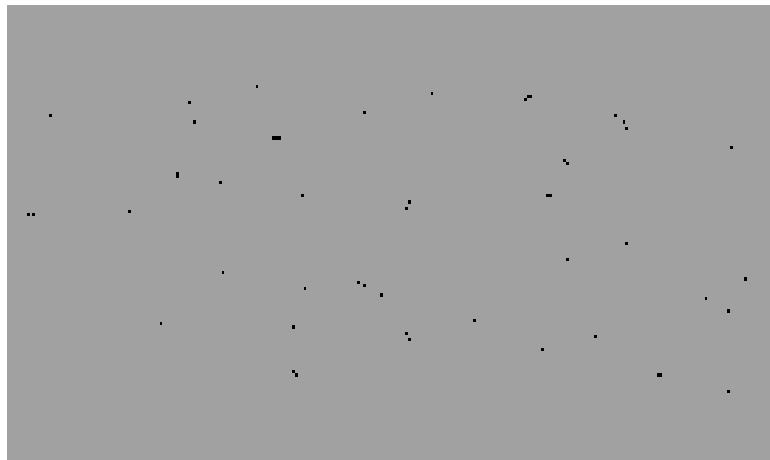


Khi tổ c... thông khí trong hệ thống ĐTKK người ta ít quan tâm đến việc bố trí miệng hút ở trên cao hay dưới thấp, vì dòng đối lưu gần miệng hút rất yếu và không đóng vai trò gì trong trao đổi không khí (mục đích bố trí miệng hút chỉ để tạo cho sự tuần hoàn không khí trong hệ thống mà thôi). Vì vậy trong nhiều trường hợp người ta bố trí miệng hút ở cao gần với miệng thổi.

Đôi khi người ta cũng sử dụng phương thức này cho thông gió công nghiệp nếu lượng không khí cần cấp vào nhiều và tốc độ gió vùng làm việc yêu cầu lớn.

d. Cấp gió trên cao kết hợp hút cục bộ:

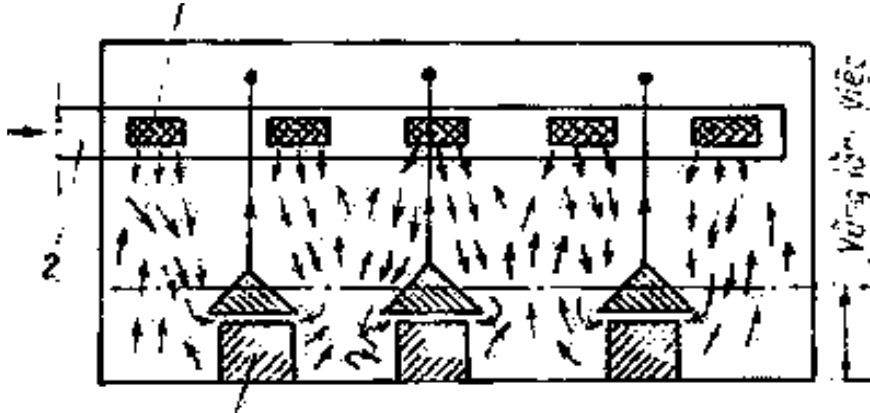
Trong những trường hợp ở gian máy có phát sinh các chất độc hoặc các nguồn độc hại có tích tụ lớn thì phải tiến hành thông gió hút cục bộ. Khi đó đồng thời phải cấp gió vào phòng để duy trì áp suất không khí trong phòng không bị âm. Phương thức cấp gió phổ biến là từ trên cao.



Chất độc hại được hút ra từ các thiết bị hút cục bộ đặt phía trên các thiết bị phát sinh độc hại 1; không khí cấp từ ống dẫn 2 được thổi vào phòng qua các miệng thổi gió 3, sau đó nhanh chóng hòa lẫn với không khí ở phía trên vùng làm việc, cuối cùng được thải

ra ngoài qua hệ thống hút cục bộ do không khí ô nhiễm hầu hết đã đi vào miệng hút cục bộ, mặt khác dòng đối lưu gần miệng hút cục bộ cũng khá mạnh nên quá trình trao đổi không khí chủ yếu diễn ra ở vùng quanh miệng hút và tại vùng làm việc. Hiệu quả trao đổi không khí chỉ đạt trị số $0,6 \div 0,75$ (nếu dùng miệng thổi lưới), hoặc cũng chỉ tới $1 \div 1,1$ (nếu dùng miệng thổi hình băng).

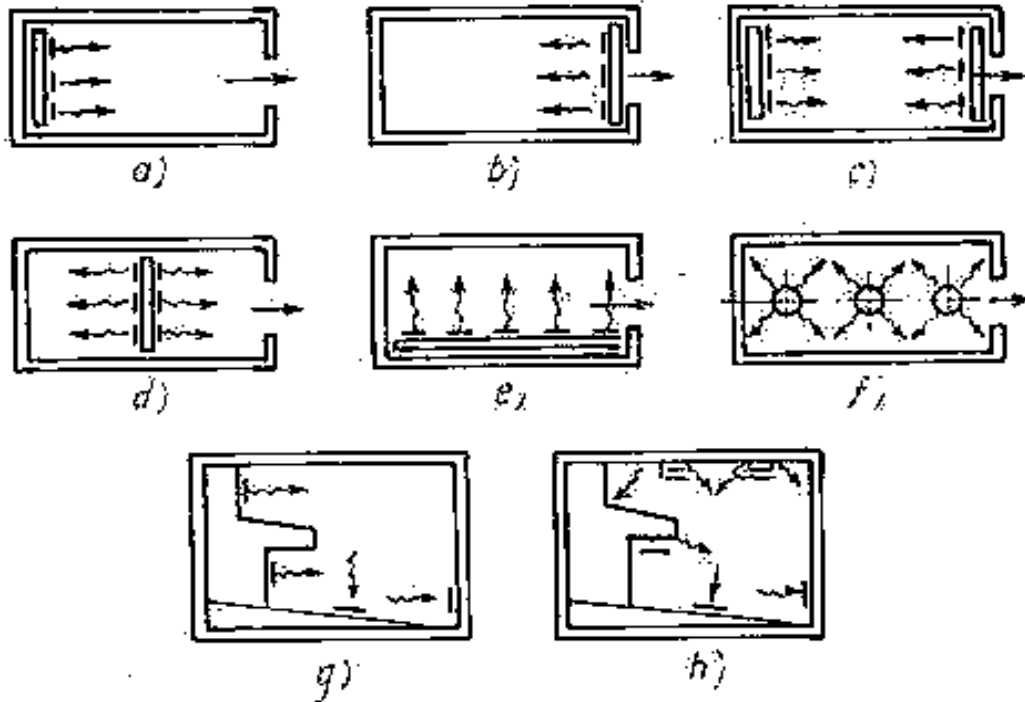
e. Cấp gió tập trung:



Trong những trường hợp cần thải nhiệt hoặc ẩm tích tụ ở một vùng nào đó ra khỏi phòng, có thể sử dụng phương thức cấp gió tập trung: luồng không khí được thổi ra từ miệng thổi với tốc độ lớn tạo thành luồng tan biến chậm. Trên đường đi, luồng gió này tạo ra sự xáo trộn không khí trong phòng khá mạnh nhờ sự phát sinh các dòng đối lưu khuếch tán. Tại đoạn đầu của luồng tốc độ dòng cường bức lớn hơn nên sự khuếch tán mạnh hơn ở cuối luồng. Ngược lại, phần cuối của dòng khí lại có bán kính luồng lớn nên vẫn tạo ra được sự trao đổi không khí suốt chiều dài căn phòng. Hệ số hiệu quả trao đổi không khí có thể tới $0,9 \div 1$.

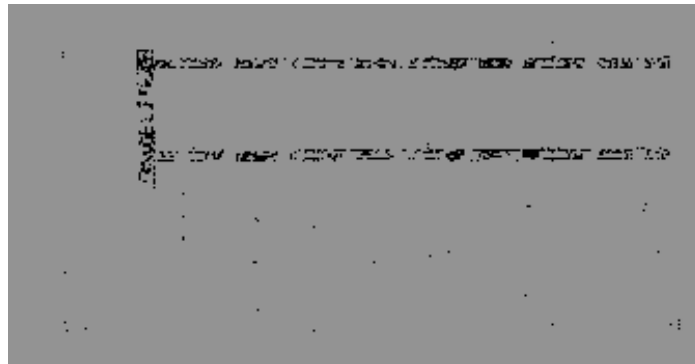
Phương thức cấp gió tập trung thực hiện đơn giản, rẻ tiền nhưng có nhiều nhược điểm: không khí cấp phân phối không đồng đều, hơn nữa lại gây ra sự tích tụ các chất độc hại ở phần cuối của luồng gió (vùng gần miệng hút). Vì vậy phương thức này không thích hợp khi gian máy có phát sinh bụi và chất độc (dù là loại có độc tính thấp).

Trên đây là một số phương thức trao đổi không khí thường gặp nhất trong thực tế. Khi thiết kế hệ thống thông gió và ĐHKK cần lựa chọn phương thức thích hợp nhất. Việc lựa chọn không chỉ căn cứ vào hiệu quả trao đổi không khí mà còn phải chú ý đến các yếu tố khác nữa như: nhiệt độ gió cấp, đối tượng cần được cấp gió, mức độ cấp gió đồng đều cần đạt được, độ ồn cho phép, tốc độ gió cho phép, ... và đặc biệt hình dạng, kích thước phòng và cảnh quan kiến trúc của căn phòng được cấp gió.



Trên hình trình bày một số phương án trao đổi không khí đối với các căn phòng có kích thước trung bình (a, b, c, d, e, f) và đối với các phòng có khán giả (g, h) (như rạp hát, hội trường, ... có gác lửng);

Trên hình trình bày mặt bằng bố trí các đường ống gió của một gian điều hòa có kênh gió ngầm.



Trên hình trình bày mặt cắt đứng một tòa nhà nhiều tầng có đường ống gió thổi trên, hút trên nắp kiểu treo.

1.2. Phân loại miệng thổi, miệng hút

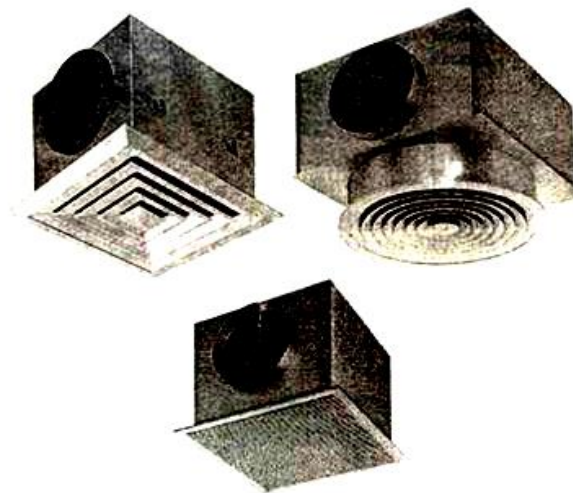
Miệng thổi là thiết bị cuối cùng trên đường ống gió có nhiệm vụ cung cấp và khuếch tán gió vào phòng, phân phối đều không khí điều hòa trong phòng, sau đó không khí được đưa qua miệng hút tái tuần hoàn về thiết bị xử lý không khí.

Miệng thổi và miệng hút cũng được phân ra nhiều loại khác nhau tùy thuộc hình dáng, vị trí lắp đặt, công dụng và tác dụng phân bố không khí, tốc độ không khí ... Ví dụ, căn cứ hình dáng có loại miệng thổi vuông, chữ nhật, tròn, khe, ghi, hoặc băng; căn cứ phân bố không khí có loại khuếch tán hoặc phun tia tốc độ cao, căn cứ vị trí lắp đặt phân ra loại gắn trần, gắn tường, sàn hoặc cầu thang, bậc (trong hội trường, nhà hát ...), căn cứ phân bố và tốc độ không khí có loại khuếch tán dùng cho phòng có trần thấp và loại mũi phun có tốc độ lớn, tia chụm dùng cho phòng trần cao (hội trường, nhà hát ...). Sau đây sẽ giới thiệu một số loại miệng thổi khác nhau.

1.2.1. Miệng thổi gắn trần:

Hình a, b, c dưới đây giới thiệu các miệng thổi gắn trần kiểu vuông, tròn và có lưới đục lỗ, phía trên có hộp gió và lá van điều chỉnh lưu lượng.

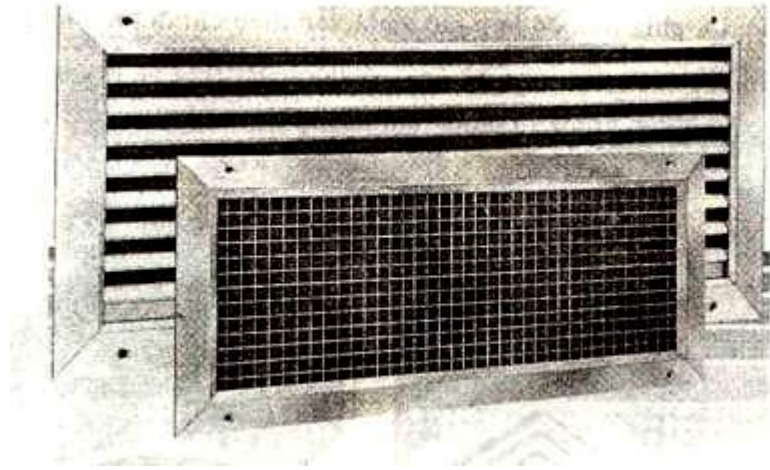
Các miệng thổi loại này chỉ nên sử dụng cho trần có độ cao từ 2,6 đến 4,0 m và có thể đồng thời sử dụng làm miệng hồi.



Các miệng thổi gắn trần kiểu vuông kiểu tròn và đục lỗ (a,b,c)

+ Ghi gió gắn tường:

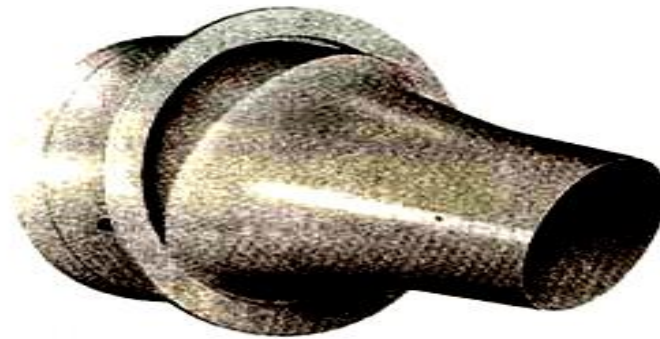
Hình trên giới thiệu hình dáng và kết cấu của 2 loại ghi gió (grille) gắn trên các dàn lạnh đặt sàn hoặc giấu tường, làm được cả hai nhiệm vụ cấp và hồi gió. Các ghi gió thường có chiều dài lớn hơn chiều cao. Bên ngoài là khung với các thanh đứng, ngang, kiểu lưới hoặc đục lỗ tạo thành một tấm lưới trang trí và bảo vệ có thẩm mỹ cao phù hợp với việc cấp và hồi gió cũng như phù hợp với nội thất và trang trí trong phòng (tương tự nắp dàn lạnh máy điều hòa 2 cụm treo tường).



Hai loại ghi gió kiểu chớp và kiểu lưới.

+ Mũi phun:

Hình dưới giới thiệu hình dáng bên ngoài một mũi phun (jet nozzles).



Hình dáng một mũi phun.

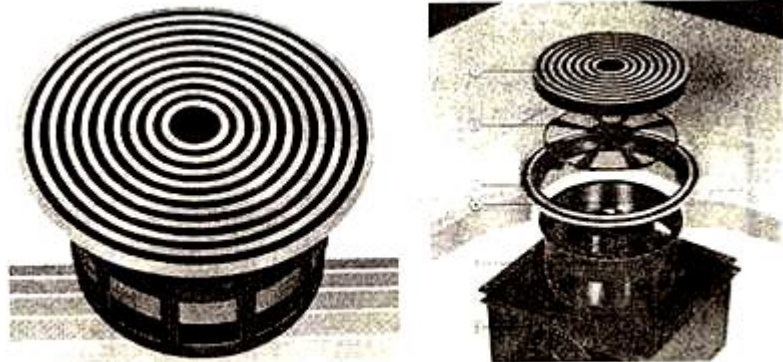
Mũi phun được sử dụng trong trường hợp khoảng cách thổi và vùng làm việc lớn, ví dụ trong hội trường, rạp hát có trần cao và khoảng cách từ vách đến vùng có người cũng rất xa, khi đó có thể bố trí các mũi phun. khoảng cách phun có thể tới 30 m. Mũi phun được sử dụng đặc biệt khi không thể lắp đặt các miêng thổi trên trần hoặc lắp đặt trên trần là không hiệu quả và không thực tế.

Mũi phun có vỏ hình trụ, có khớp nối cầu với vỏ. Trong khớp cầu có một cơ cấu điều chỉnh hướng mũi phun rất thuận tiện cho việc điều chỉnh hướng dòng phun. Ví dụ, mùa hè có thể hướng dòng không khí lạnh lên trên và để gió lạnh đó khuếch tán đều xuống vùng làm việc; mùa đông để tiết kiệm năng lượng, cần điều chỉnh phun xuống dưới vì không khí nóng có xu hướng đi lên.

+ Miếng thổi sàn và cầu thang:

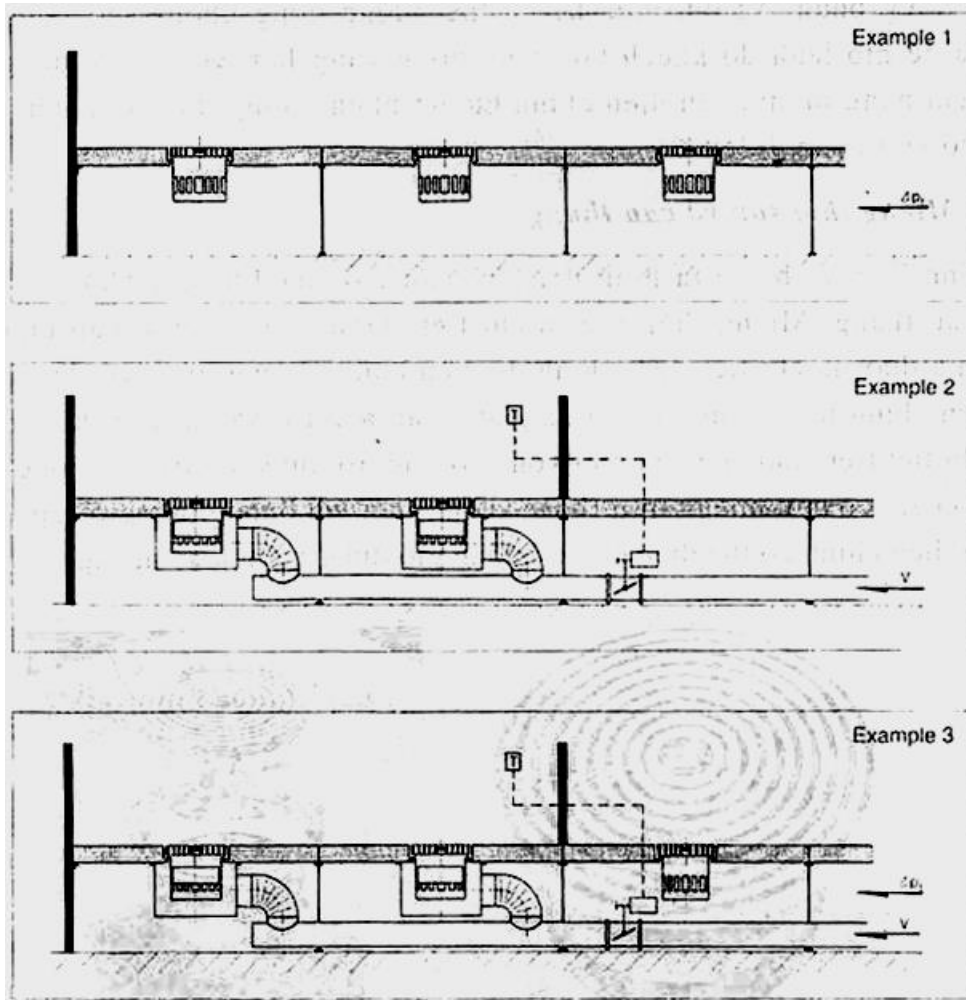
Hình a, b mô tả hình dáng và cấu tạo của một miếng thổi lắp sàn hoặc cầu thang. Miếng thổi gồm 6 chi tiết. trên cùng là một nắp khuếch tán. Phía dưới là chi tiết điều chỉnh để điều chỉnh hướng gió thổi. Dưới chi tiết điều chỉnh là bẫy bụi bẩn và đất cát ở

sàn nhà rơi vào miệng thổi. Toàn bộ 3 chi tiết trên được lắp lên một vòng cố định rồi được bố trí vào trong hộp gió. Hộp gió có một miệng tròn (hoặc vuông) nối với đường ống gió cấp. Nhờ chi tiết điều chỉnh hướng gió đứng xiên hoặc ngang.



Hình dáng một miệng thổi lắp sàn (hoặc cầu thang).

Hình giới thiệu 3 ví dụ lắp đặt của miệng thổi lắp sàn. Ví dụ 1 dùng cho sàn của một hội trường rộng, ở đây không cần hộp gió phía dưới miệng thổi vì toàn bộ không gian dưới tấm sàn đóng nhiệm vụ hộp gió. Ví dụ 2 dùng cho các phòng nhỏ riêng biệt, có role nhiệt độ điều chỉnh lưu lượng gió nên có ống gió và hộp gió. Ví dụ 3 dùng cho cả 2 trường hợp là hội trường rộng nhưng có thêm một số phòng nhỏ. Các phòng nhỏ cần ống gió cấp và điều chỉnh lưu lượng, các phòng lớn không cần.

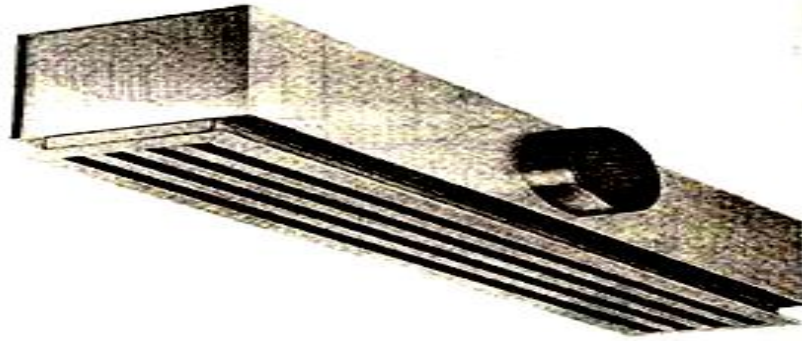


Ba ví dụ lắp đặt.

a) Hội trường hoặc phòng rộng; b) Phòng hẹp riêng biệt cần điều chỉnh lưu lượng; c) Cả hai trường hợp phòng rộng và phòng hẹp.

+ Miếng thổi khe:

Miếng thổi khe (slot diffusers) là loại miếng thổi có cửa gió cấp dạng một khe hoặc nhiều khe hẹp có kích thước chiều dài lớn hơn chiều rộng nhiều lần (bề ngang tính bằng cm, chiều dài tính bằng m). Miếng thổi có thể có từ 1 đến 8 khe, kích thước miếng thổi thành chữ nhật, khi đó gọi là ghi gió). Miếng thổi lắp trên trần. Trên miếng thổi có hộp gió và đường nối với ống phân phối gió. Trên cửa nối có van gió điều chỉnh lưu lượng. Hình dưới giới thiệu hình dáng một miếng thổi khe có 4 khe gió. Hướng gió cấp thường nằm ngang theo trần nhà, sang trái hoặc phải tùy theo người sử dụng điều chỉnh.



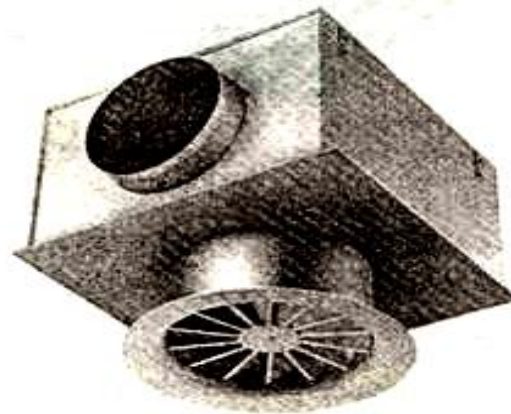
Hình dáng một miệng thổi có 4 khe gió.

+ Miệng thổi xoáy:

Hình dưới đây giới thiệu 2 miệng thổi xoáy (swirl diffuser) kiểu vuông và kiểu tròn. Miệng thổi xoáy có khả năng khuếch tán và hòa trộn không khí rất nhanh với không khí trong phòng, làm đồng đều nhiệt độ và độ ẩm nhanh chóng trong cùng làm việc.

Hãng Trox sản xuất 2 loại vuông và tròn đều có kích thước miệng có khe thổi 134×134 hoặc $\varnothing 134$; kích thước tấm là 180×180 để lắp cầu thang và đặc biệt lắp cho các bậc sàn có bố trí ghế ngồi phòng khán giả của hội trường, nhà hát, rạp chiếu bóng. So với miệng thổi lắp sàn, miệng thổi xoáy không bị chân dẫm lên, không gây bụi do thổi từ sàn nhà.

Miệng thổi xoáy còn được sử dụng lắp trần trong điều hòa tiện nghi và công nghiệp giống như miệng thổi khuếch tán nhưng đạt hiệu quả khuếch tán và hòa trộn không khí cao hơn.



Miệng thổi xoáy lắp trần.

Ký hiệu quạt công nghiệp của TOMECO:

a) Quạt ly tâm:

TOMECO dùng một dãy ký hiệu gồm 3 nhóm ký tự như sau:

Nhóm ký tự 1:

Bằng chữ, có từ 2 đến 3 ký tự, trong đó:

+ Hai ký tự đầu tiên bằng chữ : CF - Centrifugal Fans (Viết tắt từ tên tiếng Anh của Quạt ly tâm)

+ Ký tự thứ 3 bằng chữ (có hoặc không) chỉ kiểu lắp.

A	Chỉ kiểu lắp trực tiếp
C	Chỉ kiểu lắp gián tiếp Guồng cánh quạt lắp trên gối trục trung gian Động cơ truyền động vào gối trục qua bộ truyền đai
D	Chỉ kiểu lắp gián tiếp Guồng cánh quạt lắp trên trục trung gian động cơ truyền động vào gối trục trung gian bằng khớp nối trục đàn hồi

Nhóm ký tự 2:

Nhóm ký tự thứ hai bằng số, có từ 3 đến 4 số: được chia thành 2 phân nhóm và nối với nhau bằng gạch ngang dùng để biểu thị các thông số động học tính toán trong quá trình thiết kế tương ứng với từng loại quạt có biên dạng cánh và cấu tạo guồng cánh, kiểu vỏ khác nhau (ví dụ: 4 - 70, 14 - 46, 08 - 35,...)

+ Phân nhóm thứ nhất có 1 đến 2 ký tự bằng số là trị số quy tròn của bội số 5 của hệ số áp suất toàn phần (ví dụ $0.8 \times 5 = 4$ khi đó viết là 4 - hoặc 04 -)

Hệ số áp suất toàn phần	$y = 2p/r.u^2$
Đối với quạt ly tâm	$y = 0.8 - 2.5$
Đối với quạt hướng trục	$y = 0.05 - 0.2$

+ Phân nhóm thứ hai của nhóm này thường có hai chữ số là chuẩn số tỷ số tốc lý thuyết của quạt ký hiệu n y: $n y = 53L^{1/2}W / P^{3/4}$

+ Trong đó:

L	Lưu lượng không khí tính toán quy về điều kiện chuẩn	m ³ /s
W	Tần số quay	rad/s
P	Áp suất tính toán	Pa
R	Tỷ trọng không khí	Kg/m ³

u	Vận tốc dài của guồng cánh	m/s
---	----------------------------	-----

Nhóm ký tự thứ 3:

Có 3 ký tự bằng số: Là đường kính ngoài của guồng cánh quy đổi ra cm (32, 040, 050, 063, 080, ...,120,145)

Ví dụ ký hiệu: CFC.14-46.050 là quạt lý tâm kiểu 14 - 46 lắp gián tiếp qua bộ truyền đai có đường kính guồng cánh \approx 500 (mm)

b. Quạt hướng trục:

TOMEKO dùng một dãy ký hiệu có 3 nhóm ký tự như sau:

Nhóm ký tự 1: là nhóm ký tự đầu tiên có từ 3 đến 4 ký tự, trong đó:

2 ký tự đầu tiên bằng chữ AF: Axial Fans (Viết tắt từ tên tiếng Anh của Quạt hướng trục)

Ký tự thứ 3 bằng chữ chỉ kiểu lắp

A	Chỉ kiểu lắp trực tiếp
C	Chỉ kiểu lắp gián tiếp Guồng cánh quạt lắp trên gối trục trung gian Động cơ truyền động vào gối trục qua bộ truyền đai
D	Chỉ kiểu lắp gián tiếp Guồng cánh quạt lắp trên trục trung gian Động cơ truyền động vào gối trục trung gian bằng khớp nối trục đàn hồi

Ký tự thứ 4 bằng số chỉ kiểu vỏ:

1	Ký hiệu cho loại vỏ vuông
2	Ký hiệu cho loại vỏ tròn

Nhóm ký tự thứ 2: Có 3 ký tự bằng số cho biết đường kính ngoài của guồng cánh quy đổi ra cm (32, 040, 050, 063, 080, ...,120, 145)

Nhóm ký tự thứ 3: Có 2 ký tự bằng số cho biết số guồng cánh quạt

Ví dụ ký hiệu : AF-063-08 là quạt hướng trục có đường kính guồng cánh \approx 630 mm và guồng cánh có 8 cánh.

g. Lựa chọn quạt TOMEKO:

Việc lựa chọn quạt căn cứ vào rất nhiều yếu tố, sau khi tính toán thiết kế nêu được yêu cầu về sử dụng quạt khách hàng chỉ cần cung cấp cho chúng tôi những thông tin như sau:

- Lưu lượng cần thiết của quạt: m³/h
- Cột áp cần thiết của quạt: mmH₂O
- Điều kiện làm việc của quạt

Trong đó :

- Lưu lượng của quạt nhằm đảm bảo tạo ra một tốc độ khí đi trong đường ống, tại chụp

hút, lượng khí cần trao đổi nhiệt hoặc cung cấp cho một quá trình cháy v.v

- Cột áp là áp suất cần thiết do quạt tạo ra nhằm khắc phục trở lực của toàn bộ hệ thống (tham khảo mô hình khắc phục trở lực)

- Điều kiện làm việc và đặc tính công nghệ của quạt như: Môi trường làm việc chịu ăn mòn, nhiệt độ cao, nhiều hơi nước hoặc nhiều bụi v.v

* Căn cứ vào những yêu cầu khách hàng đặt ra TOMECO sẽ đáp ứng:

- Tính toán lựa chọn quạt phù hợp nhất
- Tính toán công suất lắp đặt hợp lý nhất
- cung cấp các giải pháp hoàn thành các nhiệm vụ công nghệ,
- Cung cấp sản phẩm với thời gian nhanh chóng, thuận lợi nhất
- Hoàn thành dịch vụ với giá cả hợp lý nhất.

h. Tính toán lựa chọn áp suất cần thiết của quạt:

Lựa chọn áp suất của quạt rất cần thiết vì khi áp suất của quạt không đủ để khắc phục trở lực lúc đó lưu lượng làm việc của quạt sẽ bị giảm. Áp suất tổng của quạt được lựa chọn phải đảm bảo điều kiện sau:

$$P \geq P1 + T1 + T2 + P2$$

Trong đó:

P: Áp suất tổng của Quạt

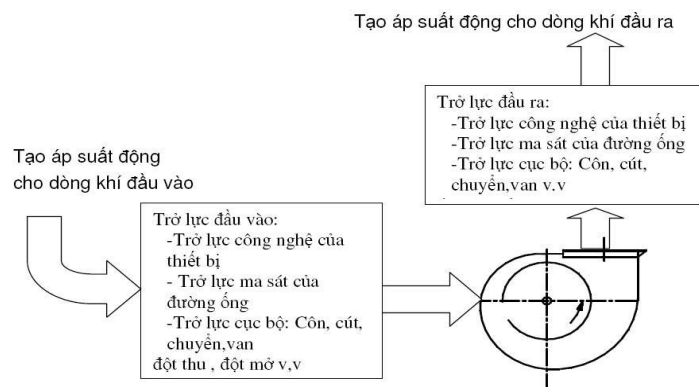
P1: Áp suất công nghệ cần thiết cho dòng khí đầu vào

T1: Tổng trở lực đầu vào

T2: Tổng trở lực đầu ra

P2 : Áp suất công nghệ cần thiết của dòng khí ở đầu ra

* Sơ đồ khắc phục trở lực của quạt:



* Phương án đáp ứng của TOMECO đối với các nhu cầu dùng quạt khác nhau:

TT	Nhu cầu sử dụng	Phương án đáp ứng của TOMECO
----	-----------------	------------------------------

1	<p>Quạt ly tâm có áp suất rất cao, lưu lượng nhỏ:</p> <p>$Q = 500 - 5.000 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$H = 700 - 7.000 \text{ mmH}_2\text{O}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp khí cho vòi đốt dầu FO, đốt than - Sục khí cung cấp cho công nghệ xử lý môi trường, công nghệ vi sinh - Tạo bọt khí trong bồn tắm massage 	<ul style="list-style-type: none"> - Quạt ly tâm cao áp kiểu: CF.8 -13, CF8 - 18, CF.8 - 09, CF.9 - 19 - Quạt cao áp cánh tuốc bin kiểu ringblower (Hàng nhập khẩu) - Quạt thể tích kiểu; ROOD (Hàng nhập khẩu) - Các bộ giảm âm kèm theo
2	<p>Quạt ly tâm áp suất cao, lưu lượng nhỏ:</p> <p>$Q = 1000 - 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$H = 350 - 700 \text{ mmH}_2\text{O}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp khí cho buồng đốt than - Phục vụ công nghệ sấy tầng sôi - Cấp khí cho đường hầm, khai thác mỏ - Vận chuyển hạt rời bằng máng khí động, tạo dòng khí ngược áp suất cao để rũ bụi cho thiết bị lọc bụi - Vận chuyển hạt rời bằng máng khí động, tạo dòng khí ngược áp suất cao để rũ bụi cho thiết bị lọc bụi 	<ul style="list-style-type: none"> - Quạt ly tâm cao áp kiểu: CF.8 -18, CF.9 - 27, CF8 - 23, CF9 - 25, CF.8 - 35 - Quạt ly tâm cánh thẳng hướng tâm kiểu RBB v.v
3	<p>Quạt ly tâm có áp suất trung bình</p> <p>$Q = 1000 - 100.000 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$H = 200 - 350 \text{ mmH}_2\text{O}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhu cầu rộng rãi trong các thiết bị hút lọc bụi, thiết bị xử lý môi trường - Tải nhiệt trong các thiết bị sấy, nung - Lắp cho các dây chuyền chế biến nông sản, thức ăn gia súc 	<ul style="list-style-type: none"> - Quạt ly tâm kiểu CF.14 - 46 - Quạt hút và vận chuyển bụi kiểu CF.7 - 40 và CF.6 - 46, CF.6 - 35 - Quạt ly tâm hút bụi sau thiết bị lọc bụi : CF.8 - 35, CF.4 - 72 , CF.8 - 23 , CF.9 - 25 và CF.9 - 27 ..
4	<p>Quạt ly tâm áp suất thấp, lưu lượng lớn - tiếng ồn thấp.</p> <p>$Q = 5.000 - 100.000 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$H = 50 - 120 \text{ mmH}_2\text{O}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phục vụ nhu cầu thông gió cho 	<p>CF.14 - 46, CF.12 - 50, CF.4 - 70 , CF4 - 72, CF4 - 76 , CF.5 - 47</p>

	<p>các nhà cao tầng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hút hơi nóng trong các không gian máy 	
5	<p>Quạt hút khói cho các lò nung clanh - ke xi măng có nhiệt độ dòng khí không lớn hơn 250⁰C</p> <p>Q = 10.000 – 100.000 m³/h H = 150 – 250 mmH₂O</p>	<p>CF4 - 72,CF4 - 76 với gói trực bôi trơn ngâm dầu .</p>
6	<p>Quạt tải nhiệt</p> <p>Q = 2.000 – 40.000 m³/h H = 100 – 200 mmH₂O</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lắp cho các thiết bị sấy nông sản, nhiệt độ làm việc đến 150⁰C - Lắp cho các lò nung, máy sấy, nhiệt độ làm việc đến 400⁰C 	<p>CF 14 - 46, CF4 - 72,CF4 - 76 với gói trực bôi trơn ngâm dầu .</p> <p>Guồng cánh chế tạo bằng thép chịu nhiệt - gói trực làm mát bằng nước hoặc gói trực có cánh gió làm mát.</p>
7	<p>Quạt hướng trực:</p> <p>Q = 2.000 – 60.000 m³/h H = 10 – 50 mmH₂O</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thông gió, hút độc - Tải nhiệt đến 60⁰C - Cấp khí cho các trang trại chăn nuôi gia cầm (Gà, lợn) – yêu cầu độ ồn thấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Quạt hướng trực guồng cánh lắp trực tiếp trên trục động cơ - Quạt hướng trực có guồng cánh lắp trên gói trực, truyền động gián tiếp qua bộ truyền đai - Quạt có biên dạng cánh đặc biệt- chạy gián tiếp với tốc độ thấp
8	<p>Quạt có yêu cầu đặc biệt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chống ăn mòn 	<ul style="list-style-type: none"> - Quạt ly tâm chạy gián tiếp , vỏ và guồng cánh chế tạo bằng vật liệu chịu ăn mòn hoá chất: INOX, composite, nhựa .v.v

	- Phòng chống cháy nổ	- Quạt lắp gián tiếp - động cơ phòng chống cháy nổ, vỏ và guồng cánh chế tạo bằng kim loại màu như Nhôm, đồng hoặc bằng vật liệu phi kim và chịu nhiệt
9	Quạt lắp cho máy sấy nông sản $Q = 2.000 - 30.000 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 50 - 250 \text{ mmH}_2\text{O}$ - Quạt sấy ngô vi tính nằm ngang - Quạt hướng trục lắp cho máy sấy hoa quả, nông sản, thực phẩm	CF14 - 46, CF4 - 70, CF4 - 76, CF4 - 72 Hướng trục gián tiếp: AF.050, AF.060

2. Lắp đặt các miệng gió thông dụng

2.1 Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị

- Các Catalogue của miệng thổi.
- Các Catalogue của miệng hút.

2.2 Lắp đặt hệ thống

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Khái niệm về miệng thổi, miệng hút không khí	Các Catalogue của miệng thổi, miệng hút	Phân biệt được miệng thổi, miệng hút
02	Chức năng, nhiệm vụ miệng hút, miệng thổi	Các Catalogue của miệng thổi, miệng hút	Xác định chính xác chức năng, nhiệm vụ
03	Phân loại miệng hút và miệng thổi không khí	Các Catalogue của miệng thổi, miệng hút	Chỉ rõ được phạm vi sử dụng
04	Yêu cầu kỹ thuật đối với miệng thổi, miệng hút không khí	Các Catalogue của miệng thổi, miệng hút	Chọn được loại miệng phù hợp

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Khái niệm về miệng thổi, miệng hút không khí	Quá trình lưu thông của không khí trong nhà Tổ chức tuần hoàn

Chức năng, nhiệm vụ miệng hút, miệng thổi	Chức năng của miệng thổi gió Chức năng của miệng hút gió
Phân loại miệng hút và miệng thổi không khí	<p>a) Theo hình dạng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miệng thổi tròn; - Miệng thổi chữ nhật, vuông; - Miệng thổi dẹt. <p>b) Theo cách phân phối gió</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miệng thổi khuếch tán; - Miệng thổi có cánh điều chỉnh đơn và đôi; - Miệng thổi kiểu lá sách; - Miệng thổi kiểu chắn mưa; - Miệng thổi có cánh cố định; - Miệng thổi đục lỗ; - Miệng thổi kiểu lưới. <p>c) Theo vị trí lắp đặt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miệng thổi gắn trần; - Miệng thổi gắn tường; - Miệng thổi đặt nền, sàn. <p>d) Theo vật liệu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miệng thổi bằng thép; - Miệng thổi nhôm đúc; - Miệng thổi nhựa
Yêu cầu kỹ thuật đối với miệng thổi, miệng hút không khí	<ul style="list-style-type: none"> - Có kết cấu đẹp, hài hoà với trang trí nội thất công trình, dễ dàng lắp đặt và tháo dỡ - Cấu tạo chắc chắn, không gây tiếng ồn. - Đảm bảo phân phối gió đều trong không gian điều hoà và tốc độ trong vùng làm việc không vượt quá mức cho phép. - Trở lực cực bộ nhỏ nhất. - Có van điều chỉnh cho phép dễ dàng điều chỉnh lưu lượng gió. Trong một số trường hợp miệng thổi có thể điều chỉnh được hướng gió tới các vị trí cần thiết trong phòng. - Kích thước nhỏ gọn và nhẹ nhàng, được làm từ các vật liệu đảm bảo bền đẹp và không rỉ - Kết cấu dễ vệ sinh lau chùi khi cần thiết.

+ **Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:**

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không chỉ rõ được phạm vi sử dụng	Không nắm rõ lý thuyết	Nắm vững lý thuyết liên quan

❖ **Lắp đặt các miệng thổi thông dụng:**

+ **Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:**

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Xác định vị trí lắp đặt miệng thổi, hút	Các bản vẽ tổng thể, lắp đặt, chi tiết Bảng danh mục, quy cách	Xác định được vị trí các miệng thổi, hút
02	Tính chọn miệng thổi, miệng hút	Giấy bút	Hợp lý Chính xác
03	Lập qui trình lắp đặt miệng thổi, hút	Giấy bút	Đầy đủ Hợp lý Chính xác Xác định được danh mục, số lượng các phụ kiện kèm theo
04	Tổ chức lắp đặt miệng thổi, hút theo qui trình		Đúng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất Đúng vị trí Chắc chắn
05	Kiểm tra	Các dụng cụ đo kiểm	Đánh giá chính xác được hiện trạng

+ **Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:**

Tên công việc	Hướng dẫn
Xác định vị trí lắp đặt miệng thổi, hút	Khảo sát các bản vẽ tổng thể Khảo sát các bản vẽ lắp đặt Khảo sát các bản vẽ chi tiết Bảng danh mục, quy cách
Tính chọn miệng thổi, miệng hút	- Căn cứ vào đặc điểm công trình, mặt bằng trần, bố trí sơ bộ để chọn số lượng miệng thổi - Tính lưu lượng trung bình cho một miệng thổi - Căn cứ vào lưu lượng và quãng đường đi từ miệng thổi đến vùng làm việc tiến hành tính toán kích thước miệng thổi hoặc chọn miệng thổi thích hợp sao cho đảm bảo tốc độ trong vùng làm việc

	<p>đạt yêu cầu.</p> <p>- Căn cứ vào quãng đường và lưu lượng gió ta có thể chọn loại miệng thổi thích hợp</p>
Lập qui trình lắp đặt miệng thổi, hút	<p>Xác định các vị trí lắp đặt giá treo và chống rung</p> <p>Xác định kích cỡ, số lượng giá treo và chống rung</p> <p>Lập danh mục các công việc cần thực hiện theo thứ tự</p> <p>Định mức thời gian cho từng công việc</p> <p>Phân bố các công việc xen kẽ hoặc tuần tự trên bảng tiến độ</p> <p>Dự trù số nhân công tham gia</p> <p>Dự trù các điều kiện khác (xe, cầu, máy hàn...)</p>
Tổ chức lắp đặt miệng thổi, hút theo qui trình	<p>Xác định các vị trí lắp các thiết bị phụ</p> <p>Kết nối với hệ thống</p> <p>Làm kín</p> <p>Hoàn thiện</p>
Kiểm tra	<p>- Kiểm tra tình trạng miệng thổi, hút sau khi lắp đặt</p> <p>- Vận hành thử, kiểm tra các thông số kỹ thuật</p> <p>- Đo các thông số sau khi ra - vào khỏi miệng thổi, hút trên kênh dẫn gió</p> <p>- Tìm nguyên nhân, đưa ra phương án khắc phục nếu chưa đạt thiết kế</p> <p>- Điều kiện, nguyên nhân ảnh hưởng đến hệ thống đường dẫn gió</p>

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục:

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không chọn loại miệng thổi thích hợp	Không nắm rõ lý thuyết	Nắm vững lý thuyết liên quan

2.3. Ngăn ngừa lỗi thường gặp và cách khắc phục

3. Lắp đặt quạt gió

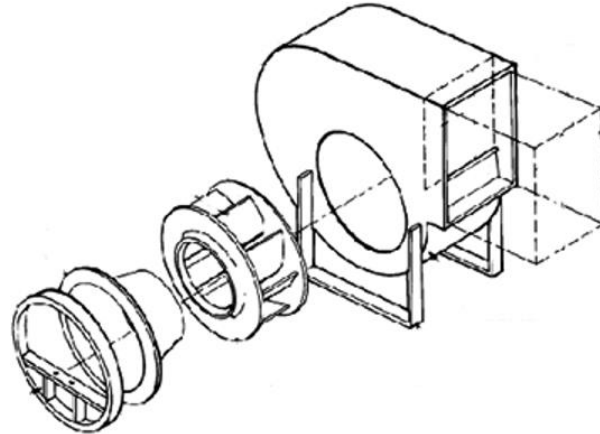
3.1. Phân loại các quạt gió

- Có 4 loại quạt thường gặp:

1. Quạt hướng trục (axial-fan).
2. Quạt ly tâm (centrifugal fan).
3. Quạt phối hợp (mixed-flow fan).
4. Quạt dòng ngang trục (cross-flow fan).

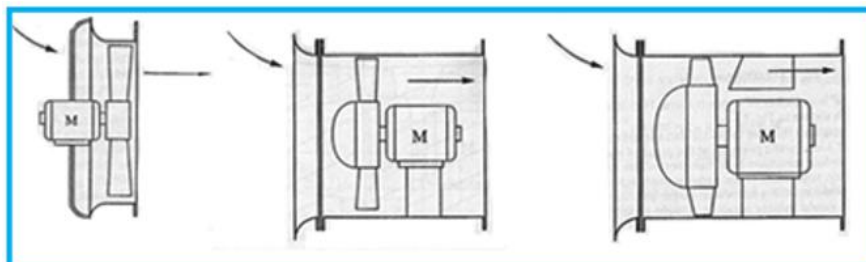
- Trong đó hai loại quạt hướng trục và ly tâm được sử dụng nhiều nhất trong các hệ thống.
Hệ thống sử dụng quạt có thể bao gồm:

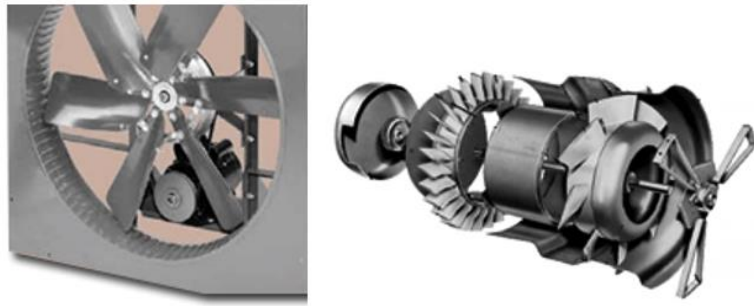
1. Quạt với mô tơ + truyền động+ bộ biến tần điều khiển tốc độ.
2. Thiết bị đầu vào: bộ lọc bụi, cyclon, bộ trao đổi nhiệt...
3. Thiết bị đầu ra: bộ lọc bụi, cyclon, hoặc các vật liệu khác.như lớp hạt.
4. Hệ thống đường ống: đường ống, co, nối chuyển tiếp và các van...



+ Quạt ly tâm:

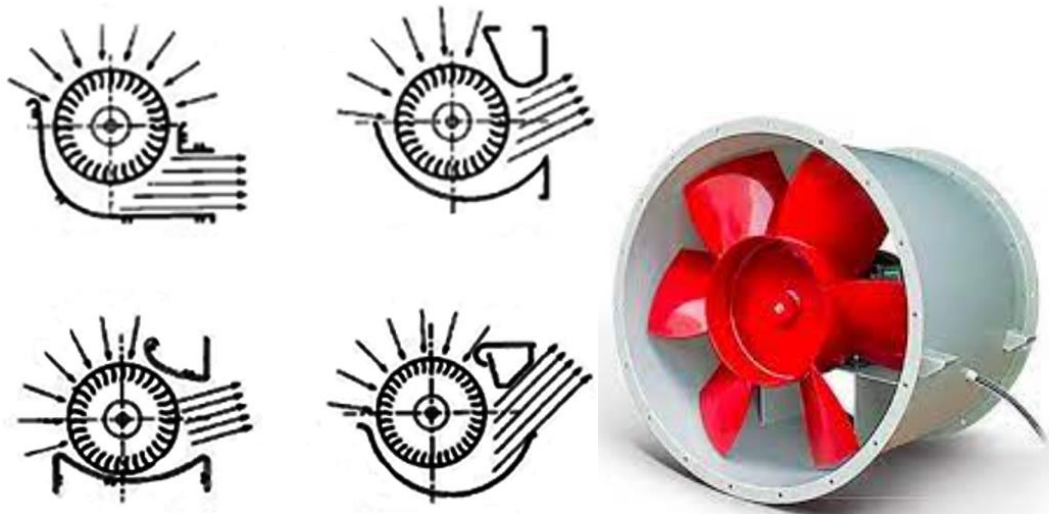
- Các cánh của rô-to của quạt ly tâm được giữ giữa mặt đỡ và vòng giữ đỡ.
- Rô-to nằm trong vỏ quạt với chu vi theo dạng xoắn ốc.
- Không khí vào từ miệng hút qua vòng đỡ, được các cánh ly tâm ra vỏ quạt, và theo vỏ thoát ở cửa ra.
- Như vậy, phương của dòng khí vào thẳng góc với phương của dòng khí ra.





+ **Quạt hướng trục:**

- Dòng khí chuyển động song song dọc theo hướng trục quạt, hướng vào song song với hướng ra.
- Nếu dùng điện, rô-to quạt có thể được lắp trực tiếp trên trục động cơ điện.
- Nếu dùng động cơ nổ, phải truyền động qua dây đai.
- Thực tế, dù có điện, đôi khi vẫn phải truyền động gián tiếp, vì một số yêu cầu đặc biệt không thể để mô-tơ điện trong dòng không khí.
- Có 3 dạng quạt hướng trục:
 1. Quạt trục chong chóng: Dạng giống quạt trần, không có vỏ (bọc) quạt hoặc vỏ quạt rất ngắn. Dùng cho thông gió chuồng trại, nhà xưởng, có áp suất tạo ra rất thấp.
 2. Quạt trục ống : Rô-to quạt nằm trong vỏ quạt là một ống dài, tạo được áp suất trung bình
 3. Quạt trục có hướng dòng: Không khí qua khỏi rô-to được nâng dòng chảy cho thẳng, tránh rối, nhờ thế đạt tĩnh áp và hiệu suất cao hơn.



3.2. Lắp đặt quạt gió

+ Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị:

- Bản vẽ tổng thể.
- Bản vẽ lắp đặt.
- Bản vẽ chi tiết
- Bảng danh mục.
- Bản Tiêu chuẩn kỹ thuật lắp đặt.
- Giấy bút.
- Các dụng cụ đo kiểm.

+ Quy trình và các tiêu chuẩn thực hiện công việc:

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Khảo sát, chọn vị trí lắp đặt quạt gió	Các bản vẽ tổng thể, lắp đặt, chi tiết Bảng danh mục, quy cách	Xác định được vị trí lắp đặt quạt
02	Lập qui trình lắp đặt	Giấy bút	Đầy đủ Hợp lý Chính xác Xác định được danh mục, số lượng các phụ kiện kèm theo
03	Tổ chức lắp đặt theo qui trình		Đúng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất Đúng vị trí Chắc chắn
04	Kiểm tra, chạy thử	Các dụng cụ đo kiểm	Đánh giá chính xác được hiện trạng

+ Hướng dẫn cách thức thực hiện công việc:

Tên công việc	Hướng dẫn
Khảo sát, chọn vị trí lắp đặt quạt gió	Khảo sát các bản vẽ tổng thể Khảo sát các bản vẽ lắp đặt Khảo sát các bản vẽ chi tiết Bảng danh mục, quy cách
Lập qui trình lắp đặt	Xác định các vị trí lắp đặt giá treo và chống rung Xác định kích cỡ, số lượng giá treo và chống rung Lập danh mục các công việc cần thực hiện theo thứ tự Định mức thời gian cho từng công việc Phân bố các công việc xen kẽ hoặc tuần tự trên bảng tiến độ Dự trù số nhân công tham gia Dự trù các điều kiện khác (xe, cầu, máy hàn...)
Tổ chức lắp đặt theo qui trình	Xác định các vị trí lắp Lắp giá đỡ hoặc bộ quạt Lắp quạt Kết nối với hệ thống Làm kín Hoàn thiện
Kiểm tra, chạy thử	- Kiểm tra tình trạng quạt sau khi lắp đặt - Vận hành thử, kiểm tra các thông số kỹ thuật - Đo các thông số sau khi ra - vào trên kênh dẫn gió - Tìm nguyên nhân, đưa ra phương án khắc phục nếu chưa đạt thiết kế

+ Những lỗi thường gặp và cách khắc phục :

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Lắp sai bản vẽ	Nghiên cứu bản vẽ chưa kỹ	Nghiên cứu kỹ các bản vẽ
2	Thiết bị hoạt động không đạt yêu cầu	Lắp sai hướng dẫn	Đọc kỹ các tài liệu đi kèm thiết bị

3.3. Ngăn ngừa lỗi thường gặp và cách khắc phục

4. CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Hãy trình bày yêu cầu đối với miệng thổi miệng hút của đường ống gió hệ thống điều hòa trung tâm?
- 2/ Hãy trình bày cách phân loại đối với miệng thổi miệng hút của đường ống gió hệ thống điều hòa trung tâm?
- 3/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt hệ thống đường ống gió hệ thống điều hòa trung tâm?
- 4/ Nêu những lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt hệ thống đường ống gió hệ thống điều hòa trung tâm?
- 5/ Hãy trình bày quy trình lắp đặt quạt gió hệ thống điều hòa trung tâm?
- 6/ Nêu những lỗi thường gặp và cách khắc phục khi lắp đặt quạt gió hệ thống điều hòa trung tâm?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Máy và thiết bị lạnh – Nguyễn Đức Lợi – Bộ môn Nhiệt lạnh ĐHBK Hà Nội
- [2] Tự động hóa hệ thống lạnh – Nguyễn Đức Lợi – Bộ môn Nhiệt lạnh ĐHBK Hà Nội
- [3] Kỹ thuật lạnh ứng dụng – Nguyễn Đức Lợi – NXB giáo dục.
- [4] Catalogue các máy lạnh trung tâm.
- [5] Giáo trình Hệ thống điều hòa không khí trung tâm – Trường Trung Cấp Nghề Củ Chi.