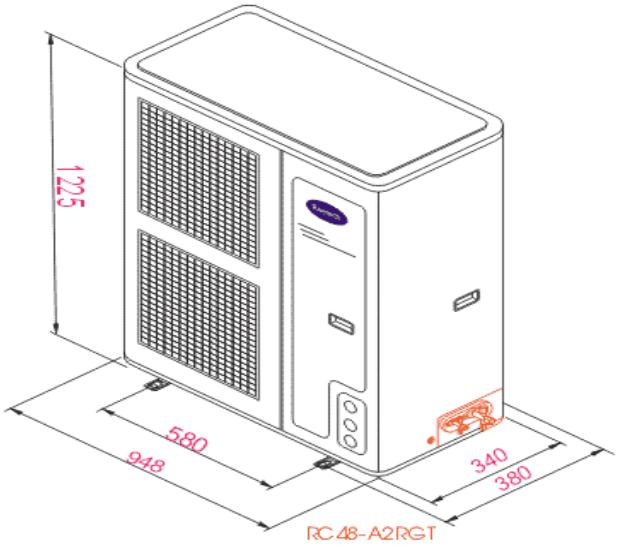
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CÔNG NGHỆ NHIỆT- ĐIỆN LẠNH

ĐỒ ÁN MÔN HỌC: ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Nội dung thiết kế:

Hệ thống điều hoà không khí cho hội trường
Trường THPT Phan Chu Trinh



GVHD : TS. Võ Chí Chính
SVTH : Trần Văn Hưng
Lớp : 01N

Đà Nẵng, 11-2014

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án môn học là nhiệm vụ và yêu cầu của mỗi sinh viên để củng cố kiến thức, ứng dụng kiến thức đã học vào thực tế cụ thể đồng thời kết thúc môn học, cũng như phần nào xác định được công việc mà mình sẽ làm trong tương lai khi ra trường.

Về nội dung thiết kế **"Hệ thống điều hoà không khí cho hội trường trường Phan Chu Trinh"**, sau khi tìm hiểu và tiến hành làm đồ án, cùng với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo đã đem lại cho em những kiến thức bổ ích và kinh nghiệm cho công việc trong tương lai.

Trong suốt quá trình làm đồ án với sự nỗ lực của bản thân cùng với sự hướng dẫn tận tình của thầy TS.Võ Chí Chính đến nay đồ án của em đã hoàn thành. Trong thuyết minh này em cố gắng trình bày một cách trọn vặn và mạch lạc từ đầu đến cuối tuy nhiên do tài liệu tham khảo còn hạn chế nên không tránh khỏi những thiếu sót, em kính mong sự đóng góp ý kiến và chỉ bảo thêm của các thầy cô giáo.

Em xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, tháng 11 năm 2014

Sinh viên thực hiện

Trần Văn Hưng

CHƯƠNG 1:
VAI TRÒ CỦA ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

1.1. Ảnh hưởng của môi trường đến con người

1.1.1 Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố gây cảm giác nóng lạnh đối với con người. Cơ thể con người có nhiệt độ là $t_{ct}=37^0C$. Trong quá trình vận động cơ thể con người luôn toả ra nhiệt lượng $q_{toả}$. Lượng nhiệt do cơ thể toả ra phụ thuộc vào cường độ vận động. Để duy trì thân nhiệt, cơ thể thường xuyên trao đổi nhiệt với môi trường. Sự trao đổi nhiệt đó sẽ biến đổi tương ứng với cường độ vận động. Có hai phương thức trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh.

- **Truyền nhiệt**: Truyền nhiệt từ cơ thể con người vào môi trường xung quanh theo ba cách: dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ. Nói chung nhiệt lượng trao đổi theo hình thức truyền nhiệt phụ thuộc chủ yếu vào độ chênh nhiệt độ cơ thể và môi trường xung quanh. Lượng nhiệt trao đổi này gọi là nhiệt hiện, ký hiệu q_h.

Khi nhiệt độ môi trường t_{mt} nhỏ hơn thân nhiệt, cơ thể truyền nhiệt cho môi trường; Khi nhiệt độ môi trường lớn hơn thân nhiệt thì cơ thể nhận nhiệt từ môi trường. Khi nhiệt độ môi trường bé, $\Delta t=t_{ct}-t_{mt}$ lớn, q_h lớn, cơ thể mất nhiều nhiệt nên có cảm giác lạnh và ngược lại khi nhiệt độ môi trường lớn khả năng thải nhiệt từ cơ thể ra môi trường giảm nên có cảm giác nóng. Nhiệt hiện q_h phụ thuộc vào $\Delta t=t_{ct}-t_{mt}$ và tốc độ chuyển động của không khí. Khi nhiệt độ môi trường không đổi, tốc độ không khí ổn định thì q_h không đổi. Nếu cường độ vận động của con người thay đổi thì lượng nhiệt hiện q_h không thể cân bằng với lượng nhiệt do cơ thể sinh ra, cần có hình thức trao đổi thứ hai,đó là toả ẩm.

- **Toả ẩm**: Ngoài hình thức truyền nhiệt cơ thể còn trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh thông qua toả ẩm. Toả ẩm có thể xảy ra ở mọi phạm vi nhiệt độ và khi nhiệt độ môi trường càng cao thì cường độ toả ẩm càng lớn. Nhiệt năng của cơ thể toả ra ngoài cùng với hơi nước dưới dạng nhiệt ẩn, nên lượng nhiệt lượng này được gọi là nhiệt ẩn, ký hiệu q_w

Ngay cả khi nhiệt độ môi trường lớn hơn 37^0C, cơ thể con người vẫn thải được nhiệt ra môi trường thông qua hình thức toả ẩm, đó là thoát mồ hôi. Người ta tính được rằng cứ 1g mồ hôi thì cơ thể một lượng nhiệt sắp xỉ 2500J. Nhiệt độ càng cao, độ ẩm môi trường càng thấp thì mức độ thoát mồ hôi càng nhiều.

Nhiệt ẩn có giá trị càng cao thì hình thức thải nhiệt bằng truyền nhiệt không thuận lợi.

Tổng nhiệt lượng truyền nhiệt và toả ẩm phải đảm bảo luôn bằng lượng nhiệt do cơ thể sinh ra.

Mối quan hệ giữa hai hình thức phải luôn đảm bảo: $Q_{toả}=q_h+q_w$

Đây là một phương trình cân bằng động, giá trị của mỗi đại lượng trong phương trình có thể tuỳ thuộc vào cường độ vận động, nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí trong môi trường xung quanh…

Nếu vì một lý do nào đó xảy ra mất cân bằng nhiệt thì sẽ gây rối loạn và sẽ sinh đau ốm.

Nhiệt độ thích hợp nhất đối với con người nằm trong khoảng $22\div27^0$C

1.1.2 Độ ẩm tương đối

Độ ẩm tương đối có ảnh hưởng quyết định tới khả năng thoát mồ hôi vào trong môi trường không khí xung quanh. Quá trình này chỉ xảy ra khi φ<100%. Độ ẩm càng thấp thì khả năng thoát mồ hôi càng cao, cơ thể cảm thấy dễ chịu.

Độ ẩm quá cao hay quá thấp đều không tốt đối với con người.

- Độ ẩm cao: Khi độ ẩm tăng khả năng thoát mồ hôi kém, cơ thể cảm thấy nặng nề, mệt mỏi, và dễ gây cảm cúm. Người ta nhận thấy ở một nhiệt độ và tốc độ gió không đổi, khi độ ẩm lớn khả thoát mồ hôi chậm hoặc không thể bay hơi được, điều đó làm cho bề mặt da có lớp mồ hôi nhớp nháp.

- Độ ẩm thấp: Khi độ ẩm thấp mồ hôi sẽ dễ bay hơi nhanh làm da khô, gây nứt nẻ chân tay, môi…. Như vậy độ ẩm thấp cũng không có lợi cho cơ thể.

Độ ẩm thích hợp đối với cơ thể con người nằm trong khoảng tương đối rộng φ=50÷70%

1.1.3 Tốc độ không khí

Tốc độ không khí xung quanh có ảnh hưởng đến cường độ trao đổi nhiệt và trao đổi chất (thoát mồ hôi) giữa cơ thể với môi trường xung quanh.

Khi tốc độ lớn, cường độ trao đổi nhiệt ẩm tăng lên. Vì vậy khi đứng trước gió.

Ta cảm thấy mát và thường da khô hơn nơi yên tĩnh trong cùng điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ.

Khi nhiệt độ không khí thấp, tốc độ quá lớn thì cơ thể mất nhiệt gây cảm giác lạnh. Tốc độ gió thích hợp phụ thuộc vào nhiều yếu tố: nhiệt độ gió, cường độ lao động, độ ẩm, trạng thái sức khoẻ của mỗi người….

Trong kỹ thuật điều hoà không khí ta chỉ quan tâm tới tốc độ không khí trong vùng làm việc tức là vùng dưới 2m kể từ sàn nhà. Đây là vùng mà mọi hoạt động của con người đều xay ra trong đó.

1.1.4 Nồng độ các chất độc hại

Khi trong không khí có các chất độc hại chiếm một tỷ lệ lớn nó sẽ ảnh hưởng đến sức khoẻ con người. Mức độ tác hại của mỗi chất tuỳ thuộc vào bản chất chất chất độc hại, nồng độ của nó trong không khí, thời gian tiếp xúc của con người, tình trạng sức khoẻ…

Các chất độc hại bao gồm các chất chủ yếu sau:

Bụi: Bụi ảnh hưởng đến hệ hô hấp. Tác hại của bụi phụ thuộc vào bản chất, nồng độ và kích thước của bụi. Kích thước càng nhỏ thì càng có hại vì nó tồn tại trong không khí lâu hơn, khả năng thâm nhập vào cơ thể sâu hơn và rất khó khử bụi. Hạt bụi lớn thì khả năng khử dễ hơn nên ít ảnh hưởng đến con người. Bụi có hai nguồn gốc là hữu cơ và vô cơ

Khí CO_2 và SO_2: Các khí này ở nồng độ thấp không độc nhưng khi nồng độ của chúng lớn thì sẽ làm giảm nồng độ O_2 trong không khí, gây nên cảm giác mệt mỏi. Khi nồng độ quá lớn có thể dẫn đến ngạt thở.

Các chất độc hại khác: Trong quá trình sống sản xuất và sinh hoạt, trong không khí có thể có lẫn những chất độc hại như NH3 và Clo… là những chất rất có hại đến sức khoẻ con người.

Tuy các chất độc hại có nhiều nhưng trên thực tế trong các công trình dân dụng chất độc hại phổ biến nhất vẫn là khí CO_2 do con người thải ra trong quá trình hô hấp. Vì vậy trong kỹ thuật điều hoà không khí người ta chủ yếu quan tâm đến nồng độ CO_2.

Để đánh giá mức độ ô nhiễm người ta dựa vào nồng độ CO_2 có trong không khí.

1.1.5 Độ ồn

Người ta phát hiện ra rằng, khi con người làm việc lâu dài trong khu vực có độ ồn cao thì lâu ngày cơ thể sẽ suy sụp , có thể gây một số bệnh như: stress, bồn chồn và các rối loạn gián tiếp khác. Độ ồn tác động nhiều đến hệ thần kinh. Mặt khác khi độ ồn lớn có thể làm ảnh hưởng đến mức độ tập trung trong công việc hoặc đơn giản hơn là gây sự khó chịu cho con người. Vì vậy, độ ồn là một tiêu chuẩn không thể bỏ qua khi thiết kế hệ thống điều hoà không khí. Đặc biệt các hệ thống điều hoà cho các đài phát thanh, truyền hình, các phòng studio, thu âm, thu lời thì yêu cầu về độ ồn là qua trọng nhất.

1.2. Ảnh hưởng của môi trường đến sản xuất

Con người là một yếu tố vô cùng quan trọng trong sản xuất. Các thông số khí hậu ảnh hưởng nhiều tới con người có nghĩa là cũng ảnh hưởng tới năng suất và chất lượng sản phẩm một cách gián tiếp.

1.2.1. Nhiệt độ

Nhiệt độ có ảnh hưởng đến nhiều loại sản phẩm. Một số quá trình sản xuất đòi hỏi nhiệt độ phải nằm trong một giới hạn nhất định.

1.2.2. Độ ẩm tương đối

Độ ẩm cũng có ảnh hưởng đến một số sản phẩm

- Khi độ ẩm cao có thể gây nấm mốc cho một số sản phẩm nông nghiệp và công nghiệp nhẹ.

- Khi độ ẩm thấp sản phẩm sẽ khô, giòn không tốt hoặc bay hơi làm giảm chất lượng sản phẩm hoặc hao hụt trọng lượng.

1.2.3. Vận tốc không khí

Tốc độ không khí cũng có ảnh hưởng đến sản xuất nhưng ở một khía cạnh khác.

- Khi tốc độ lớn, trong nhà máy dệt, sản xuất giấy… sản phẩm nhẹ sẽ bay khắp phòng hoặc làm rối sợi. Trong một số trường hợp sản phẩm bay hơi nước nhanh sẽ làm giảm chất lượng.

- Vì vậy, trong một số xí nghiệp sản xuất người ta cũng qui định tốc độ không khí không được vượt quá mức cho phép.

1.2.4. Độ trong sạch của không khí

Có nhiều ngành sản xuất bắt buộc phải thực hiện trong phòng không khí cực kỳ trong sạch như sản xuất hàng điện tử bán dẫn, tráng phim, quang học... Một số ngành thực phẩm cũng đòi hỏi cao về độ trong sạch của không khí, tránh làm bẩn các thực phẩm.

1.3. Vai trò của điều hoà không khí

Điều hoà không khí là một ngành khoa học nghiên cứu các phương pháp, công nghệ và thiết bị để tạo ra một môi trường không khí phù hợp với công nghệ sản xuất, chế biến hoặc tiện nghi đối với con người. Ngoài nhiệm vụ duy trì nhiệt độ trong không gian điều hoà ở mức độ yêu cầu, hệ thống điều hoà không khí còn phải giữ độ ẩm trong không khí trong không gian đó ổn định ở một mức quy định nào đó. Bên cạnh đó, cần phải chú ý đến vấn đề bảo vệ độ trong sạch của không khí, khống chế độ ồn và sự lưu thông hợp lý của dòng không khí.

Điều hoà không khí còn gọi là điều tiết không khí, là quá trình tạo ra và duy trì ổn định các thông số trạng thái của không khí theo một chương trình định sẵn không phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.

Khác với thông gió, trong hệ thống điều hoà, không khí trước khi vào phòng đã được xử lý về mặt nhiệt ẩm. Vì thế điều tiết không khí cao hơn thông gió.

Có nhiều cách phân loại các hệ thống điều hoà không khí:

- Theo mức độ quan trọng:

    + Hệ thống điều hoà không khí cấp I

+ Hệ thống điều hoà không khí cấp II

+ Hệ thống điều hoà không khí cấp III

- Theo chức năng:

+ Hệ thống điều hoà cục bộ

+ Hệ thống điều hoà phân tán

+ Hệ thống điều hoà trung tâm

CHƯƠNG 2:
GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CHỌN THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

2.1. Giới thiệu công trình

Hội trường trường THPT Phan Chu Trinh là công trình được xây dựng tại tỉnh Ninh Bình. Toàn bộ công trình là một toà nhà có chiều cao trung bình 7m, diện tích mặt bằng xây dựng là 40m × 25m =1000m^2. Hội trường là nơi diễn ra hội nghị học tập, sinh hoạt văn hoá, văn nghệ, nghiên cứu khoa học của thầy và trò trường THPT Phan Chu Trinh.

2.2. Ý nghĩa việc lắp đặt điều hoà không khí tại hội trường trường THPT Phan Chu Trinh

Việt Nam là một nước nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nóng và ẩm vì vậy mà tại tỉnh Ninh Bình vào mùa hè là rất oi bức lại thêm môi trường không khí không được trong sạch nếu không muốn nói là ô nhiễm. Việc lắp đặt điều hoà không khí tại hội trường trường Phan Chu Trinh là không thể thiếu để tạo ra môi trường không khí trong sạch có chế độ nhiệt ẩm thích hợp cũng là yếu tố gián tiếp nâng cao chất lượng dạy và học.

2.3. Chọn thông số tính toán

2.3.1 Cấp điều hoà trong hệ thống điều hoà không khí

- Khi thiết kế hệ thống điều hoà không khí việc đầu tiên là phải lựa chọn cấp điều hoà cho hệ thống điều hoà cần tính. Cấp điều hoà thể hiện độ chính xác trạng thái không khí cần điều hoà (nhiệt độ, độ ẩm…) của công trình. Có 3 cấp điều hoà:

+ Cấp 1 có độ chính xác cao nhất

+ Cấp 2 có độ chính xác trung bình

+ Cấp 3 có độ chính xác vừa phải

Cần lưu ý rằng nếu chọn công trình có độ chính xác cao nhất (cấp 1), sẽ kéo theo ví dụ như năng suất lạnh yêu cầu lớn nhất và cũng sẽ kéo theo giá thành công trình cũng sẽ cao nhất. Ngược lại, khi chọn độ chính xác của công trình vừa phải thì giá thành công trình cũng vừa phải. Chính vì vậy hệ thống

điều hoà không khí tại hội trường trường Phan Chu Trinh em chọn hệ thống cấp 3 vì ở đây độ chính xác chỉ cần vừa phải.

2.3.2. Chọn thông số tính toán

Thông số tính toán ở đây là nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí trong phòng cần điều hoà và ngoài trời.

2.3.2.1 Nhiệt độ và độ ẩm của không khí trong phòng

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí trong phòng ký hiệu là t_T, φ_T ứng với trạng thái không khí trong phòng được biểu diễn bằng điểm T của không khí ẩm.Việc chọn giá trị t_T, φ_T phụ thuộc vào mùa trong năm, ở Việt Nam nói chung có hai mùa là mùa nóng và mùa lạnh. Khi không gian điều hoà tiếp xúc với không khí ngoài trời chỉ qua một vách ngăn mà không qua một không gian đệm có điều hoà (như hành lang để giảm sự chênh lệch nhiệt độ trong phòng và ngoài trời), việc chọn thông số tính toán trong nhà như sau:

- Mùa nóng:

Độ ẩm tương đối: φ_T = 60%

Nhiệt độ: $t_T = 25^0C$

- Mùa lạnh: Ở nước ta chỉ có các tỉnh phía Bắc mới có mùa lạnh và nói chung nhiệt độ ngoài trời ít khi xuống quá thấp, nhân dân ta thường có tập quán mặt áo ấm mùa đông vào phòng. Vì vậy, hệ thống điều hoà không khí tại hội trường trường THPT Phan Chu Trinh về mùa đông sẽ ngừng hoạt động.

2.3.2.2 Nhiệt độ và độ ẩm của không khí ngoài trời

Nhiệt độ và độ ẩm của không khí ngoài trời kí hiệu t_N, φ_N. Trạng thái của không khí ngoài trời được biểu thị bằng điểm N trên đồ thị không khí ẩm. Chọn thông số tính toán ngoài trời phụ thuộc vào mùa nóng, mùa lạnh và cấp điều hoà.

Hệ thống điều hoà không khí tại hội trường trường Phan Chu Trinh ta chọn hệ cấp 3 vậy các thông số tính toán ta chọn đối với hệ cấp 3 là:

Mùa nóng: $t_N = \overline{t_{maõ}}$, $\varphi_N = \varphi(\overline{t_{maõ}})$

$\overline{t_{maõ}}$, $\varphi(\overline{t_{maõ}})$: Là nhiệt độ và độ ẩm trung bình của tháng nóng nhất trong năm theo phụ lục 2 và phụ lục 4 (Sách TTTKHTĐHKK Hiện Đại) thì tại tỉnh Ninh Bình tháng nóng nhất là tháng 5 khi đó tra bảng ta có.

$t_N = \overline{t_{maõ}} = 32,4^0C$

$\varphi_N = \varphi(\overline{t_{maõ}}) = 84\%$

2.4. Các thông số khảo sát của công trình

- Kích thước hội trường (Dài × Rộng × Cao):

  40000mm × 25000mm × 7000mm

- Tổng công suất đèn: 40 kW
- Số lượng người: 500 người
- Diện tích tường theo các hướng:

  Đông: 280 m^2

  Tây: 280 m^2

  Nam: 175 m^2

  Bắc: 175 m^2

- Diện tích kính theo các hướng:

  Đông: 56 m^2

  Tây: 56 m^2

  Nam: 35 m^2

  Bắc: 35 m^2

2.5. Lựa chọn phương án điều hoà không khí

Hội trường trường THPT Phan Chu Trinh có kích thước và các thông số đã cho như trên, ta có thể sử dụng các phương án chọn máy điều hoà sau:

- Máy điều hoà cửa sổ: Tất cả các bộ phận của máy điều hoà đặt trong vỏ máy. Ưu điểm là gọn, dễ lắp đặt. Nhược điểm là phải đục tường đặt máy mất mỹ quan, máy có năng suất lạnh nhỏ, hình thức không đa dạng.

- Máy điều hoà tách rời: Máy được phân thành hai mảng:

+ Mảng trong nhà: (indoor unit) Gồm một hay nhiều khối trong có chứa dàn bốc hơi (dàn lạnh) nên còn gọi là khối lạnh.

+ Mảng ngoài trời: (outdoor unit) Chỉ gồm một khối trong có chứa dàn ngưng (dàn nóng)

Ưu điểm: Giá thành rẻ, đơn giản, dễ sử dụng, vận hành, lắp đặt.

Nhược điểm: Khoảng cách dàn nóng và dàn lạnh hạn chế (không quá 20 m), chênh lệch nhiệt độ giữa dàn nóng và dàn lạnh không được quá lớn, công suất máy hạn chế (max =60.000BTU/h).

- Máy điều hoà dạng tủ hai khối: Một khối trong nhà (khối lạnh) có thể đặt đứng hoặc treo, một khối ngoài trời (khối nóng). Loại này có năng suất lạnh vừa và nhỏ.

- Máy điều hoà kiểu VRV (Variable Refrigerant Volume): Về cấu tạo máy VRV giống như máy loại tách rời nghĩa là gồm hai mảng: mảng ngoài trời và mảng trong nhà gồm nhiều khối trong có dàn bốc hơi và quạt. Sự khác nhau giữa VRV và tách rời là với VRV chiều dài và chiều cao giữa khối ngoài trời và trong nhà cho phép rất lớn (100 m chiều dài và 50 m chiều cao), chiều cao giữa các khối trong nhà có thể tới 15m. Vì vậy, khối ngoài trời có thể đặt trên nóc nhà cao tầng để tiết kiệm không gian và điều kiện làm mát dàn ngưng bằng không khí tốt hơn.

Ngoài ra máy điều hoà kiểu VRV có ưu điểm là:

- Khả năng lớn trong việc thay đổi công suất lạnh bằng cách thay đổi tần số điện cấp cho máy nén, nên tốc độ quay của máy nén thay đổi và lưu lượng môi chất lạnh cũng thay đổi.

- Tiết kiệm được hệ thống đường ống nước lạnh, nước giải nhiệt, có thể tiết kiệm được rất nhiều nguyên vật liệu cho hệ thống điều hoà.

- Tiết kiệm được nhân lực và thời gian thi công lắp đặt vì hệ VRV đơn giản hơn nhiều so với hệ trung tâm nước.

- Khả năng tiết kiệm năng lượng cao vì được trang bị máy nén biến tầng và khả năng điều chỉnh năng suất lạnh gần như vô cấp.

- Tiết kiệm chi phí vận hành: Hệ VRV không cần nhân công vận hành trong khi hệ chiller cần đội ngũ vận hành chuyên nghiệp.

- Khả năng tự động hoá cao vì thiết bị đơn giản.

- Khả năng sửa chữa bảo dưỡng rất năng động và nhanh chóng nhờ thiết bị chuẩn đoán đã được lập trình và cài đặt sẵn trong máy.

Các máy VRV có dãy công suất hợp lý, lắp ghép lại với nhau thành mạng đáp ứng mọi nhu cầu về năng suất.

- Hệ thống điều hoà Water Chiller: Là hệ thống điều hoà không khí gián tiếp, trong đó đầu tiên môi chất lạnh trong bình bốc hơi của máy lạnh làm lạnh nước (là chất tải lạnh) sau đó nước sẽ làm lạnh không khí trong phòng cần điều hoà bằng thiết bị trao đổi nhiệt như FCU, AHU hoặc buồng phun.

Ưu điểm:

+ Hệ thống đường ống nước lạnh có thể dài tuỳ ý có thể đáp ứng được mọi yêu cầu thực tế.

+ Có nhiều cấp giảm tải 3 ÷ 5 cấp/cụm.

+ Thường giải nhiệt bằng nước nên hoạt động bền, hiệu quả, ổn định.

Nhược điểm:

+ Phải có phòng máy riêng cho cụm Chiller.

+ Phải có người phụ trách.

+ Hệ thống lắp đặt, vận hành, sử dụng tương đối phức tạp.

+ Chi phí vận hành cao, đầu tư cao.

- Hệ thống điều hoà 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 hoà dạng tủ là máy điều hoà 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.

Ưu điểm: Thích hợp cho đối tượng phòng lớn có nhiều người, hội trường, nhà hát, rạp chiếu bóng.

Nhược điểm: Người sử dụng hầu như không can thiệp được nhiệt độ cũng như lưu lượng gió trong phòng (trừ khi sử dụng van điều chỉnh dùng mô tơ), Hệ thống đường ống gió có kích thước lớn cồng kềnh chiếm nhiều không gian, hệ thống này khi hoạt động thì hoạt động với 100% tải.

Qua tìm hiểu tính chất của công trình, phân tích ưu nhược điểm của từng hệ thống điều hoà không khí, em nhận thấy rằng việc lắp đặt hệ thống điều hoà không khí tại hội trường trường THPT Phan Chu Trinh nên dùng hệ thống điều hoà không khí trực tiếp 2 mãnh. Bởi vì tại hội trường trường THPT Phan Chu Trinh là nơi để dạy học, hội nghị, sinh hoạt văn hoá văn nghệ là chủ yếu vì vậy việc dùng hệ thống điều hoà không khí 2 mãnh sẽ rất thuận tiện và đạt hiệu quả kinh tế cao nhưng chi phí đầu tư thấp.

CHƯƠNG 3:
TÍNH CÂN BẰNG NHIỆT, CÂN BẰNG ẨM VÀ KIỂM TRA ĐỌNG SƯƠNG

3.1. Tính cân bằng nhiệt

3.1.1 Nhiệt do máy móc thiết bị toả ra Q_1

Coi $Q_1 = 0$

3.1.2 Nhiệt toả ra từ các nguồn sáng nhân tạo Q_2

Nguồn sáng nhân tạo ở đây đề cập là nguồn sáng từ các đèn điện. Có thể chia đèn điện ra làm hai loại: Đèn dây tóc và đèn huỳnh quang thì hầu hết năng lượng điện sẽ biến thành nhiệt.

Nhiệt do các nguồn sáng nhân tạo toả ra chỉ ở dạng nhiệt hiện, trong nhiều trường hợp chiếm một phần đáng kể, do đó lượng nhiệt toả ra được xác định theo công thức:

$$Q_2 = \Sigma N \text{ , kW}$$

N – Công suất của tất cả các thiết bị chiếu sáng, kW

$Q_2 = 40$ kW

3.1.3 Nhiệt do người toả ra Q_3

Trong quá trình hô hấp và vận động cơ thể con người toả nhiệt, lượng nhiệt do người toả ra phụ thuộc vào cường độ vận động, trạng thái, môi trường không khí xung quanh, lứa tuổi… Nhiệt do người toả ra gồm hai phần: một phần toả trực tiếp vào không khí, gọi là nhiệt hiện; một phần khác bay hơi trên bề mặt da, lượng nhiệt này toả vào môi trường không khí làm tăng entanpi của không khí mà không làm tăng nhiệt độ của không khí gọi là lượng nhiệt ẩn. Tổng hai lượng nhiệt này gọi là lượng nhiệt toàn phần do người toả ra được xác định theo công thức (3-15) sách TTTKHTĐHKH (Thầy Võ Chí Chính):

Đối với các hoạt động văn phòng như phòng làm việc, khách sạn, lớp học:

$$q = 120 \text{ kcal/hngười} = 120.1{,}161 = 139{,}32 \text{ W/người}$$

Khi đó lượng nhiệt do người toả ra:

$$Q_3 = n.q.10^{-3} \text{ ,Kw} = 500.139{,}32.10^{-3} = 69{,}66\text{,kW}$$

Trong đó:

n: Là số lượng người trong phòng

q: Lượng nhiệt toàn phần do mỗi người toả ra

3.1.4 Nhiệt do sản phẩm mang vào Q_4

Vì đây là hội trường trường học nên $Q_4 = 0$

3.1.5 Nhiệt toả ra từ bề mặt thiết bị nhiệt Q_5

Trong trường hợp này Q_5 có tồn tại nhưng không đáng kể, ta có thể bỏ qua sự ảnh hưởng của lượng nhiệt Q_5 này.

3.1.6 Nhiệt do bức xạ mặt trời vào phòng Q_6

Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới, quanh năm có ánh nắng mặt trời, nhất là vào mùa hè ánh sáng càng gây gắt, do đó nhiệt lượng do bức xạ mặt trời truyền qua kết cấu bao che vào nhà rất lớn. Lượng nhiệt này phụ thuộc vào cường độ bức xạ mặt trời trên mặt phẳng kết cấu bao che và khả năng cản nhiệt bức xạ của bản thân kết cấu bao che. Trong các điều kiện như nhau nhưng kết cấu bao che mỏng, khả năng cản nhiệt kém thì nhiệt lượng bức xạ truyền vào nhà càng lớn và do đó nhiệt độ trong nhà càng cao.

Nhiệt bức xạ được chia ra làm ba thành phần:

+ Thành phần trực xạ: nhận nhiệt trực tiếp từ mặt trời.

+ Thành phần tán xạ: nhiệt bức xạ chiếu lên các đối tượng xung quanh làm nóng chúng và các vật đó bức xạ gián tiếp lên kết cấu.

+ Thành phần phản chiếu từ mặt đất.

Nhiệt bức xạ vào phòng phụ thuộc vào kết cấu bao che và được chia ra làm hai dạng:

- Nhiệt bức xạ qua cửa kính Q_{61}
- Nhiệt bức xạ qua kết cấu bao che tường hoặc mái Q_{62}

3.1.6.1 Nhiệt bức xạ qua cửa kính Q_{61}

Lượng nhiệt bức xạ truyền qua cửa kính vào nhà có thể xác định theo công thức sau: $Q_{61} = F_K.R.\varepsilon_C.\varepsilon_{ñs}.\varepsilon_{mm}.\varepsilon_{kh}.\varepsilon_K.\varepsilon_m$,kW

Trong đó:

F_K – Diện tích bề mặt kính ,m^2

R - Nhiệt bức xạ mặt trời qua cửa kính vào phòng

Lấy R_{tb} = 315,83 W/m^2.

ε_c – Hệ số tính đến độ cao H(m) nơi đặt kính so với mực nước biển, chọn H = 7m

$$\varepsilon_c = 1+0,023\frac{H}{1000} = 1,000161$$

$\varepsilon_{đs}$ – Hệ số xét đến ảnh hưởng của độ chênh lệch nhiệt độ đọng sương

$\varepsilon_{đs}$ = 1 – 0,13 = 2,04

ε_{mm} –Hệ số xét tới khả năng ảnh hưởng của mây mù, chọn khi trời không có mây ε_{mm} =1

ε_{kh} – Hệ số xét tới khả năng ảnh hưởng của khung kính, chọn khung kim loại. ε_{kh} = 1,17

ε_K – Hệ số kính phụ thuộc màu sắc và loại kính khác nhau, chọn loại kính chống nắng đồng nâu dày 10mm có ε_K = 0,58

ε_m – Hệ số mặt trời, khi không có màn che chọn ε_m

Suy ra:

Q_{61} =182.315,83.1,000161.2,04.1.1,17.0,58.1=79723.5 W

= 79,72 kW

3.1.6.2 Nhiệt bức xạ truyền qua kết cấu bao che Q_{62}

Dưới tác dụng của các tia bức xạ mặt trời, bề mặt ngoài cùng của kết cấu bao che sẽ dần dần nóng lên do bức xạ nhiệt. Lượng nhiệt này sẽ truyền ra môi trường một phần, phần còn lại sẽ dẫn nhiệt vào bên trong và truyền cho không khí trong phòng bằng đối lưu và bức xạ. Quá trình truyền này sẽ có độ chậm trễ nhất định. Mức độ chậm trễ phụ thuộc vào bản chất kết cấu tường, độ dày mỏng

Thông thường người ta bỏ qua lượng nhiệt bức xạ truyền qua tường. Lượng nhiệt truyền qua mái do bức xạ và độ chênh nhiệt độ trong phòng và ngoài trời được xác định theo công thức: $Q_{62} = F.k.\varphi_m.\Delta t$,W

Trong đó:

F – Diện tích toàn bộ kết cấu bao che nhận nhiệt bức xạ, m^2

k – Hệ số truyền nhiệt mái (hoặc tường)

Δt = t_{td} - t_{tt} : Độ chênh nhiệt độ tương đương

$t_{td} = t_N + \varepsilon_s . R_{xn} / \alpha_N$

ε_s - Hệ số hấp thụ của mái và tường

α_N =20 W/m^2K – Hệ số toả nhiệt của không khí bên ngoài

R_{xn} = R/0,88 – Nhiệt bức xạ đập vào mái hoặc tường, W/m^2

φ_m = 0,78 – Hệ số màu của mái hay tường

$\Rightarrow$ t_{td} = 32,4 + 0,8.358,89/20

= 46.75

$\Rightarrow \Delta t$ = 8,85 ^OC

$\Rightarrow Q_{62}$ = 637.2,278.0,78.8.85

=10,02 kW

$Q_6 = Q_{61} + Q_{62}$

= 79,72 +10,02 =89.74 kW

3.1.7. Nhiệt do lọt không khí vào phòng Q_7

Khi có độ chênh áp suất trong nhà và bên ngoài sẽ có hiện tượng rò rỉ không khí và luôn kèm theo tổn thất nhiệt. Tuy nhiên lưu lượng không khí rò rỉ thường không theo quy luật và rất khó xác định. Nó phụ thuộc vào độ chênh lệch áp suất, vận tốc gió, kết cấu khe hở cụ thể, số lần đóng mở cửa… Vì vậy trong các trường hợp này có thể xác định theo kinh nghiệm:

$Q_7 = Q_{7h} + Q_{7w}$ = 6,073 +30,87 = 36,943 kW

Q_{7h} = 0,335.(t_N-t_T).V.ξ, W

= 0,335.(32,4 -25).7000.0,35

= 6073.55 W= 6,073 kW

Q_{7w} =0,84.(d_N-d_T).V.ξ ,W

=0,84.(27 -12).7000.0,35

=30870 W =30,87 kW

Trong đó:

V – Thể tích phòng (m^3)

ξ =0,35: Hệ số kinh nghiệm

t_T, t_N: Nhiệt độ không khí tính toán trong nhà và ngoài trời, ^0C

d_T, d_N: Dung ẩm của không khí tính toán trong nhà và ngoài trời, g/kgkk

3.1.8. Nhiệt truyền qua kết cấu bao che Q_8

Nếu biết nhiệt độ bên trong và bên ngoài nhà tức là biết độ chênh nhiệt độ, ta có thể xác định được lượng nhiệt truyền qua kết cấu bao che nào đó của nhà (tường, cửa, mái …) từ phía có nhiệt độ cao đến phía có nhiệt độ thấp bằng công thức sau:

$$Q_8 = k.F.\Delta t.10^3 \text{ ,kW}$$

Trong đó:

k – Hệ số truyền nhiệt của kết cấu bao che, W/m^2C

F – Diện tích của kết cấu bao che, m^2

Δt - Là hiệu số nhiệt độ tính toán, ^0C

$$\Delta t = \varphi(t_N - t_T)$$

t_N – Nhiệt độ tính toán của không khí bên ngoài, chọn $t_N = 32,4\ ^0C$

t_N – Nhiệt độ tính toán của không khí bên trong, chọn $t_T = 25\ ^0C$

φ - Hệ số kể đến vị trí của kết cấu bao che đối với không khí ngoài trời. Sở dĩ như vậy là vì kết bao che như tường sàn mái … không phải lúc nào cũng tiếp xúc trực tiếp với không khí bên ngoài. Khi mái bằng tôn với kết cấu mái không kín thì $\varphi = 0,9$.

Đối với tường bao dày 220 mm, tiếp xúc trực tiếp với không khí bên ngoài trời thì:

$$Q_{81} = 2,278.(2.40.7 + 2.25.7).0,8.(32,4 - 25).10^3 = 12,272 \text{ kW}$$

Đối với kính khi tiếp xúc trực tiếp:

$$Q_{82} = 6,1345.(2.40.7 + 2.25.7).0,2.(32.4 - 25).10^3 = 8,262 \text{ kW}$$

$$Q_8 = Q_{81} + Q_{82} = 12,272 + 8,262 = 20,534 \text{ , kW}$$

Tổng lượng nhiệt thừa Q_T:

Nhiệt thừa Q_T được sử dụng để xác định năng suất lạnh của bộ xử lý không khí.

$$Q_T = \Sigma \overset{n}{\underset{i=1}{Q_i}} \text{ ,W}$$

$= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8$

$= 0 + 40 + 69,66 + 0 + 0 + 89,74 + 36,943 + 20,534$

$= 256,877$ kW

3.2 Tính cân bằng ẩm

3.2.1 Lượng ẩm do người toả ra W_1

Lượng ẩm do người toả ra được xác định theo công thức sau:

$$W_1 = n.g_n.10^{-3} \text{ ,kg/h}$$

Trong đó:

n: Số người trong phòng

g_n: Lượng ẩm do 1 người toả ra trong phòng trong một đơn vị thời gian, g/hngười, phụ thuộc vào trạng thái, cường độ vận động và nhiệt độ môi trường xung quanh.

Ở nhiệt độ môi trường 25^0C trong phòng làm việc, trường học … ta chọn:

$$g_n = 105 \text{ g/hngười.}$$

$$W_1 = 500.105.10^{-3} = 52,6 \text{ kg/h} = 0,0146 \text{ kg/s}$$

3.2.2 Lượng ẩm do bay hơi đoạn nhiệt từ sàn W_3

Trong trường hợp này, nền hội trường lót gạch men nên lượng ẩm bay hơi từ sàn có thể bỏ qua, $W_3 = 0$

Vậy: $W_T = W_1 = 0,0146$ kg/s

3.3 Kiểm tra đọng sương trên vách

Ta đã biết rằng, khi nhiệt độ vách t_W thấp hơn nhiệt độ đọng sương t_s của không khí tiếp xúc với nó sẽ xảy hiện tượng đọng sương trên vách đó (hơi nước trong không khí ngưng tụ thành nước trên bề mặt vách). Khi xảy ra đọng sương, vách làm giảm khả năng cách nhiệt và tăng tổn thất nhiệt truyền qua vách. Ngoài ra đọng sương còn làm giảm chất lượng và mỹ quan của vách. Vậy cần tránh không để xảy ra đọng sương trên vách

Theo sự phân tích hiện tượng đọng sương trên vách của kết cấu bao che xảy ra:

+ Tại bề mặt trong của vách (bề mặt tiếp xúc với không khí trong phòng điều hoà) về mùa lạnh.

+ Tại bề mặt ngoài của vách (bề mặt tiếp xúc với không khí ngoài trời) về mùa nóng.

Tuy nhiên do xác định nhiệt độ vách khó nên người ta quy điều kiện đọng sương về dạng khác.

Điều kiện để xảy ra hiện tượng đọng sương là hệ số truyền nhiệt của vách k bằng giá trị hệ số truyền nhiệt lớn nhất k_{max}: k =k_{max}. Giá trị k_{max} được xác định:

Theo phương trình truyền nhiệt ta có: k .(t_N- t_T) = α_N .(t_N - t_w^N)

Hay: $k_{max} = \alpha_N . \frac{t_N - t_S^N}{t_N - t_T}$, W/m^2.^{0}C

α_N =20 W/m^2.^{0}C khi mặt ngoài vách tiếp xúc với không khí ngoài trời

t_N,t_T: Nhiệt độ tính toán của không khí ngoài trời và trong nhà.

t_S^N : Nhiệt độ đọng sương vách ngoài, ứng với cặp thông số (t_N, φ_N) tra đồ thị I-d của không khí ẩm, ta được t_S^N =30^{0}C

Vậy khi tường hoặc kính tiếp xúc trực tiếp với không khí ngoài trời thì:

k_{max} = 20(32,4 -30)/(32,4 -25) = 6,49 W/m^2.^{0}C

Ở nước ta, hệ số truyền nhiệt của tường 220mm tiếp xúc trực tiếp với không khí là 2,278 W/m^2.^{0}C. Của cửa kính là tiếp xúc trực tiếp với không khí là 6,1345 W/m^2.^{0}C

So sánh với k_{max} ta thấy không xảy ra hiện tượng đọng sương.

CHƯƠNG 4:
THÀNH LẬP VÀ TÍNH TOÁN SƠ ĐỒ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

4.1 Lựa chọn sơ đồ điều hoà không khí

Lập sơ đồ điều hoà không khí là xác định các quá trình thay đổi trạng thái của không khí trên đồ thị I-d, nhằm mục đích xác định các khâu cần xử lý và năng suất của nó để đạt được trạng thái không khí cần thiết trước khi cho thổi vào phòng.

Sơ đồ điều hoà không khí được thiết lập trên cơ sở tính toán cân bằng nhiệt, cân bằng ẩm, đồng thời thoả mãn các yêu cầu về tiện nghi của con người và yêu cầu công nghệ phù hợp với điều kiện khí hậu:

- Điều kiện khí hậu địa phương nơi lắp đặt công trình: t_N và φ_N
- Yêu cầu về tiện nghi hoặc công nghệ: t_T và φ_T
- Các kết quả tính toán cân bằng nhiệt: Q_T, W_T
- Thoả mãn điều kiện vệ sinh an toàn

Việc thành lập và tính toán sơ đồ điều hoà không khí được tiến hành đối với mùa hè và mùa đông nhưng ở Việt Nam ta mùa đông không lạnh lắm nên không cần lập sơ đồ mùa đông như vậy ta chỉ cần lập sơ đồ cho mua hè.

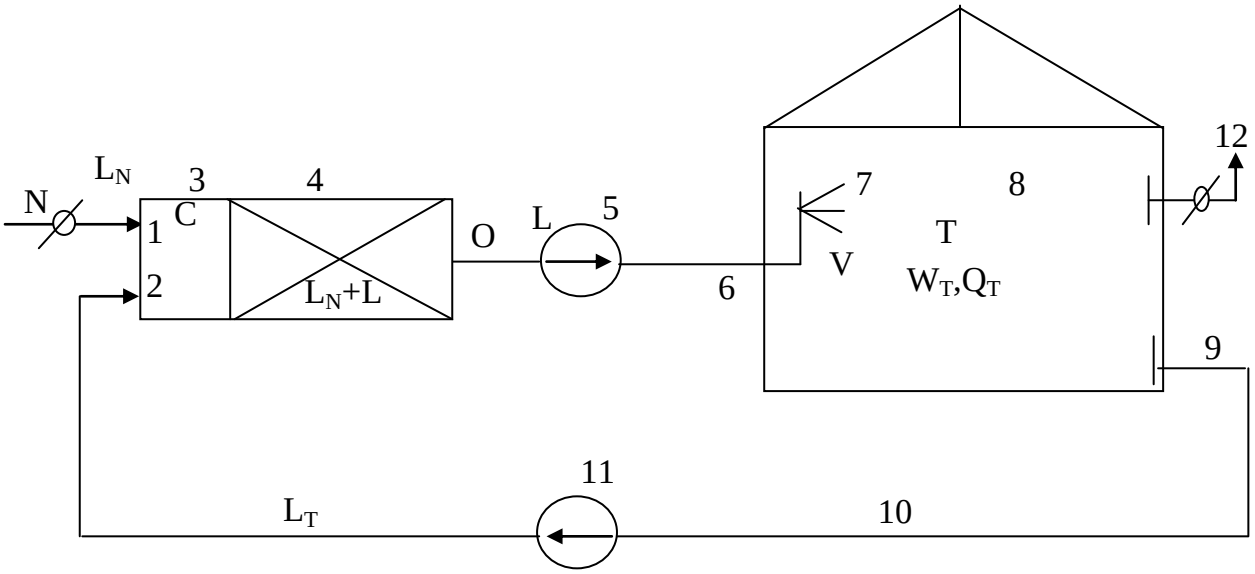
Tuỳ trường hợp cụ thể mà ta có thể chọn một trong các loại sơ đồ sau đây: thẳng, tuần hoàn một cấp, tuần hoàn hai cấp, có phun ẩm bổ sung.

Do tính chất và yêu cầu tại hội trường trường Phan Chu Trinh ta chọn loại sơ đồ tuần hoàn một cấp dùng cho mùa hè.

4.2 Sơ đồ tuần hoàn không khí một cấp và nguyên lý làm việc

Để tận dụng nhiệt của không khí thải ta sử dụng sơ đồ tuần hoàn một cấp.

4.2.1 Sơ đồ



4.2.2 Nguyên lý làm việc

Không khí bên ngoài trời có trạng thái N(t_N, φ_N) với lưu lượng L_N qua cửa lấy gió có van điều chỉnh 1, được đưa vào buồng hoà trộn 3 để hoà trộn với không khí hồi có trạng thái T(t_T, φ_T) với lưu lượng L_T từ các miệng hồi gió 2. Hỗn hợp hoà trộn có trạng thái C sẽ được đưa đến thiết bị xử lý 4, tại đây nó được xử lý theo một chương trình định sẵn đến tạng thái O và được quạt 5 vận chuyển theo kênh gió 6 vào phòng 8. Không khí sau khi ra khỏi miệng thổi 7 có trạng thái V vào phòng nhận nhiệt thừa Q_T và ẩm thừa W_T rồi tự thay đổi trạng thái từ V đến T(t_T, φ_T). Sau đó một phần không khí được thải ra ngoài và một phần lớn được quạt hồi gió 11 hút về qua các miệng hút 9 theo kênh 10.

- Trạng thái C là trạng thái hoà trộn của dòng không khí tươi có lưu lượng L_N và trạng thái N(t_N, φ_N) với dòng không khí tái tuần hoàn với lưu lượng L_T và trạng thái T(t_T, φ_T).

- Quá trình VT là quá trình không khí tự thay đổi trạng thái khi nhận nhiệt thừa và ẩm thừa nên có hệ số góc tia $\varepsilon = \varepsilon_T = Q_T / W_T$. Điểm O có $\varphi_o = 0{,}95$.

Từ phân tích trên ta có cách phân tích các điểm nút như sau:

- Xác định các điểm N,T theo các thông số tính toán ban đầu.

- Xác định điểm hoà trộn C theo tỷ lệ hoà trộn.

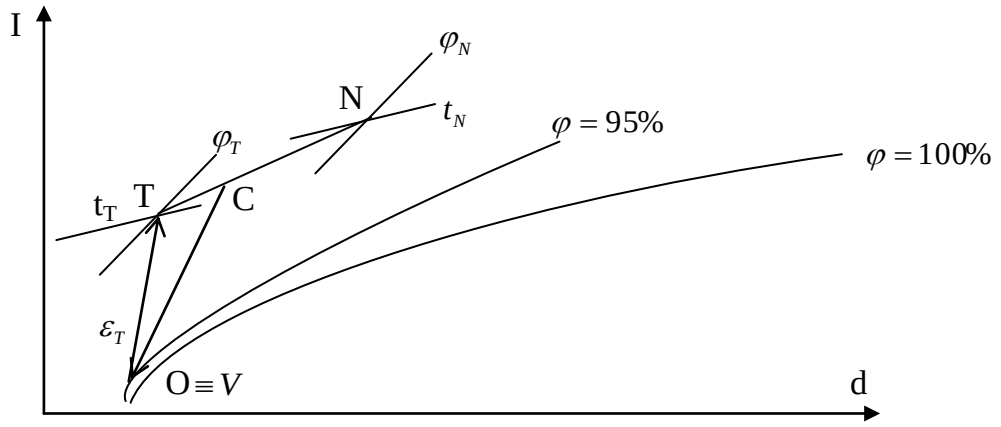
Ta có: $\frac{TC}{CN} = \frac{L_N}{L_T} = \frac{L_N}{L - L_N}$

Trong đó:

L_N – Lưu lượng gió tươi cần cung cấp được xác định theo điều kiện vệ sinh, kg/s

L – Lưu lượng gió tổng tuần hoàn qua thiết bị xử lý không khí

- Điểm O $\equiv V$ là giao nhau của đường $\varepsilon = \varepsilon_T = Q_T / W_T$ đi qua điểm T với đường $\varphi_o = 0{,}95$. Nối CO ta có quá trình xử lý không khí.



4.2.2 Xác định các thông số tại các điểm của sơ đồ

Tất cả các điểm ta đều tra trên đồ thị I-d của không khí ẩm

Điểm N:

t_N = 32,4°C

φ_N = 84%

d_N = 27 g/kgkkkhô

I_N = 103 kJ/kgkkhí

Điểm T:

t_T = 25°C

φ_T = 60%

d_T=12 g/kgkkkhô

I_T =56 kJ/kgkkhí

Điểm V:

$t_V = 25\text{-}10 = 15^oC$

$\varphi_V = 95\%$

d_V=10,7 g/kgkkkhô

I_V =40,2 kJ/kgkkhí

Điểm hoà trộn C:

$I_C = I_T(L_T/L) + I_N(L_N/L)$

$d_C = d_T(L_T/L) + d_N(L_N/L)$

Trong đó:

$L = Q_T/(I_T - I_V) = 259,267/(56\text{-}40,2) = 16,4$ kg/s

$L_N = n.\rho.V_K = 500.1,2.0,006944 = 4,166$ kg/s

Trong đó:

n = 500 người

ρ = 1,2 kg/m^3_{kk}

V_K =25m^3/h.người = 0,006944 m^3/s.người (khi $\beta = 0,15$)

$\Rightarrow L_T = L - L_N = 16,4 - 4.1664 = 12,234$ kg/s

Suy ra:

$I_C = 56(12,234/16,4) + 103(4,166/16,4) = 67,94$ kJ/kgkkhí

$d_C = 12(12,743/16,4) + 27(4,166/16,4) = 16,18$ g/kgkkkhô

Năng suất làm lạnh: $Q_0 = L(I_c - I_0) = 16,4(67,94 - 40,2) = 454,936$ kW

Năng suất làm khô : $W_o = L(d_c - d_0) = 16,4(16,18 - 10,7) = 89,872$ kg/s

CHƯƠNG 5:
CHỌN MÁY VÀ THIẾT BỊ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

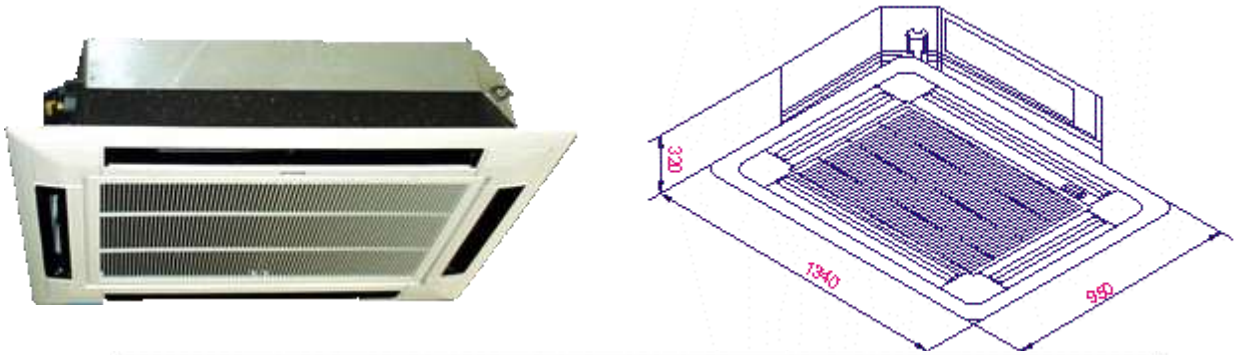
5.1 Tính chọn dàn lạnh

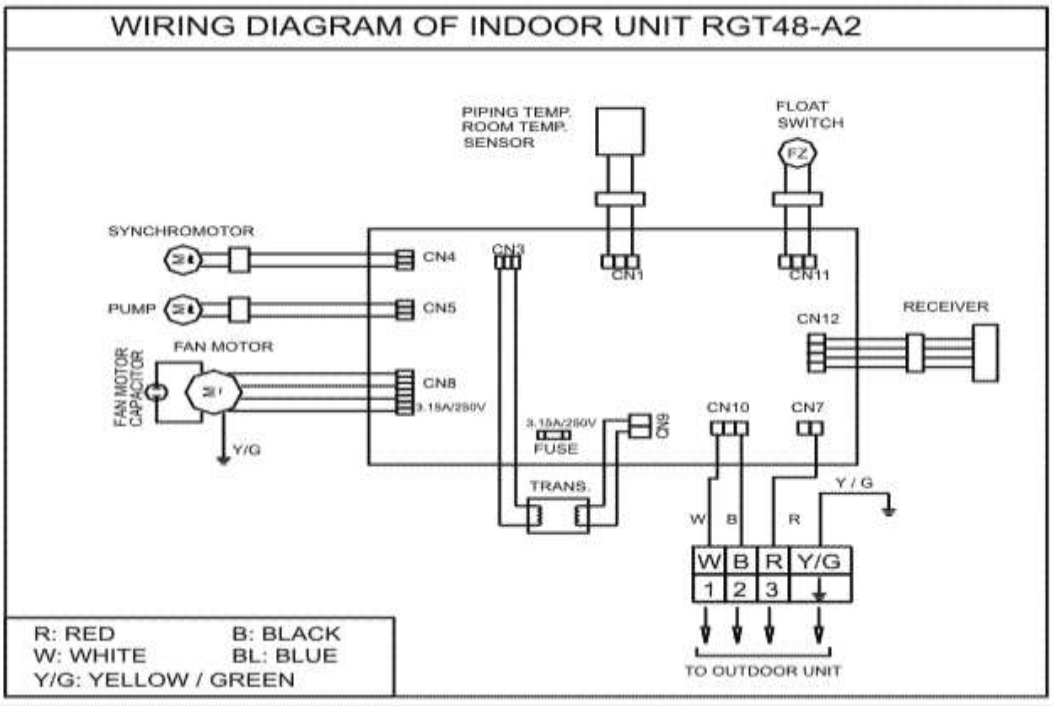
Hệ thống điều hoà không khí dự định lắp đặt tại hội trường trường THPT Phan Chu Trinh là hệ thống điều hoà kiểu 2 mãnh, môi chất lạnh là R22.

Căn cứ vào năng suất lạnh ở trên: Q_0 = 454,936 kW= 1553345,284 Btu/h.

Tra catalogue máy điều hoà không khí của hãng Reetech ta chọn **32** dàn lạnh Cassette với năng suất của mỗi dàn lạnh là **48.000 Btu/h** Model: **RGT48-A2.**

Hình dáng dàn lạnh:





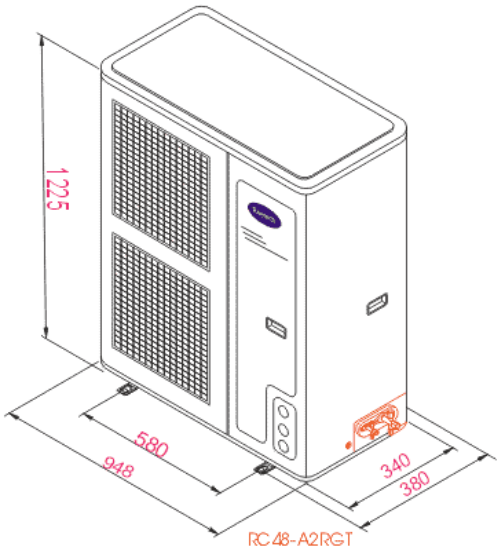
Mạch điện dàn lạnh

Thông số kỹ thuật của dàn lạnh:

Model	**Đơn vị**	**RGT48-A2**
Dàn nóng thích hợp	-	**RC48-A2RGT**
Công suất lạnh danh định	**Btu/h**	48.000
Lưu lượng gió	**m^3/h**	2000
Ngoại áp suất tĩnh	**Pa**	-
Độ ồn	**dB(A)**	46
Điện nguồn	**V/Ph/Hz**	220/1/50
Số lượng quạt	-	1
Số lượng motor	-	1
Công suất motor	**W**	60
Dòng định mức	**FLA**	0.80
Số tốc độ quạt	-	3
Diện tích bề mặt dàn coil	**m^2**	0.576
Ống ga lỏng	**mm**	9,5
Ống ga hơi	**mm**	19.1
Ống nước xả	**Þmm**	31
Cao x rộng x sâu	**mm**	320x1340x950
Trọng lượng tịnh	**kg**	55

5.2 Chọn dàn nóng

Tra trên Catalogue của công ty điện lạnh Reetech ta chọn 32 dàn nóng Mobel: **RC48-A2RGT**với công suất: **48.000Btu/h**.

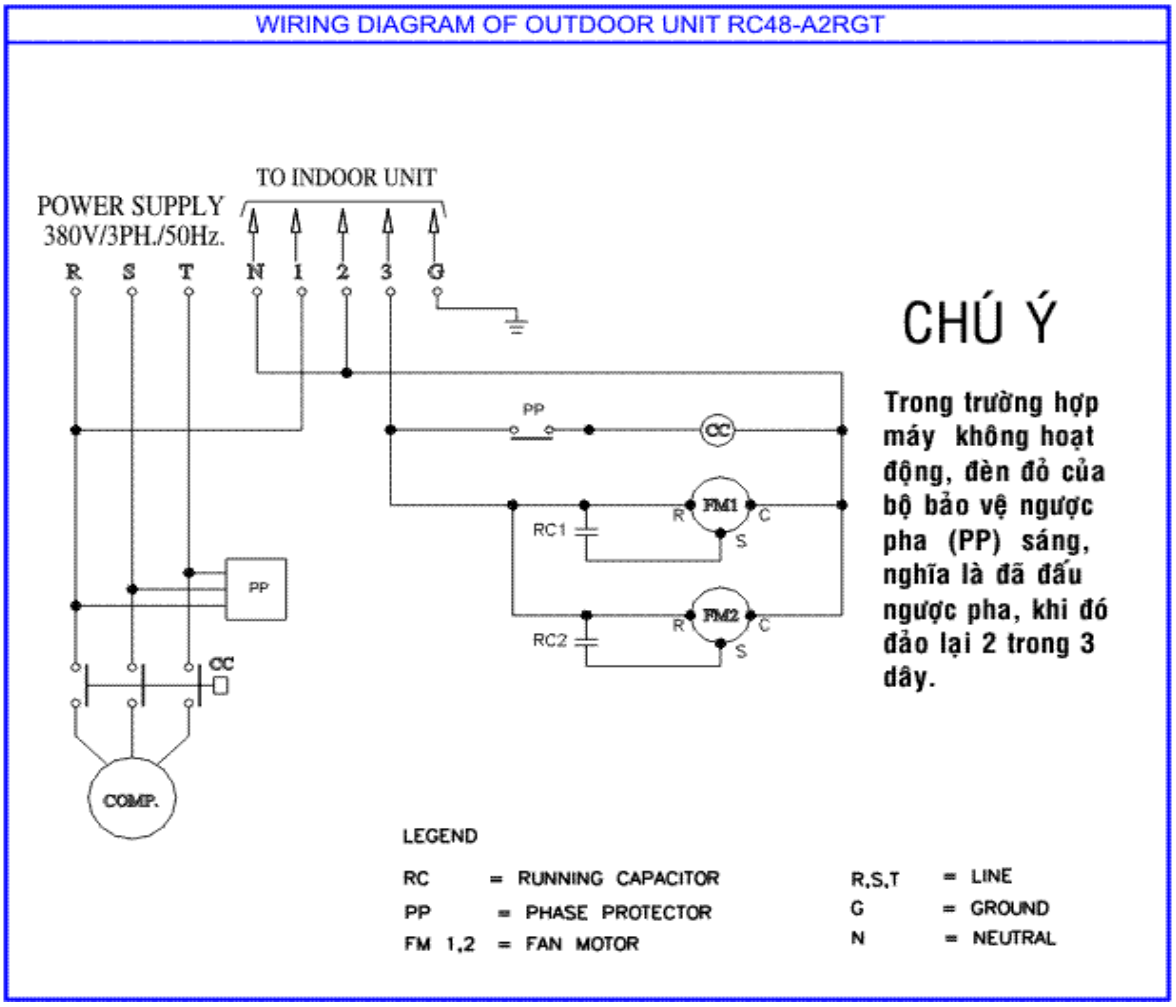


Thông số kỹ thuật của dàn nóng:

Model	**Đơn vị**	**RC48-A2RGT**
Công suất lạnh danh định	**Btu/h**	48.000
Các mức công suất	**%**	100- 0
Điện nguồn máy nén	**V/Ph/Hz**	380/3/50
Loại máy nén	-	piston
Số lượng máy nén	-	1
Công suất điện máy nén	**W**	5210
Dòng định mức máy nén	**RLA**	8.5
Lượng ga R22 cần nạp	**kg**	3,7
Lượng ga R22 đã nạp	**kg**	3,7
Lượng dầu lạnh đã nạp	**l**	1,63
Số lượng motor-quạt	-	2
Điện nguồn motor quạt	**V/Ph/Hz**	220/1/50
Công suất motor quạt	**W**	60 & 60
Dòng định mức motor quạt	**FLA**	1,2 & 1,2
Ống ga lỏng	**mm**	9,5
Ống ga hơi	**mm**	19,1

Chiều dài tương đương tối đa	**m**	30
Chênh lệch chiều cao tối đa	**m**	10
Cao x rộng x sâu	**mm**	1225x948x340
Trọng lượng tịnh	**kg**	105

Mạch điện của dàn nóng:



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Tính toán thiết kế hệ thống điều hoà không khí hiện đại- TS. Đinh Văn Thuận& TS. Võ Chí Chính- NXB Khoa học kỹ thuật.**
2. **Catalogue các máy điều hoà của hãng Reetech (www.reetech.com.vn).**

MỤC LỤC

- ✓ **Lời nói đầu 2**

Chương 1: Vai trò của điều hoà không khí 3

1.1 Ảnh hưởng của môi trường đến con người 3

1.2 Ảnh hưởng của môi trường đến sản xuất 6

1.3 Vai trò của điều hoà không khí 7

Chương 2: Giới thiệu công trình và chọn thông số tính toán 9

2.1 Giới thiệu công trình 9

2.2 Ý nghĩa việc lắp đặt điều hoà không khí… 9

2.3 Chọn thông số tính toán 9

2.4 Các thông số khảo sát của công trình 11

2.5 Lựa chọn phương án điều hoà không khí 11

Chương 3: Tính cân bằng nhiệt, cân bằng ẩm và kiểm tra đọng sươn g 14

3.1 Tính cân bằng nhiệt 14

3.2 Tính cân bằng ẩm 20

3.3 Kiểm tra đọng sương trên vách 20

Chương 4: Thành lập và tính toán sơ đồ điều hoà không khí 22

4.1 Lựa chọn sơ đồ điều hoà không khí 22

4.2 Sơ đồ tuần hoàn không khí một cấp và nguyên lý làm việc .. 22

Chương 5: Chọn máy và thiết bị điều hoà không khí 26

5.1 Chọn dàn lạnh 26

5.2 Chọn dàn nóng 27

- ✓ **Tài liệu tham khảo: 30**