

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT LÝ TỰ TRỌNG TP.HỒ CHÍ MINH



Sổ giáo án
Lý thuyết

Môn học: KỸ THUẬT LẠNH

Lớp: Khoá:

Họ và tên giáo viên: NGUYỄN NGỌC TRÍ

Năm học:

Quyển số:

Giáo án số: 03	Thời gian thực hiện: Tên chương: THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT CHÍNH TRONG HỆ THỐNG LẠNH Thực hiện: ngày ...tháng năm
-----------------------	--

Bài số 03: THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT CHÍNH TRONG HỆ THỐNG LẠNH

Mục tiêu của bài:

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- **Kiến Thức:**

- + Biết được cấu tạo và chức năng của các thiết bị trong hệ thống lạnh
- + Biết và hiểu nguyên lý hoạt động của các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh.
- + Biết và hiểu ứng dụng của các thiết bị trong hệ thống lạnh thực tế
- + Vận dụng, Phân tích và Tổng hợp được ứng dụng, chức năng, vị trí của các thiết bị trong hệ thống lạnh.

- **Kỹ năng:**

- + Biết được các phương pháp lắp đặt của các thiết bị có trong hệ thống lạnh.
- + ứng dụng linh hoạt việc sử dụng các thiết bị trong hệ thống lạnh.

- **Thái độ:** Tự tin, ham thích, cẩn thận, vv.....

Đồ dùng và phương tiện dạy học:

- Maùy vi tính, Projector, bảng.

I. Ổn định lớp học:

Thời gian: phút

- Điểm danh học sinh, sinh viên.
- Ghi sổ lên lớp, sổ tay giáo viên....

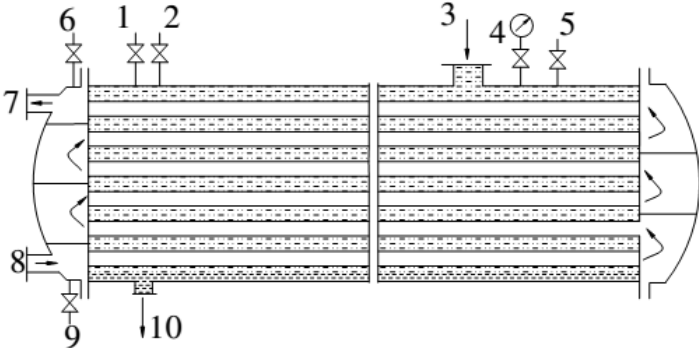
II. Thực hiện bài học:

Thời gian: phút

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
1	<u>Dẫn nhập</u> - Không sử dụng các thiết bị làm lạnh hiện đại như ngày nay. Từ xưa con người muốn làm lạnh cho các vật thường sử dụng những phương pháp nào?. Trả lời: Cho tiếp xúc với các vật có nhiệt độ thấp hơn, cho bay hơi chất lỏng ở nhiệt độ thấp,.... Khi công nghệ ngày càng phát triển con người đã tìm ra nhiều phương pháp làm lạnh nhanh, tiết kiệm năng lượng và không gây ảnh hưởng đến môi trường sống. - Chúng ta bắt đầu vào bài học ngày hôm nay: Bài MỞ ĐẦU .	Thuyết trình, vấn đáp và gợi ý sinh viên	Lắng nghe, ghi chép và vấn đáp	

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
2	<u>Giảng bài mới:</u> 3.1. Thiết bị ngưng tụ 3.1.1. Vai trò, vị trí và đặc điểm của TBTĐN trong HTL Trong các hệ thống lạnh, thiết bị ngưng tụ (TBNT) và thiết bị bay hơi (TBBH) là các thiết bị trao đổi nhiệt chủ yếu, chúng chiếm khoảng 50 - 70% về khối lượng và 40 - 60% về thể tích của toàn bộ hệ thống lạnh. Đây cũng là 2 trong số 4 phần tử cơ bản của hệ thống lạnh (cùng với máy nén và thiết bị tiết lưu). Ngoài ra còn có những thiết bị phụ khác cũng thực hiện các quá trình trao đổi nhiệt khác nhau để nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống như thiết bị quá lạnh, thiết bị hồi nhiệt, bình trung gian và một số loại bình tách dầu. Thiết bị ngưng tụ là thiết bị trao đổi nhiệt để biến hơi môi chất lạnh có áp suất và nhiệt độ cao sau quá trình nén thành trạng thái lỏng. Môi trường nhận nhiệt trong thiết bị ngưng tụ gọi là môi trường làm mát (thường là nước hoặc không khí). 3.1.2. Phân loại thiết bị ngưng tụ Theo môi trường làm mát, có thể chia các thiết bị ngưng tụ thành 4 nhóm: Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước và không khí Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng môi chất sôi hay các sản phẩm công nghệ. Theo đặc điểm của quá trình ngưng tụ môi chất, có thể chia các thiết bị ngưng tụ thành 2 nhóm lớn: Thiết bị ngưng tụ có môi chất ngưng ở bề mặt ngoài của bề mặt trao đổi nhiệt như thiết bị kiểu ống vỏ nằm ngang, kiểu ống vỏ đứng hay kiểu ống lồng ống ... Thiết bị ngưng tụ có môi chất ngưng trên mặt trong của bề mặt trao đổi nhiệt, như các thiết bị kiểu panen, kiểu tưới, kiểu bay hơi, các dàn ngưng	Thuyết trình, vấn đáp và gợi ý sinh viên	Lắng nghe, ghi chép, vấn đáp	

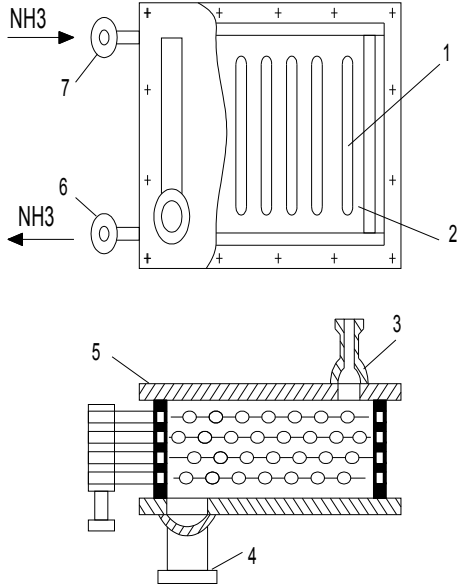
TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	trong tủ lạnh gia đình, trong máy lạnh thương nghiệp và công nghiệp ... Đây là nhóm thiết bị ngưng tụ được sử dụng rộng rãi nhất trong các hệ thống lạnh Theo đặc điểm của quá trình lưu động của môi trường làm mát qua bề mặt trao đổi nhiệt người ta còn chia các thiết bị ngưng tụ thành các nhóm: Thiết bị ngưng tụ có môi trường làm mát tuần hoàn tự nhiên Thiết bị ngưng tụ có môi trường làm mát tuần hoàn cưỡng bức Thiết bị ngưng tụ có tưới chất lỏng làm mát Các thiết bị ngưng tụ được sử dụng rộng rãi nhất và cho hiệu quả cao nhất trong điều kiện khí hậu nước ta : Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước (bình ngưng ống vỏ nằm ngang) Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí lưu động cưỡng bức (có quạt) như dàn ngưng không khí. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước và không khí (thiết bị ngưng tụ kiểu bay hơi hay kiểu xối tưới) Trong các máy lạnh dân dụng và thương nghiệp công suất nhỏ cũng hay gặp các thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí đối lưu tự nhiên (không có quạt). 3.1.3. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước 3.1.3.1. Bình ngưng ống vỏ nằm ngang Cấu tạo: Bình ngưng gồm 1 bình hình trụ nằm ngang chứa bên trong nhiều ống trao đổi nhiệt đường kính nhỏ. Bình ngưng loại này được dùng khá phổ biến cho cả các máy lạnh cỡ công suất trung bình và lớn, dùng thích hợp cho những nơi có nguồn nước sạch và sẵn nước, giá thành nước không cao.			

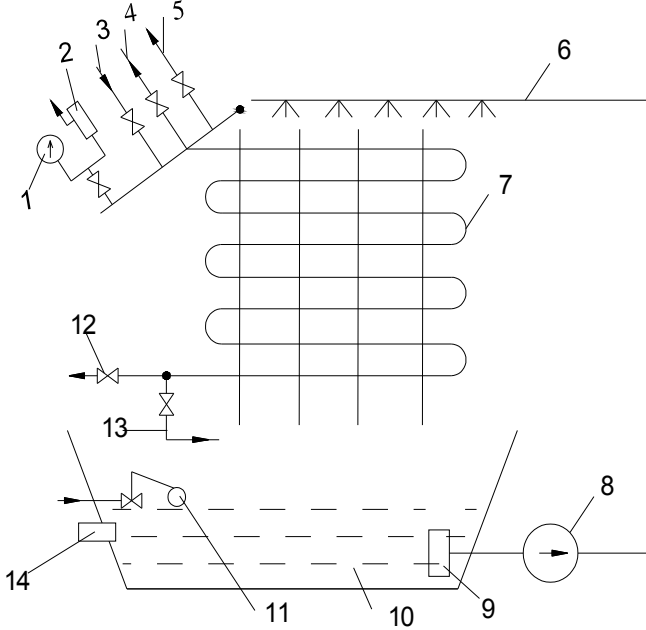
TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 1. nổi van an toàn 2. ống nổi đường cân bằng với bình chứa. 3. ống hơi NH₃ vào 4. áp kế 5. ống nổi van xả khí không ngưng 6. van xả không khí ở khoang nước 7. ống nước làm mát ra 8. ống nước làm mát vào 9. van xả nước 10. ống NH₃ lỏng ra Nguyên lý hoạt động : Hơi môi chất nóng từ máy nén được đưa vào phần trên của bình ngưng qua đường ống 3 bao phủ không gian giữa các ống, tỏa nhiệt cho nước làm mát đi trong ống và ngưng tụ thành lỏng. Để tăng tốc độ nước và sự truyền nhiệt giữa hơi và nước lạnh, cũng như để kéo dài đường đi của nước trong bình ngưng, bố trí cho nước đi qua đi lại nhiều lần trước khi ra ngoài theo ống dẫn 7. Lỏng ngưng tụ ở phần dưới bình được dẫn ra ngoài qua ống 10 đi vào bình chứa. Để thoát lỏng liên tục vào bình chứa phải có ống nổi cân bằng (qua đầu 2) giữa bình ngưng và bình chứa. Các ống trong bình ngưng amôniac thường là các ống trơn, thẳng, đường kính $d = 25 \times 2.5\text{mm}$ và được núc hoặc hàn vào hai mặt sàng theo đỉnh của tam giác đều cạnh 34mm. Trong các hệ thống lạnh frêon, cấu tạo bình ngưng và các ống trao đổi nhiệt có một số khác biệt so với bình ngưng amôniac để phù hợp với tính chất của môi chất. Các ống trao đổi nhiệt thường là ống			

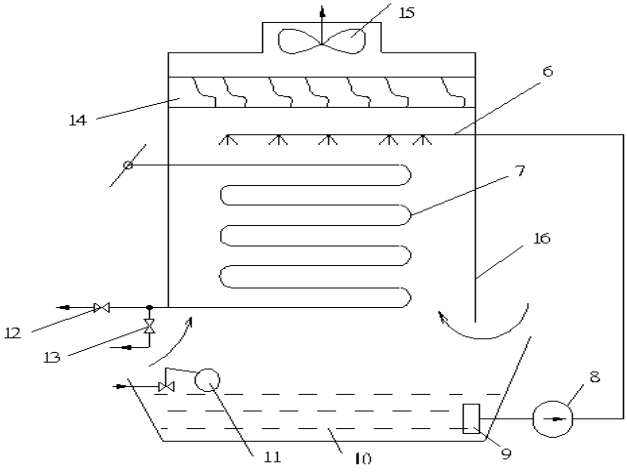
TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	đồng có cánh nhôm lồng vào hoặc cuốn trên bề mặt ngoài của ống để tăng cường khả năng truyền nhiệt Ưu, nhược điểm của thiết bị Ưu điểm : - Đây là loại thiết bị ngưng tụ gọn, chắc chắn nhất và chiếm ít diện tích. - Bình ngưng cũng dễ chế tạo và lắp đặt, có thể sửa chữa và làm sạch ống bằng cơ học hay hóa chất. - Ống nước có đường kính $20 \div 50\text{mm}$, tốc độ nước khoảng $1.5 \rightarrow 2.5 \text{ m/s}$ (giá trị lớn cho nước bẩn. Nhiệt độ nước làm mát qua bình ngưng có thể tăng từ $4 \div 10\text{K}$ tức 1 kg nước nhận $6 \rightarrow 33\text{kJ}$ nhiệt từ môi chất. - Phần dưới của bình ngưng có thể thay luôn chức năng của bình chứa, nhưng chiều cao mức lỏng không quá 100mm. Hệ số truyền nhiệt tương đối lớn : $k = 800 \div 1000 \text{ W/m}^2\text{K}$, độ chênh nhiệt độ trung bình giữa hơi ngưng và nước làm mát $\Delta t_{tb} = 5 \div 6 \text{ K}$ với mật độ dòng nhiệt $q = 3000 \div 6000 \text{ W/m}^2$. Nhược điểm: - Yêu cầu khối lượng nước làm mát lớn và nhanh tạo cáu bẩn (nhất là khi chất lượng nước xấu) giảm nhanh khả năng truyền nhiệt. - Để tiết kiệm nước thường phải có tháp giải nhiệt tức phải đầu tư thêm kinh phí, chiếm thêm diện tích và thường gây ồn, ẩm môi trường lân cận. Những hư hỏng thường gặp và cách khắc phục: - Nếu chất lượng nước làm mát xấu và chế độ bảo dưỡng không đảm bảo thì bình ngưng rất dễ bị bám cáu bẩn làm tắc nghẽn đường nước, giảm khả năng truyền nhiệt nên nhiệt độ ngưng tụ tăng cao, công suất lạnh không đáp ứng được yêu cầu công nghệ $\rightarrow$ tẩy rửa cặn bằng cơ học (dùng bàn chải lông sắt) hoặc kết hợp với hóa chất (thường dùng soda Na_2CO_3 5% để rửa) sau đó thổi sạch bằng khí nén. - Khi áp suất ngưng tụ tăng cao, kim áp kế rung			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	mạnh, không ổn định thì phải xả khí không ngưng qua bình tách khí đặt phía trên bình chứa cao áp hay bình ngưng. - Nếu bơm nước hỏng hay đường ống dẫn bị rò → mất nước làm mát bình ngưng thì sẽ gây sự cố nguy hiểm cho cả hệ thống → phải đảm bảo hệ thống điều chỉnh tự động và bảo vệ tự động hoạt động tốt để cấp đủ nước cho bình ngưng hoặc ngừng máy nén khí lưu lượng và nhiệt độ nước làm mát không đảm bảo. - Định kỳ xả dầu để không có dầu bám ở bề mặt ống trao đổi nhiệt làm xấu điều kiện truyền nhiệt. 3.1.3.2. Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng 3.1.3.3. TBNT kiểu phân tử 3.1.3.4. TBNT kiểu ống lồng ống Cấu tạo: Thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng chỉ gồm có vỏ (ống ngoài) và một ống trong. 1,6. Ống hơi và ống lồng ra 2,5. Ống nước ra và ống nước vào 3. Môi chất lạnh 4. Nước. Nguyên lý hoạt động: Thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống có cùng nguyên lý hoạt động như thiết bị ngưng tụ kiểu phân tử. Nước làm mát cũng đi trong ống, còn môi chất được chảy theo chiều ngược lại trong không gian giữa các ống. Như vậy, nước và môi chất trao đổi nhiệt ngược chiều.			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	Ưu và nhược điểm của cả 2 thiết bị kiểu phân tử và kiểu ống lồng: Ưu điểm : - Có thể được sử dụng trong các hệ thống lạnh công suất trung bình và lớn. - Chắc chắn, nhẹ nhàng, dễ tháo lắp. - Có thể dễ làm quá lạnh môi chất ở đầu ra nên còn được dùng làm thiết bị quá lạnh đặt sau thiết bị ngưng tụ để giảm tiêu hao kim loại. Nhược điểm: - Khó làm sạch cáu bẩn, suất tiêu hao kim loại lớn do tỷ số giữa chiều dài l và đường kính D của loại này khá lớn → m tương đối của vỏ và nắp so với m toàn bộ khá lớn. - Độ kín khít nhỏ vì có nhiều mối nối. 3.1.3.5. TBNT kiểu tấm Cấu tạo : Thiết bị ngưng tụ kiểu panen cũng gồm những cụm riêng biệt, mỗi cụm lại gồm một số panen liên tiếp được siết chặt và ép lại bằng hai tấm nắp, giữa có đệm chèn để đảm bảo kín về đường nước (lưu động ngang qua bên ngoài). Bộ phận chủ yếu của dàn ngưng là panen (2) làm từ hai tấm thép cán được dập thành hình gợn sóng ốp vào nhau. Do đó trong panen sẽ hình thành một dãy các rãnh đứng (1), trong đó môi chất sẽ ngưng tụ. Hai cạnh ngoài cùng dọc theo chiều dài của panen được hàn kín, còn khoảng giữa các rãnh thì chỉ cần ốp sát và hàn điểm (phần này đóng vai trò như là cánh tải nhiệt).			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 Hình : Sơ đồ cấu tạo của thiết bị ngưng tụ kiểu panen 1. Rãnh đứng 2. Panen 3,4. Ống dẫn nước vào và ra 5. Nắp phẳng. 6,7. Ống góp hơi và lỏng. 3.1.4. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước và không khí 3.1.4.1. TBNT kiểu tưới Cấu tạo			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 Hình : Sơ đồ cấu tạo của thiết bị ngưng tụ kiểu hơi. 1. Đồng hồ cao áp 2. Van an toàn 3. Hơi cao áp cấp vào 4. Đường cân bằng 5. Đường xả khí không ngưng 6. Dàn tưới 7. Ống trao đổi nhiệt 8. Bơm nước 9. Bộ lọc cơ khí 10. Bể nước 11. Van phao 12. Lồng cao áp ra 13. Đường xả dầu 14. Xả nước tràn. 3.1.4.2. TBNT kiểu bay hơi Cấu tạo:			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 Hình : Sơ đồ cấu tạo của thiết bị ngưng tụ kiểu bay hơi. 14. Tấm chắn nước 15. Quạt gió; 16. Vỏ thiết bị Ưu và nhược điểm của thiết bị: Ưu điểm: - Tương đối đơn giản, dễ chế tạo nhưng lại đạt hiệu quả truyền nhiệt khá cao → được chế tạo ngày càng nhiều. - Có thể đặt ở ngoài trời để tiết kiệm diện tích mặt bằng gian máy. - Rất vệ sinh, không gây ẩm cho môi trường xung quanh. Nhược điểm: - Cũng như các thiết bị làm mát bằng nước và không khí thì thiết bị ngưng tụ kiểu bay hơi cũng ảnh hưởng rất mạnh vào trạng thái khí tượng, thời tiết và sự thay đổi theo mùa trong năm hay lượng không khí bên ngoài.			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 Hình : Thiết bị ngưng tụ kiểu bay hơi. 3.1.5. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí Loại dàn ngưng này thường được sử dụng trong các tủ lạnh gia đình, trong các quầy hàng thực phẩm tươi sống, trong các máy điều hòa không khí, trên các phương tiện giao thông vận tải			

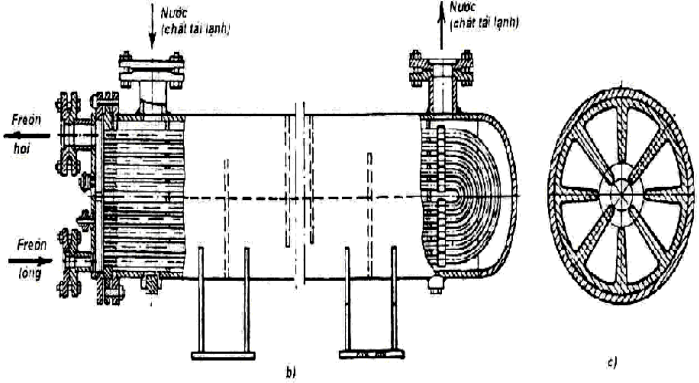
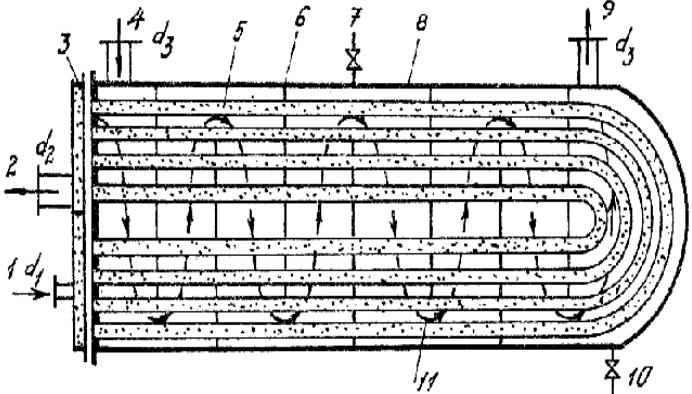
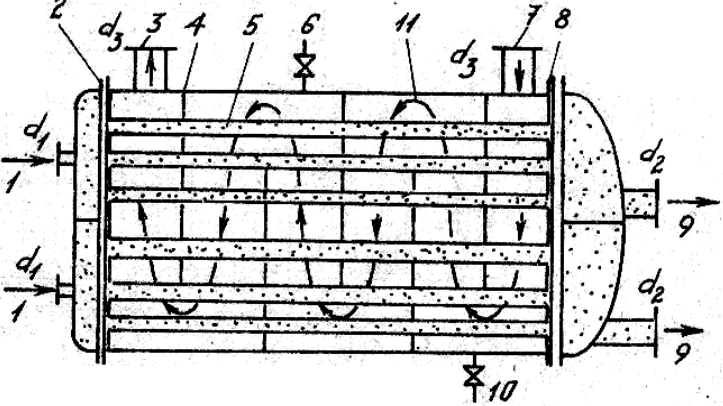
TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	và cả những nơi không thể giải nhiệt bằng nước hoặc không có đủ nước để giải nhiệt. Dàn ngưng không khí được chia làm 2 loại: đối lưu tự nhiên và đối lưu cưỡng bức 1) Dàn ngưng đối lưu tự nhiên ➤ Cấu tạo: Loại dàn ngưng đối lưu tự nhiên có cấu tạo là một chùm ống xoắn phẳng bằng nhôm hoặc đồng có đường kính $4.8 \div 6.5\text{mm}$ và có bước ống là $40 \div 60\text{mm}$. Cánh là các sợi dây thẳng bằng thép có đường kính $1 \div 1.5\text{mm}$ và có bước cánh là $6 \div 9\text{mm}$ được hàn điểm vào chùm ống xoắn.  Hình : Dàn ngưng không khí đối lưu tự nhiên 3.1.6. Tính toán nhiệt thiết bị ngưng tụ Tính toán thiết bị ngưng tụ có thể là tính toán thiết kế hoặc tính kiểm tra. <i>Tính thiết kế một thiết bị ngưng tụ thường phải qua các bước sau:</i> Chọn kiểu của thiết bị thiết kế và dự kiến chế độ làm việc dựa vào: + Công suất hệ thống. + Đặc tính số lượng và chất lượng nguồn nước			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	cung cấp. + Diện tích và tình trạng mặt bằng gian thiết bị. + Khả năng vật tư, thiết bị, thiết kế, vận hành, ... Xác định phụ tải nhiệt của thiết bị ngưng tụ Q_k trong quá trình tính toán nhiệt chu trình máy lạnh, cùng với vận tốc, độ chênh lệch nhiệt độ của nước hay của không khí, độ chênh lệch nhiệt độ trung bình logarit, các kích thước hình học của bề mặt truyền nhiệt: → Bề mặt truyền nhiệt F của thiết bị sẽ được xác định theo phương trình truyền nhiệt: $Q_k = k.F.\Delta t_{tb} = q_F.F$ $F = \frac{Q_k}{k.\Delta t_{tb}} = \frac{Q_k}{q_F}$ k - hệ số truyền nhiệt của thiết bị, W/m²K (có thể chọn) Δt_{tb} - hiệu nhiệt độ trung bình logarit giữa môi chất và môi trường làm mát, K. $q_F = k.\Delta t_{tb}$ - mật độ dòng nhiệt, W/m². Xác định độ chênh nhiệt độ trung bình giữa môi chất lạnh và môi trường Δt_{tb}: Thông thường, trong các thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước hay bằng không khí kiểu thiết bị trao đổi nhiệt bề mặt thì Δt_{tb} được lấy theo trị số trung bình logarit. Hơi đi vào thiết bị ngưng tụ là hơi quá nhiệt có nhiệt độ t_2, lớn hơn nhiệt độ t_k và sau khi trao đổi nhiệt, ở nhiệt độ ngưng tụ này nó cũng có thể giảm nhiệt độ nếu bị làm quá lạnh trong thiết bị quá lạnh hay ngay trong thiết bị ngưng tụ. Trong tính toán thiết bị ngưng tụ thường chỉ coi nhiệt độ của môi chất trong thiết bị ngưng tụ là không đổi t_k. Cách tính này trong trường hợp thiết bị không có quá lạnh sẽ làm giảm Δt_{tb} so với trị số thực một ít và diện tích F được tính có dự trữ, còn trong trường hợp có quá lạnh, thì trị số của F cũng dao động ở trị số:			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	$\Delta t_{tb} = \frac{t_{w_2} - t_{w_1}}{\ln \frac{t_k - t_{w_1}}{t_k - t_{w_2}}}$ Nếu tính gần đúng, có thể sử dụng hiệu nhiệt độ trung bình số học: $\Delta t_{tb} = t_k - \frac{t_{w_2} + t_{w_1}}{2}$ Khi sử dụng dàn ngưng tụ bay hơi có thể coi nhiệt độ nước là không đổi nên: $\Delta t_{tb} = t_k - t_w$ Xác định tổng cộng chiều dài ống thiết bị ngưng tụ: $L = F / (\pi \cdot d)$ 3.2. Thiết bị bay hơi 3.2.1. Phân loại thiết bị bay hơi Có nhiều cách phân loại thiết bị bay hơi: Theo môi trường làm lạnh : Thiết bị bay hơi làm lạnh chất tải lạnh lỏng như nước, nước muối, glycol... Thiết bị bay hơi làm lạnh không khí. Trong loại này lại chia làm hai nhóm : Bộ lạnh bay hơi trực tiếp (không khí tuần hoàn tự nhiên) và thiết bị làm lạnh không khí bay hơi trực tiếp (không khí tuần hoàn cưỡng bức) Theo mức độ choán chỗ của môi chất lạnh lỏng trong thiết bị : Ở thiết bị bay hơi kiểu ngập thì môi chất lạnh lỏng bao phủ toàn bộ bề mặt trao đổi nhiệt Ở thiết bị bay hơi kiểu không ngập thì môi chất lạnh lỏng không bao phủ toàn bộ bề mặt trao đổi nhiệt mà một phần bề mặt này được dùng để làm tăng độ quá nhiệt môi chất lạnh Theo điều kiện tuần hoàn của chất tải lạnh : Thiết bị bay hơi có chất tải lạnh tuần hoàn kín như			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	bình bay hơi ống vỏ Thiết bị bay hơi có chất tải lạnh tuần hoàn hở như thiết bị bay hơi kiểu panel 3.2.2. Thiết bị bay hơi làm lạnh chất lỏng 3.2.2.1. Bình bay hơi ống vỏ kiểu ngập Cấu tạo : Hình : Bình bay hơi ống vỏ amoniác kiểu ngập lỏng 1, 10 – nắp bình ; 2 – tách lỏng ; 3 – áp kế ; 4 - ống trao đổi nhiệt ; 5 – mặt sàng ; 6 - ống xả không khí ; 7,8 - ống nước (muối) vào và ra ; 9 – xả nước ; 11 – thân ; 12 - ống amoniác lỏng vào ; 13 – xả dầu ; 14 – bầu dầu ; 15 – bộ điều chỉnh mức lỏng ; 16 – van tiết lưu ; 17 – van điện từ Nguyên lý làm việc : Đây là loại TBBH được dùng phổ biến nhất trong các hệ thống lạnh công suất trung bình và lớn. Nguyên lý cấu tạo và quá trình truyền nhiệt giống như bình ngưng tụ làm mát bằng nước, nhưng ở đây chất lỏng được làm lạnh chảy trong ống còn môi chất sôi ở bề mặt ngoài trong không gian giữa các ống. Lỏng hạ áp được đưa vào trong thiết bị nhận nhiệt của chất lỏng, sôi và hoá hơi để tạo thành hơi hạ áp, tiếp tục đi qua bình tách lỏng nhằm tách các hạt lỏng trước khi về máy nén. Ưu và nhược điểm :			

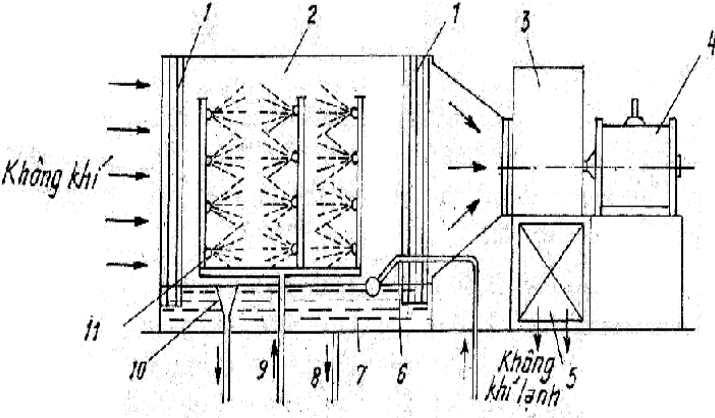
TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	❖ Ưu điểm : - Kết cấu chắc chắn ,dễ vệ sinh. - Bề mặt trao đổi nhiệt lớn nên phụ tải nhiệt lớn từ 4000 - 4600W/m². - Ít tốn kém nguyên liệu. ❖ Nhược điểm: - Có nguy cơ nứt ống do chất lỏng đóng băng. - Khó chế tạo.  Hình : Bình bay hơi ống vỏ kiểu ngập lỏng 3.2.2.2. Bình bay hơi ống vỏ, môi chất sôi trong ống Cấu tạo:			

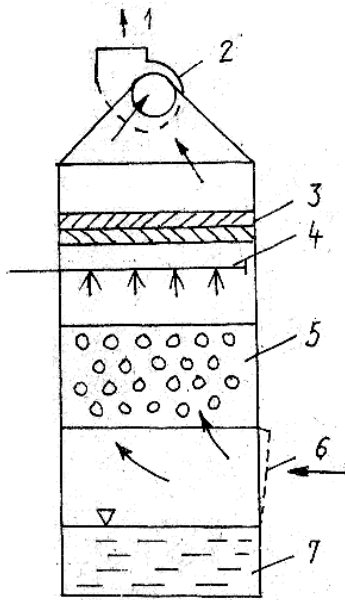
TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	  Hình: Bình bay hơi ống vỏ ống chữ U môi chất sôi trong ống; 1, 2 – môi chất lạnh vào ra ; 3 – nắp bình ; 4, 9 - ống vào, ra của chất tải lạnh ; 5 – ống sôi ; 6 – tấm chắn ; 7 - xả khí ; 8 – thân bình ; 10 – xả chất tải lạnh ; 11 – đường zic zắc chất tải lạnh  Hình : Bình bay hơi ống vỏ chùm ống thẳng, môi chất sôi trong ống			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	1 – môi chất lạnh vào ra ; 2 – nắp trước ; 3, 7 – lõi ra, vào của chất tải lạnh ; 4 – tấm chắn ; 5 - ống chứa môi chất sôi ; 6 – van xả khí ; 8 – mặt sàng ; 10 – xả chất tải lạnh ; 11 – đường chất tải lạnh đi zíc zắc Nguyên lí làm việc : Là thiết bị bay hơi kiểu chất lỏng làm lạnh không ngập. Môi chất lạnh lưu động sôi và bay hơi ở phía bên trong ống nhận nhiệt của chất lỏng chuyển động bên ngoài ống làm cho môi chất lạnh sôi. Các tấm chắn thẳng đứng đặt trong không gian giữa các ống bên trong vỏ để tăng tốc độ chuyển động của chất tải lạnh, tốc độ trung bình khoảng 0,3 – 0,8 m/s. Ưu và nhược điểm : Ưu điểm : - Phụ tải nhiệt tương đối lớn. - Tránh được sự cố đóng băng và nổ ống. Nhược điểm : - Dễ bị ăn mòn và rò rỉ. - Khó chế tạo, khó vệ sinh. 3.2.2.3. TBBH kiểu tấm Để làm lạnh các chất lỏng trong chu trình hở người ta sử dụng các dàn lạnh panen. Cấu tạo:			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	Thời gian (phút)
	Hình : Dàn lạnh panen 1 - Bình giữ mức-tách lỏng ; 2 - Hơi về máy nén ; 3- Ống góp hơi ; 4 - Góp lỏng vào ; 5 - Lỏng vào ; 6 - Xả tràn nước muối ; 7 - Xả nước muối ; 8 - Xả cạn ; 9 - Nền cách nhiệt ; 10 - Xả dầu ; 11 - Van an toàn Cấu tạo của dàn gồm 2 ống góp lớn nằm phía trên và phía dưới, nối giữa 2 ống góp là các ống trao đổi nhiệt dạng ống trơn thẳng đứng. Nguyên lí làm việc : Môi chất chuyển động và sôi trong các ống, chất lỏng cần làm lạnh chuyển động ngang qua ống. Các dàn lạnh panen được cấp dịch theo kiểu ngập lỏng nhờ bình giữ mức - tách lỏng. Môi chất lạnh đi vào ống góp dưới và đi ra ống góp trên. Tốc độ luân chuyển của nước muối trong bể khoảng $0,5 \div 0,8 \text{ m/s}$, hệ số truyền nhiệt $k = 460 \div 580 \text{ W/m}^2\text{K}$. Khi hiệu nhiệt độ giữa môi chất và nước muối khoảng $5 \div 6 \text{ K}$, mật độ dòng nhiệt của dàn bay hơi panen khá cao khoảng $2900 \div 3500 \text{ W/m}^2$ Dàn lạnh panen kiểu ống thẳng có nhược điểm là quãng đường đi của dòng môi chất trong các ống trao đổi nhiệt khá ngắn và kích thước tương đối công kênh. Để khắc phục điều đó người ta làm dàn lạnh theo kiểu xương cá.			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	3.2.3. Thiết bị bay hơi làm lạnh không khí 3.2.3.1. TBBH làm lạnh không khí kiểu khô Là thiết bị trao đổi nhiệt bề mặt, trong đó không khí (lưu động ngoài chùm ống) thải nhiệt cho môi chất sôi trong ống hoặc cho chất tải lạnh chảy trong ống. Nếu không khí được làm lạnh do truyền nhiệt cho môi chất sôi trong ống ta gọi là thiết bị làm lạnh trực tiếp, còn nếu không khí được làm lạnh do truyền nhiệt cho nước hay chất tải lạnh lỏng đi trong ống được gọi là thiết bị làm lạnh gián tiếp   Hình : Dàn lạnh không khí 3.2.3.2. TBBH làm lạnh không khí kiểu ướt Cấu tạo :			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 Hình : Thiết bị làm lạnh không khí kiểu ướt 1 – máng chắn nước ; 2 – buồng phun ; 3 – quạt gió ; 4 – động cơ ; 5 - cửa gió lạnh ; 6 – van phao ; 7 – đáy nước ; 8 - ống xả đáy ; 9 - ống dẫn nước lạnh ; 10 - ống xả tràn ; 11 – vòi phun nước Nguyên lý làm việc : Được sử dụng rộng rãi trong điều hoà không khí, không khí được làm lạnh nhờ tiếp xúc trực tiếp với nước hoặc nước muối lạnh phun ra từ các vòi phun nhờ quạt. Ưu và nhược điểm : Ưu điểm : Thực hiện các quá trình trao đổi nhiệt ở độ chênh lệch nhiệt độ nhỏ giữa nước và chất tải lạnh và hạ nhiệt độ không khí thấp hơn, đồng thời thay đổi độ ẩm không khí theo yêu cầu. 3.2.3.3. TBBH làm lạnh không khí kiểu hỗn hợp Cấu tạo :			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	 Hình : Thiết bị làm lạnh không khí kiểu hỗn hợp 1 – không khí lạnh ; 2 – quạt gió ; 3 – chắn nước ; 4 - dàn phun nước ; 5 – dàn bay hơi ; 6 - không khí tuần hoàn ; 7 – bể chứa nước Nguyên lý làm việc : Không khí trong phòng qua cửa gió tiếp xúc với dàn lạnh truyền nhiệt cho môi chất sôi trong ống hạ nhiệt độ xuống rồi lại được làm lạnh nhờ được tiếp xúc trực tiếp với nước lạnh phun từ ống phun nước. Tấm chắn giữ không cho nước bay theo vào phòng. Ưu và nhược điểm : Ưu điểm: Được dùng trong điều hoà không khí nên thay đổi được nhiệt độ và độ ẩm không khí theo yêu cầu. Nhược điểm: Thiết bị cồng kềnh 3.2.4. Tính toán thiết bị bay hơi Có 2 bài toán tính toán thiết bị bay hơi : Tính kiểm tra và tính thiết kế Tính toán thiết bị bay hơi là xác định diện tích bề mặt trao đổi nhiệt cần thiết để đáp ứng phụ tải nhiệt đã cho - Thông số ban đầu:			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	+ Chế độ nhiệt ẩm của buồng lạnh + Loại thiết bị bay hơi + Công suất lạnh cần Q_0 - Thông số cần xác định : Diện tích trao đổi nhiệt, bố trí và kết cấu thiết bị bay hơi. Các bước tính toán dàn lạnh Chọn loại thiết bị bay hơi: Chọn kiểu loại dàn lạnh cho hệ thống lạnh cũng dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau như đặc điểm cấu tạo, yêu cầu về làm lạnh ... Tính diện tích trao đổi nhiệt $Q_0 = k.F.\Delta t_{tb} = q_{0f}.F$ $F = \frac{Q_0}{k.\Delta t_{tb}} = \frac{Q_0}{q_{0f}}$ k - hệ số truyền nhiệt của thiết bị, W/m^2K (có thể chọn) Δt_{tb} - hiệu nhiệt độ trung bình logarit, K q_{0f} - mật độ dòng nhiệt, W/m^2. Q_0 – công suất lạnh yêu cầu của thiết bị bay hơi, W Xác định độ chênh nhiệt độ trung bình Δt_{tb} $\Delta t_{tb} = \frac{\Delta t_{\max} - \Delta t_{\min}}{\ln \frac{\Delta t_{\max}}{\Delta t_{\min}}}$ $\Delta t_{\max}$, $\Delta t_{\min}$ - hiệu nhiệt độ lớn nhất và bé nhất ở đầu vào và ra của thiết bị trao đổi nhiệt. Xác định lưu lượng chất lỏng hoặc không khí làm lạnh * Lưu lượng chất lỏng: Lưu lượng chất lỏng được làm lạnh ở thiết bị bay hơi được xác định theo công thức sau: $G = \frac{Q_0}{C.\rho.\Delta t}, \text{ kg/s}$ C – nhiệt dung riêng của chất lỏng, $J/kg.K$			

TT	Nội dung	Hoạt động dạy học		Thời gian (phút)
		Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh	
	ρ – khối lượng riêng của chất lỏng, kg/m^3 Δt - độ chênh nhiệt độ của chất lỏng vào, ra thiết bị bay hơi, $^{\circ}\text{C}$. * Lưu lượng không khí Lưu lượng không khí làm lạnh được xác định theo công thức sau: $G_{KK} = \frac{Q_0}{C_{KK} \cdot \rho_{KK} \cdot \Delta t_{KK}}, \text{ kg/s}$ C_{KK} – nhiệt dung riêng của không khí, $C_n = 1,0 \text{ kJ/kg.K}$ ρ_{KK} – khối lượng riêng của không khí, kg/m^3, $\rho_{KK} = 1,15 \div 1,2 \text{ kg/m}^3$ Δt_{KK} - độ chênh nhiệt độ của không khí vào, ra thiết bị bay hơi, $^{\circ}\text{C}$. Theo phương pháp tính thiết kế, cũng có thể suy ra cách tính kiểm tra.			
3	<u>Củng cố kiến thức và kết thúc bài:</u> 			00
4	<u>Hướng dẫn tự học:</u>			00

<u>Nguồn tài liệu tham khảo</u>	
---------------------------------	-------

III. Ruột kinh nghiệm toả chồuc thồic hieãn:

- Nội dung:
- Phương pháp:
- Thời gian:
-

Thành phố HCM, ngày.....thángnăm
GIÁO VIÊN

**TRƯỜNG KHOA/
TRƯỜNG TỔ MÔN**

NGUYỄN NGỌC TRÍ