



THIỆT BỊ NGƯNG TỤ

CHƯƠNG 3 (PHẦN 2)



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí

- TBNT giải nhiệt bằng không khí là thiết bị trao đổi nhiệt mà thông qua nó không khí sẽ thu nhiệt của môi chất, giúp môi chất ngưng tụ thành lỏng
- Có 2 loại :
 - TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên
 - TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

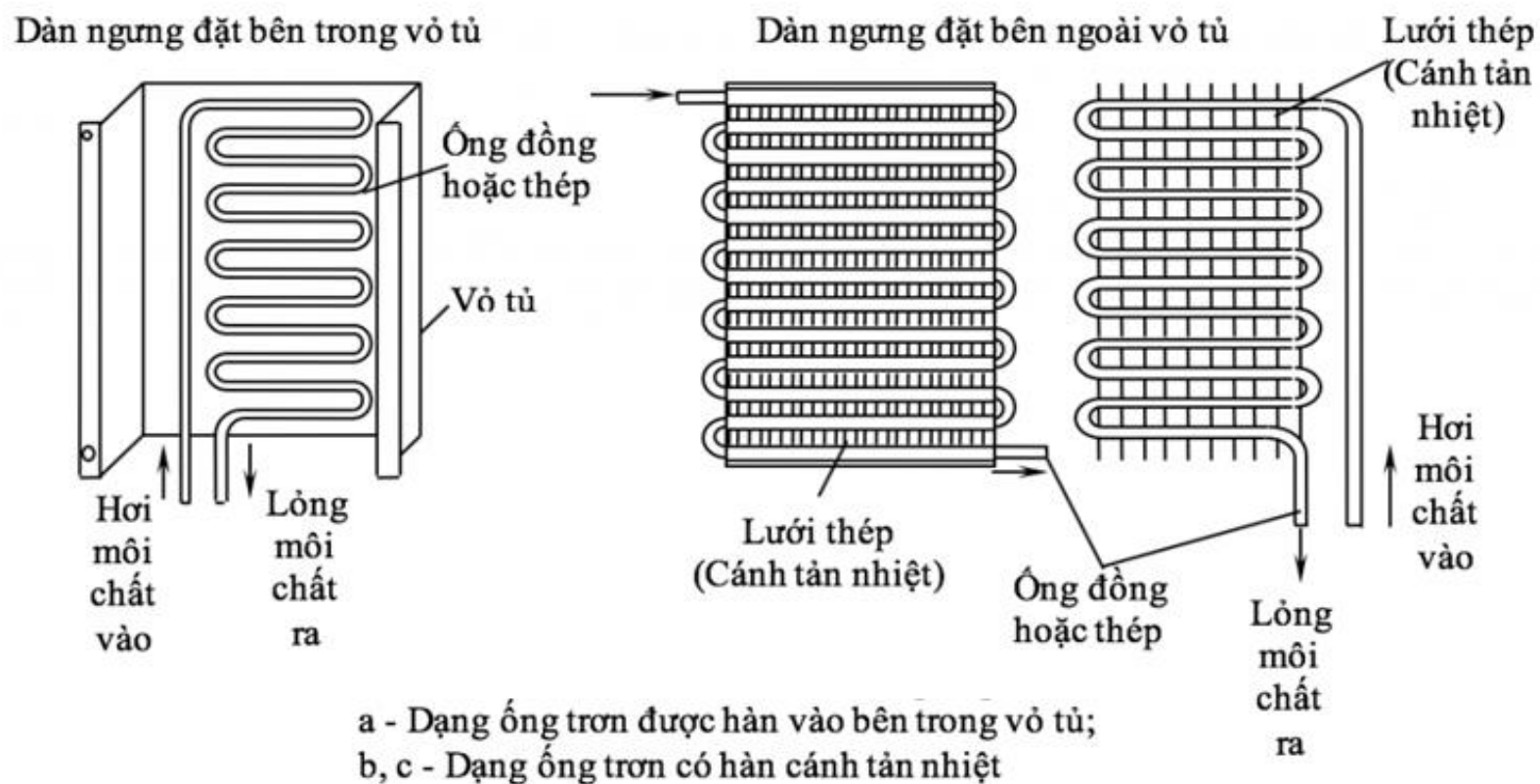
TBNT giải nhiệt bằng không khí

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên là loại thiết bị sử dụng trong các HTL nhỏ như tủ lạnh gia đình, tủ lạnh thương nghiệp. Thường gặp 2 loại sau:

- Loại ống đồng hay ống sắt, có cánh là các sợi thép hàn vuông góc với ống.
 - Loại ống đồng hay ống sắt, có cánh tản nhiệt là tấm (vỏ máy) hàn dính vào ống
- Trong trường hợp này dàn ngưng chính là thiết bị ngưng tụ

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên



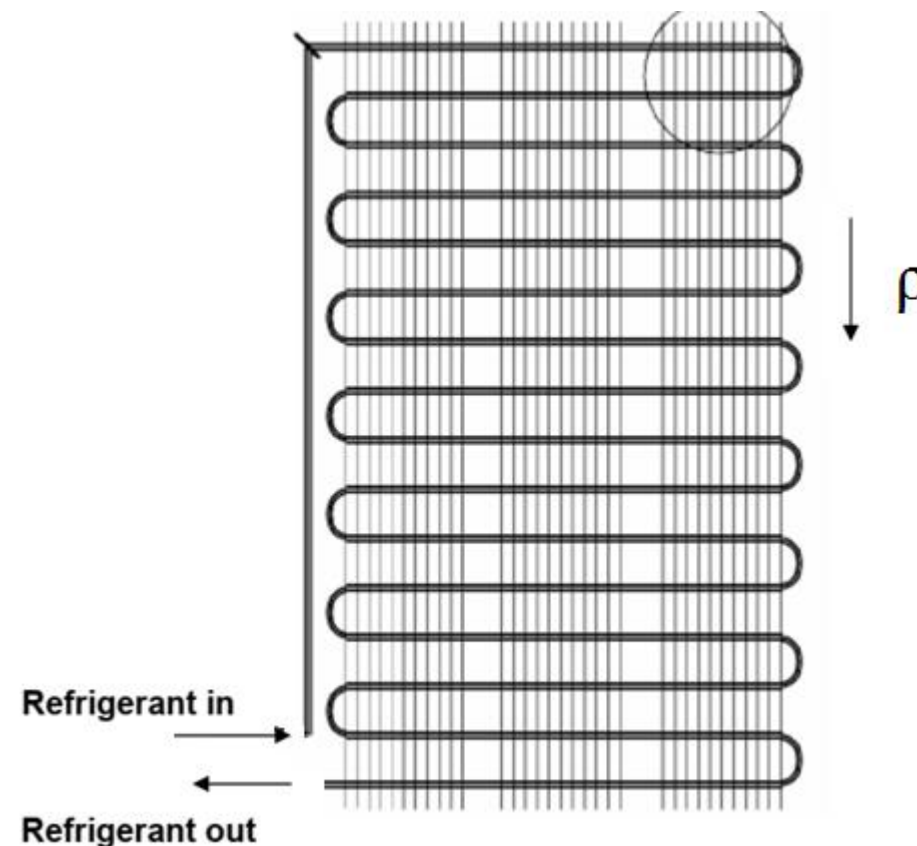
Cấu tạo TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên

Nguyên lý hoạt động

- Bề mặt ngoài ống với không khí: đối lưu tự nhiên và bức xạ
- Bề mặt ngoài đến bề mặt trong ống: dẫn nhiệt
- Bề mặt trong ống với môi chất: bức xạ và đối lưu cưỡng bức





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên

Nguyên lý hoạt động

- Không khí thu nhiệt môi chất thông qua TBNT dưới hình thức TĐN đối lưu tự nhiên (sự luân chuyển không khí qua bề mặt ngoài TBNT dựa vào sự chênh lệch khối lượng riêng)
- Để giảm tổn thất năng lượng trong quá trình chuyển động môi chất trong TBNT đa phần đầu vào TBNT đều nằm phía trên và đầu ra nằm phía dưới (do lỏng có khối lượng riêng lớn hơn hơi)
- Để tăng cường khả năng TĐN các TBNT loại này được gắn thêm cánh dạng thanh hoặc tấm
- Các TBNT dạng này thường dùng cho các HTL nhỏ nên phần cuối dàn ngưng làm nhiệm vụ chứa lỏng và quá lạnh môi chất

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

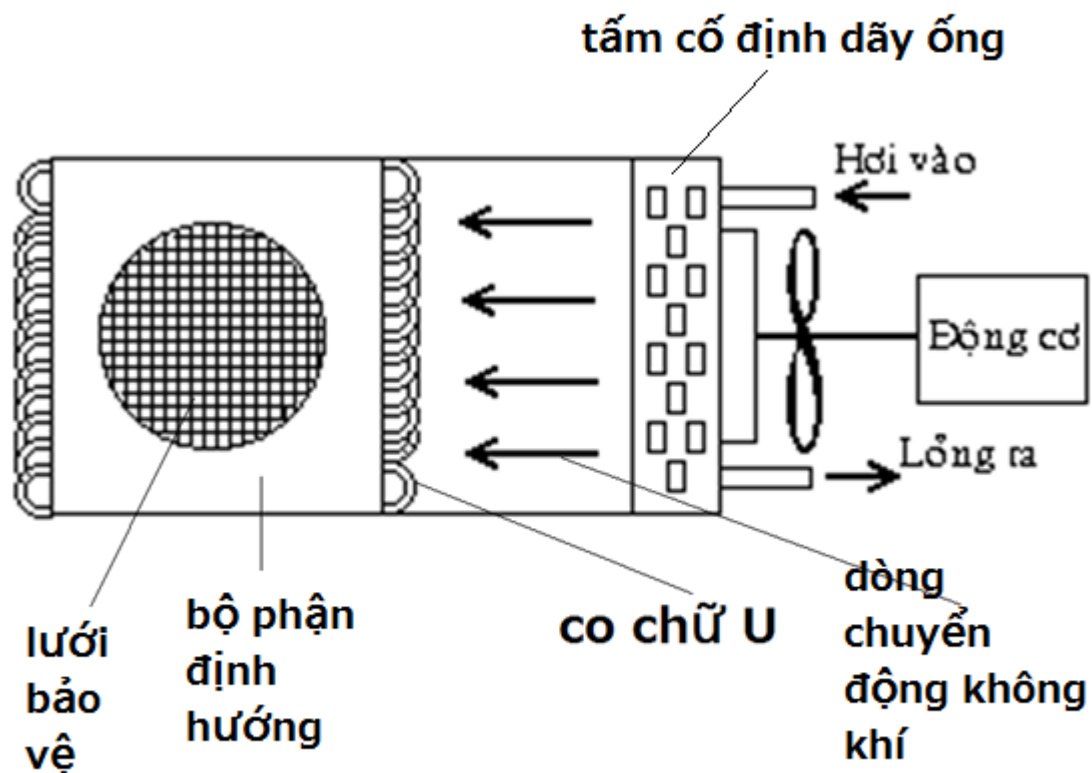
- TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức được sử dụng rộng rãi hiện nay, thường gặp trong các hệ thống điều hòa không khí, kho lạnh có công suất trung bình và nhỏ
- Trong một số hệ thống, TBNT được tích hợp vào cụm ngoài trời
- Cần chú ý rằng ở thiết bị này dàn ngưng chỉ là 1 chi tiết của TBNT



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

Cấu tạo





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

- Trong các loại TBNT này, người ta dùng các ống TĐN thẳng bằng đồng (hay thép) và co chữ U để liên kết chúng thông nhau, mỗi thiết bị có nhiều ống nối song song với nhau.
- Cánh tản nhiệt thường được làm bằng nhôm để tăng cường khả năng trao đổi nhiệt
- Không khí sẽ được quạt cưỡng bức đi xuyên qua TBNT nhờ bộ phận định hướng
- Hơi môi chất được đưa vào phía trên TBNT, còn lỏng môi chất được lấy ở phía dưới.
- Có nhiều cách bố trí dàn ngưng, quạt, bộ phận định hướng gió khác nhau trong TBNT

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức



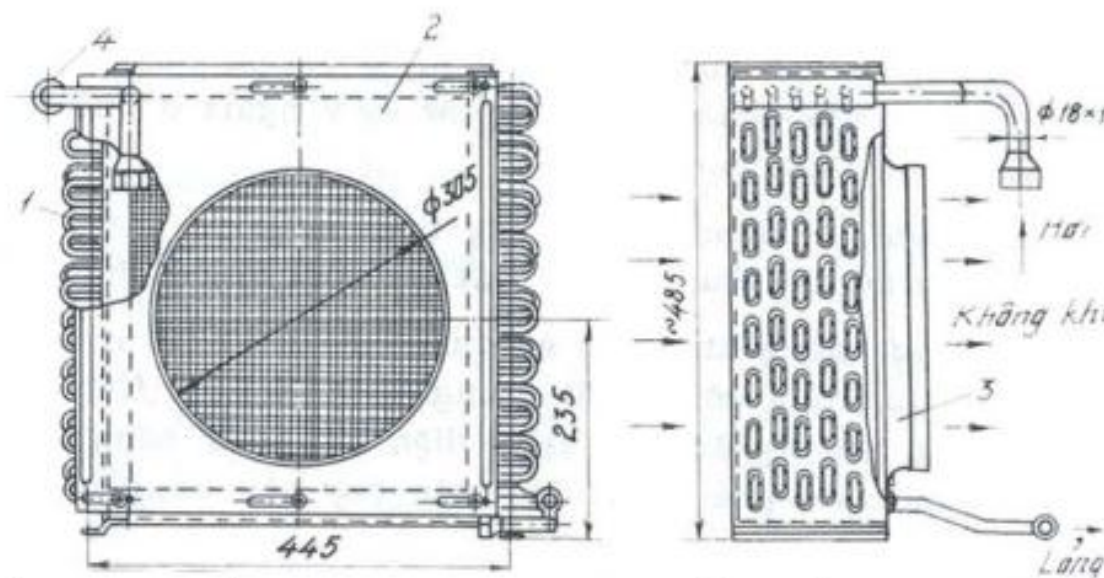
Hình ảnh TBNT giải nhiệt bằng không khí

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

Nguyên lý hoạt động

- Bề mặt ngoài ống với không khí: đối lưu cưỡng bức và bức xạ
- Bề mặt ngoài đến bề mặt trong ống: dẫn nhiệt
- Bề mặt trong ống với môi chất: bức xạ và đối lưu cưỡng bức



1- ống trao đổi nhiệt; 2- Vỏ đàn; 3- ống lắp quạt; 4- Hơi ra



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

Nguyên lý hoạt động

- Không khí luân chuyển qua dàn ngưng tụ với một tốc độ và hướng nhất định nhờ quạt và bộ phận hướng dòng
- Để tăng cường khả năng trao đổi nhiệt, TBNT dạng này thường được gắn cánh bằng nhôm
- Có nhiều cách luân chuyển không khí qua dàn ngưng để phù hợp với nhiều vị trí lắp đặt khác nhau của TBNT



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

Ưu điểm

- Chi phí vận hành thấp
- Ít ảnh hưởng mỹ quan xung quanh
- Gọn nhẹ, dễ thi công lắp đặt
- So với TBNT sử dụng nước, loại này ít bị hư hỏng mài mòn



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng không khí đối lưu cưỡng bức

Nhược điểm

- Mật độ dòng nhiệt thấp, nên hệ thống công kênh, chỉ phù hợp với hệ thống trung bình và nhỏ
- Hiệu quả trao đổi nhiệt phụ thuộc vào điều kiện khí hậu



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT giải nhiệt bằng nước

- TBNT giải nhiệt bằng nước là thiết bị trao đổi nhiệt mà thông qua nó nước sẽ thu nhiệt của môi chất, giúp môi chất ngưng tụ thành lỏng
- Có 4 loại:
 - Bình ngưng ống chùm nằm ngang
 - Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng
 - TBNT kiểu ống lồng ống
 - TBNT kiểu tấm bản



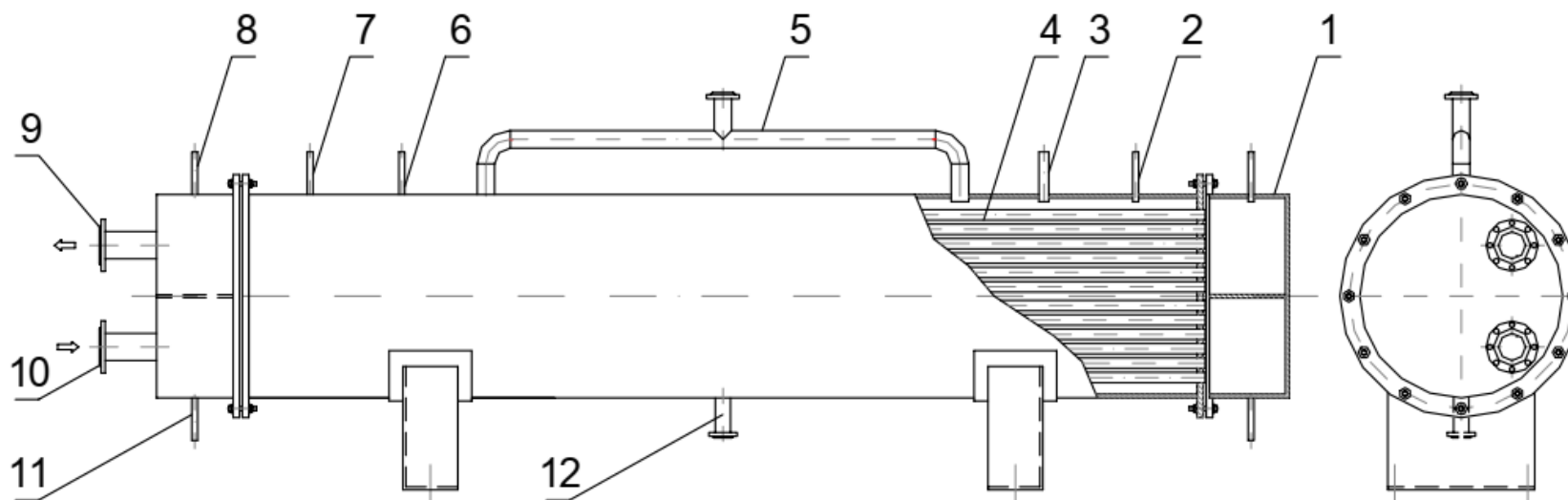
3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

- Bình ngưng ống chùm nằm ngang là thiết bị ngưng tụ được sử dụng rất phổ biến cho các hệ thống máy lạnh hiện nay.
- Môi chất sử dụng có thể là amôniac hoặc frêon.
- Đối với bình ngưng NH_3 các ống trao đổi nhiệt là các ống thép áp lực C_{20} còn đối với bình ngưng frêon thường sử dụng ống đồng có cánh về phía môi chất lạnh.

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang



Cấu tạo bình ngưng ống chùm nằm ngang NH₃

1- Nắp bình; 2- ống xả khí không ngưng; 3- ống cân bằng; 4- ống trao đổi nhiệt; 5- ống hơi quá nhiệt vào; 6- ống lắp van an toàn; 7- ống lắp áp kế; 8- ống xả khí của nước; 9- ống nước ra; 10- ống nước vào; 11- ống xả cặn nước; 12- ống lỏng về bình chứa

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

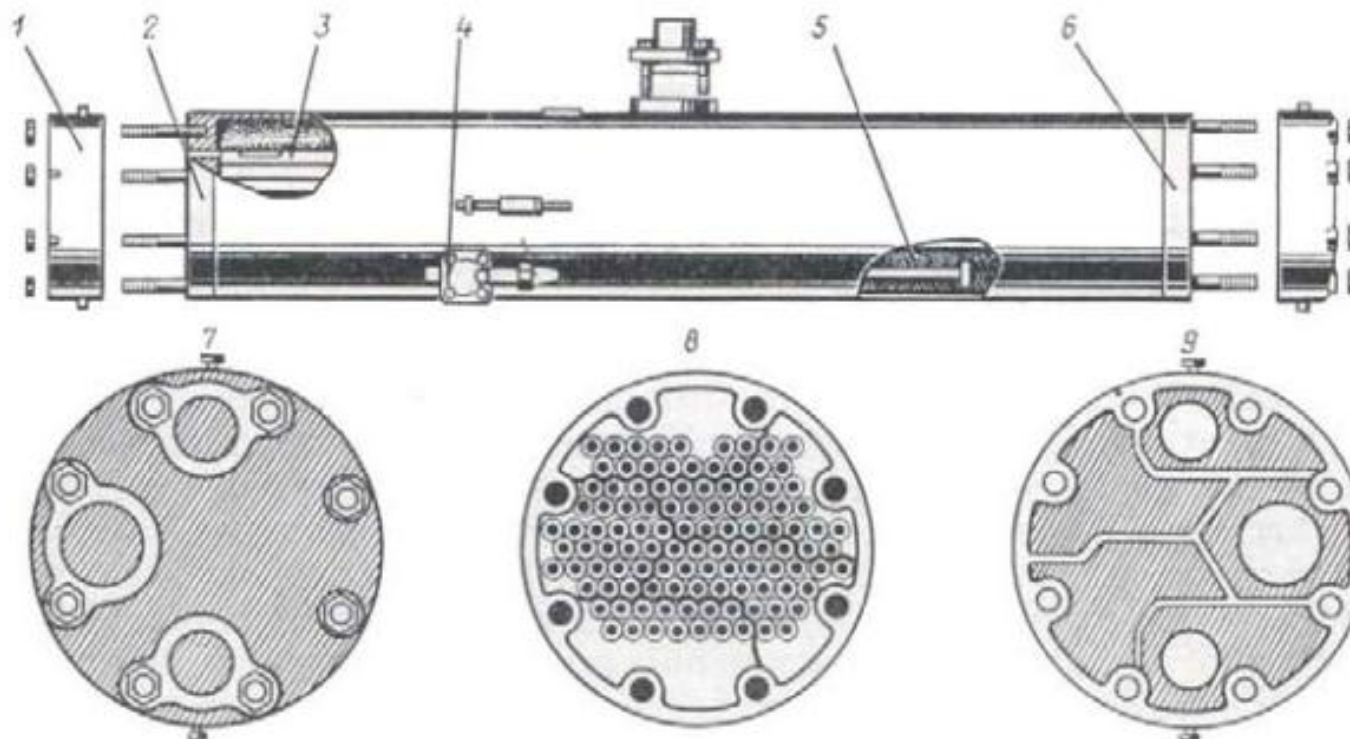
Nguyên lý hoạt động bình ngưng ống chùm nằm ngang NH₃

- Môi chất chuyển động ngoài ống TĐN số 4, nhả nhiệt cho nước chuyển động trong ống, ngưng tụ thành lỏng ra khỏi bình theo đường số 12
- Hai đầu thân bình có 2 nắp bình, các nắp bình tạo thành vách phân dòng nước để nước tuần hoàn nhiều lần trong bình ngưng. Mục đích tuần hoàn nhiều lần để tăng thời gian tiếp xúc nước với môi chất, tăng tốc độ nước chuyển động trong ống nhằm nâng cao hệ số tỏa nhiệt đối lưu. Cứ mỗi lần nước chuyển động từ đầu này đến đầu kia gọi là 1 pass



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang



Cấu tạo bình ngưng ống chùm nằm ngang Freon

1- Nắp bình, 2,6- Mặt sàng; 3- ống TĐN; 4- Lỗ xả; 5- Không gian giữa các ống

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

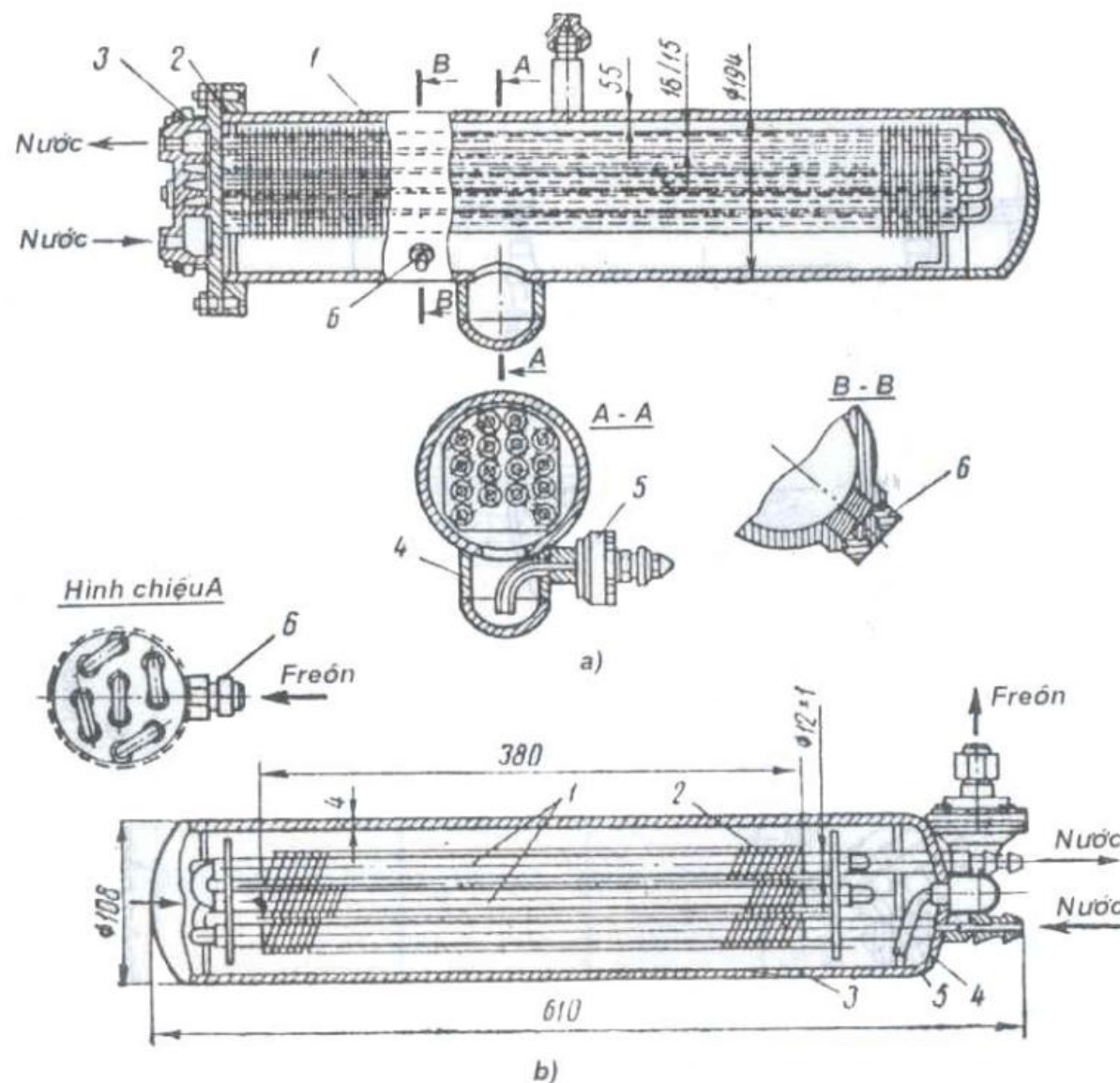
Cấu tạo bình ngưng ống chùm nằm ngang Freon

Hình a: Bình ngưng kiểu mặt bít

1 – vỏ; 2 – mặt sang; 3 – nắp; 4 – bầu gom lỏng; 5 – van lấy lỏng; 6 – nút nan toàn

Hình b: Bình ngưng kiểu hàn

1 - ống TĐN; 2 – cánh tản nhiệt; 3 – vỏ; 4 – vỏ hàn ống xoắn; 5 – lỏng ra; 6 – hơi vào





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

Nguyên lý hoạt động bình ngưng ống chùm nằm ngang Freon

- Bình ngưng có ống trao đổi nhiệt bằng thép có thể sử dụng cho hệ thống freon, nhưng cần lưu ý là các chất freon có tính tẩy rửa mạnh nên phải vệ sinh bên trong đường ống rất sạch sẽ và hệ thống phải trang bị bộ lọc cơ khí.
- Đối với freon an toàn và hiệu quả nhất là sử dụng bình ngưng ống đồng, vừa loại trừ vấn đề tắc bẩn, vừa có khả năng trao đổi nhiệt tốt hơn, nên kích thước bình gọn.
- Đối với loại bình ngưng freon, người ta thiết kế thêm cánh về phía môi chất để tăng cường khả năng TĐN



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

Nguyên lý hoạt động bình ngưng ống chùm nằm ngang Freon

- Bề mặt ngoài ống với môi chất: đối lưu cưỡng bức và bức xạ
- Bề mặt ngoài đến bề mặt trong ống: dẫn nhiệt
- Bề mặt trong ống với nước: bức xạ và đối lưu cưỡng bức



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

Ưu điểm

- Hiệu quả trao đổi nhiệt cao, mật độ dòng nhiệt lớn do giải nhiệt bằng nước
- Trao đổi nhiệt ổn định, ít bị ảnh hưởng bởi môi trường
- Dễ chế tạo, dễ lắp đặt
- Trong các hệ thống lạnh nhỏ, một phần bình ngưng có thể làm bình chứa



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống chùm nằm ngang

Nhược điểm

- Đối với hệ thống lớn sử dụng bình ngưng không thích hợp vì khi đó đường kính bình quá lớn, không đảm bảo an toàn. Nếu tăng độ dày thân bình sẽ rất khó gia công chế tạo. Vì vậy các nhà máy công suất lớn, ít khi sử dụng bình ngưng.
- Khi sử dụng bình ngưng, bắt buộc trang bị thêm hệ thống nước giải nhiệt nên tăng chi phí đầu tư và vận hành.
- Kích thước bình tuy gọn nhưng khi lắp đặt bắt buộc phải để dành khoảng không gian cần thiết hai đầu bình để vệ sinh và sửa chữa khi cần thiết.
- Quá trình bám bẩn trên bề mặt đường ống tương đối nhanh, đặc biệt khi chất lượng nguồn nước kém.
- Khi sử dụng bình ngưng ống vỏ nằm ngang cần quan tâm chú ý hiện tượng bám bẩn bề mặt bên trong các ống trao đổi nhiệt, trong trường hợp này cần vệ sinh bằng hoá chất hoặc cơ khí. Thường xuyên xả cặn bám đọng lại ở tháp giải nhiệt và bổ sung nước mới. Xả khí và cặn đường nước.



DẶN DÒ

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động TBNT giải nhiệt bằng không khí
2. Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động bình ngưng ống chùm nằm ngang

KIẾN THỨC LIÊN QUAN PHẦN SAU

1. Các phương thức truyền nhiệt (môn Truyền nhiệt)
2. Chu trình lạnh (môn CS Kỹ thuật lạnh)
3. Các quá trình nhiệt động cơ bản, chất thuần khiết (môn NĐKT)