



THIỆT BỊ NGƯNG TỤ

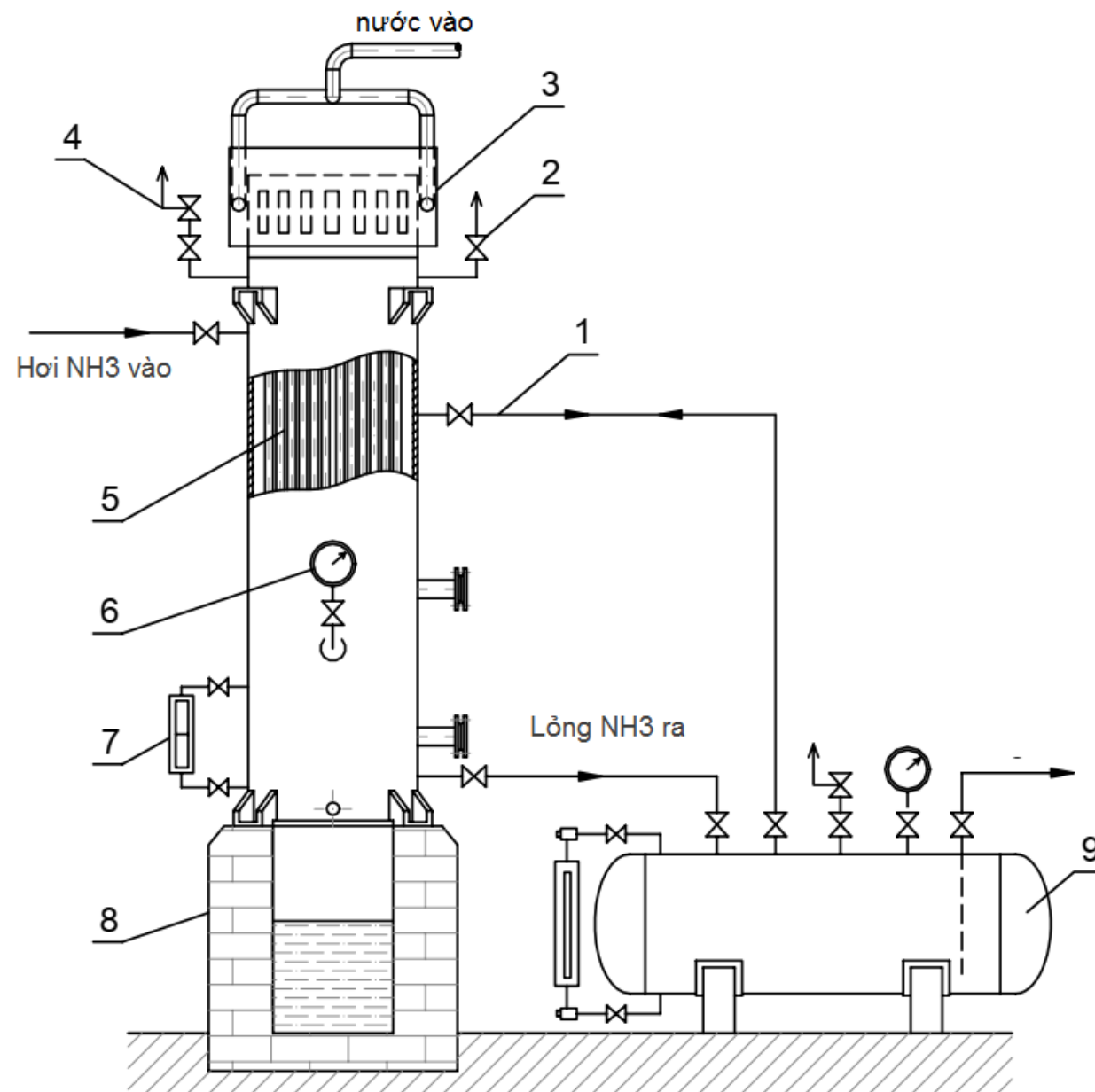
CHƯƠNG 3 (PHẦN 3)

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng

Cấu tạo

1 - ống cân bằng; 2 - xả khí không ngưng; 3 - bộ phân phối nước; 4 - van an toàn; 5 - ống trao đổi nhiệt; 6 - áp kế; 7 - kính xem lỏng; 8 - bể nước; 9 - bình chứa cao áp





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng

Nguyên lý hoạt động

- Nước được bơm lên bộ phận phân phối nước số 3, chảy vào bên trong các ống TĐN số 5
- Bộ phận phân phối nước số 3 duy trì màng nước đủ để bám ở mặt trong thành ống nhằm đảm bảo thời gian, lượng nước giải nhiệt cho môi chất và tiết kiệm nước
- Nước sau khi nhận nhiệt chứa ở bể nước số 8, sau đó có thể thải bỏ hoặc về tháp giải nhiệt để nhả nhiệt
- Hơi quá nhiệt sau máy nén đi vào bình ngưng ở phía trên, nhả nhiệt rơi xuống ở phía dưới sau đó về bình chứa



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng

Ưu điểm

- Hiệu quả trao đổi nhiệt khá lớn, phụ tải nhiệt của bình đạt 4500 W/m^2 ở độ chênh nhiệt độ $4 \div 5\text{K}$, tương ứng hệ số truyền nhiệt $k = 800 \div 1000 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Thích hợp cho hệ thống công suất trung bình và lớn, không gian lắp đặt chật hẹp, phải bố trí bình ngưng ở ngoài trời.
- Do các ống trao đổi nhiệt đặt thẳng đứng nên khả năng bám bẩn ít hơn so với bình ngưng ống chùm nằm ngang, do đó không yêu cầu chất lượng nguồn nước cao lắm.
- Do kết cấu thẳng đứng nên lỏng môi chất và dầu chảy ra ngoài khá thuận lợi, việc thu hồi dầu cũng dễ dàng. Vì vậy bề mặt trao đổi nhiệt nhanh chóng được giải phóng để cho môi chất làm mát.



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

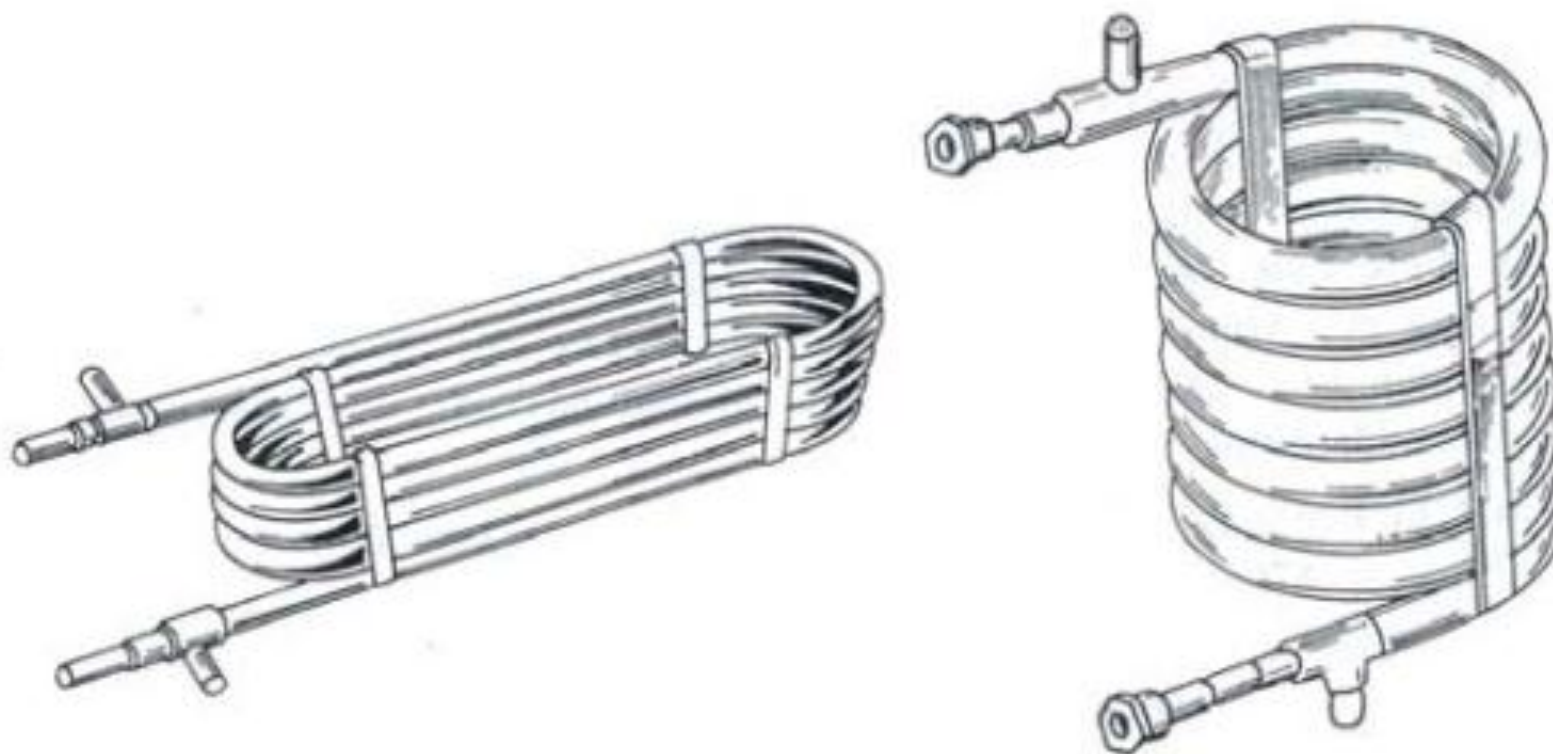
Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng

Nhược điểm

- Vận chuyển, lắp đặt, chế tạo, vận hành tương đối phức tạp.
- Lượng nước tiêu thụ khá lớn nên chỉ thích hợp những nơi có nguồn nước dồi dào và rẻ tiền.
- Đối với hệ thống rất lớn sử dụng bình ngưng kiểu này không thích hợp, do kích thước công kênh, đường kính bình quá lớn không đảm bảo an toàn.

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu ống lồng ống

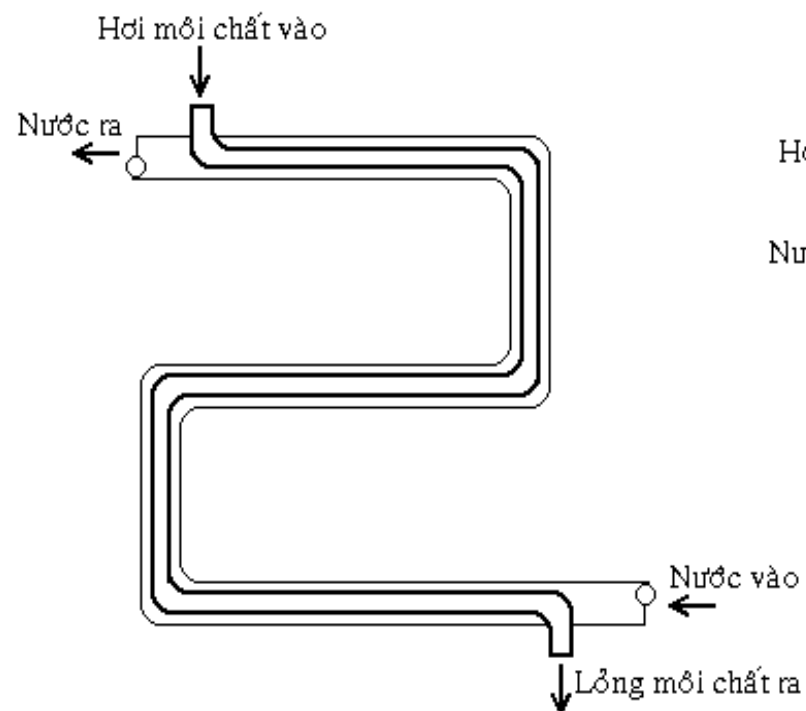
Cấu tạo



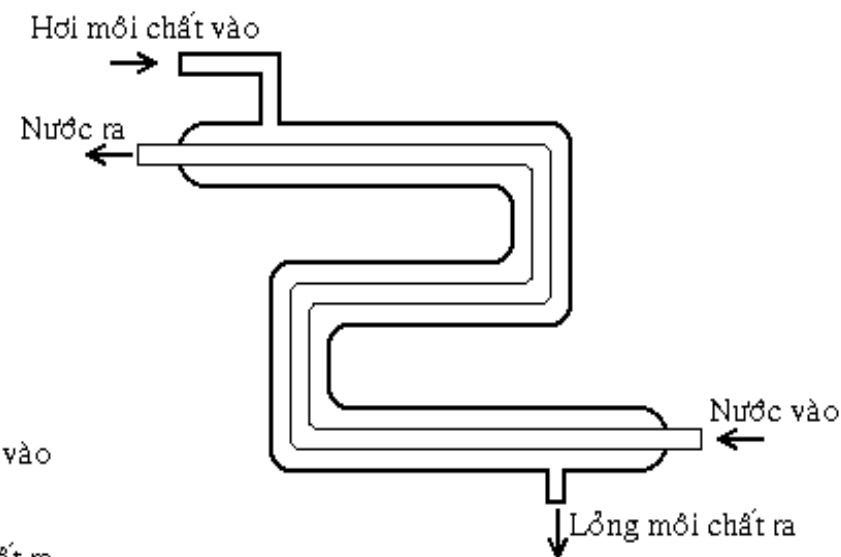
3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu ống lồng ống

Nguyên lý



TBNT kiểu ống lồng ống có môi chất lưu động ở ống nhỏ bên trong, nước giải nhiệt ở ống lớn trùm bên ngoài



TBNT kiểu ống lồng ống có môi chất lưu động ở ống lớn và nước giải nhiệt ở ống nhỏ bên trong



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu ống lồng ống

Nguyên lý

- Thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống cũng là dạng thiết bị ngưng tụ giải nhiệt bằng nước, chúng được sử dụng rất rộng rãi trong các máy lạnh nhỏ, đặc biệt trong các máy điều hoà không khí công suất trung bình.
- Thiết bị gồm 02 ống lồng vào nhau và thường được cuộn lại cho gọn. Nước chuyển động ở ống bên trong, môi chất lạnh chuyển động ngược lại ở phần không gian giữa các ống. Ống thường sử dụng là ống đồng (hệ thống frêon) và có thể sử dụng ống thép



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

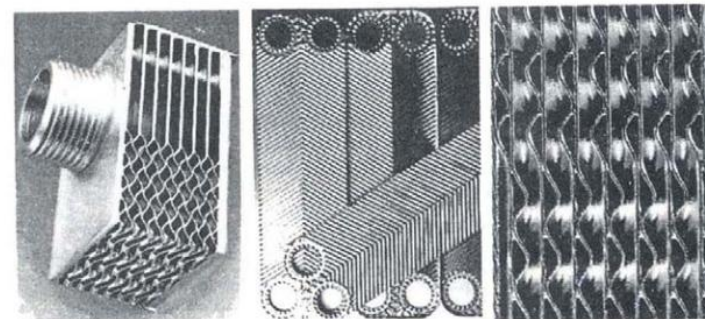
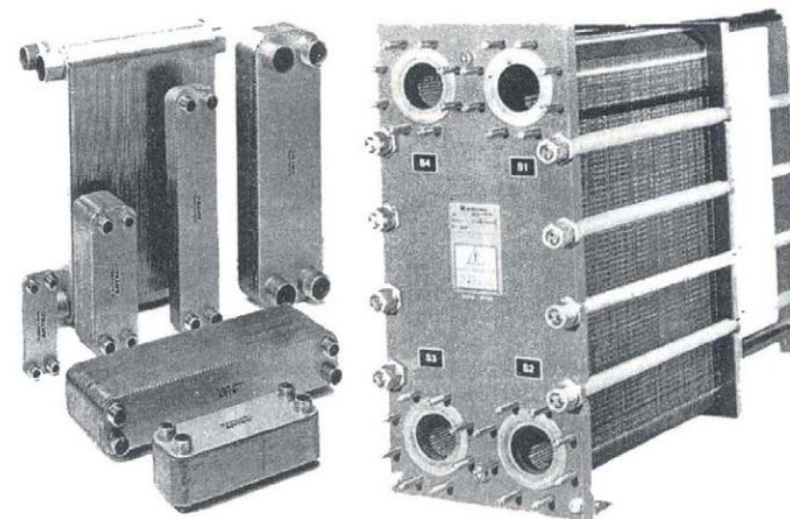
TBNT kiểu ống lồng ống

Ưu điểm và nhược điểm

- Có hiệu quả trao đổi nhiệt khá lớn, gọn .
- Tuy nhiên chế tạo tương đối khó khăn, các ống lồng vào nhau sau đó được cuộn lại cho gọn, nếu không có các biện pháp chế tạo đặc biệt, các ống dễ bị móp, nhất là ống lớn ở ngoài, dẫn đến tiết diện bị co thắt, ảnh hưởng đến sự lưu chuyển của môi chất bên trong.
- Do môi chất chỉ chuyển động vào ra một ống duy nhất nên lưu lượng nhỏ, thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống chỉ thích hợp đối với hệ thống nhỏ và trung bình.

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu tấm bản

Cấu tạo





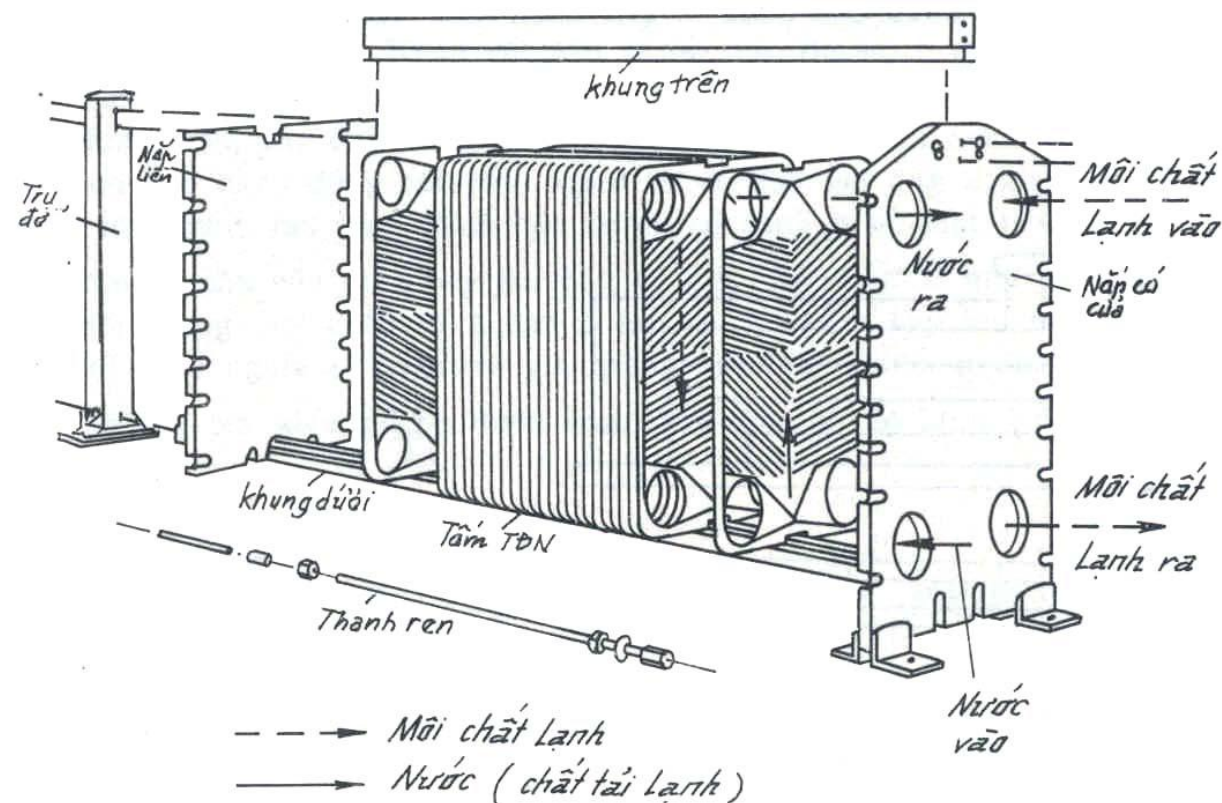
3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu tấm bản

Cấu tạo

- Thiết bị ngưng tụ kiểu tấm bản được ghép từ nhiều tấm kim loại ép chặt với nhau nhờ hai nắp kim loại có độ bền cao.
- Các tấm được dập gợn sóng.

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu tấm bản

Nguyên lý hoạt động





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu tấm bản

Nguyên lý hoạt động

- Môi chất lạnh và nước giải nhiệt được bố trí đi xen kẽ nhau.
- Cấu tạo gợn sóng có tác dụng làm rối dòng chuyển động của môi chất và tăng hệ số truyền nhiệt đồng thời tăng độ bền của nó.
- Các tấm bản có chiều dày khá mỏng nên nhiệt trở dẫn nhiệt bé, trong khi diện tích trao đổi nhiệt rất lớn.
- Thường cứ 02 tấm được hàn ghép với nhau thành một panel. Môi chất chuyển động bên trong, nước chuyển động ở khoảng hở giữa các panel khi lắp đặt.



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu tấm bản

Ưu điểm:

- Do được ghép từ các tấm bản mỏng nên diện tích trao đổi nhiệt khá lớn, cấu tạo gọn.
- Dễ dàng tháo lắp để vệ sinh sửa chữa và thay thế. Có thể thêm bớt một số panel để thay đổi công suất giải nhiệt một cách dễ dàng.
- Hiệu quả trao đổi nhiệt cao

Nhược điểm:

- Chế tạo khó khăn. Cho đến nay chỉ có các hãng nước ngoài là có khả năng chế tạo các dàn ngưng kiểu tấm bản. Do đó thiếu các phụ tùng có sẵn để thay thế sửa chữa.
- Khả năng rò rỉ đường nước khá lớn do số đệm kín nhiều.



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

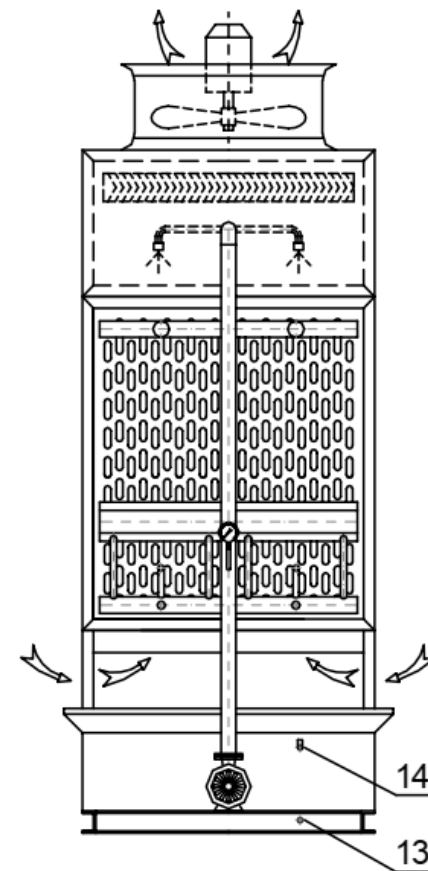
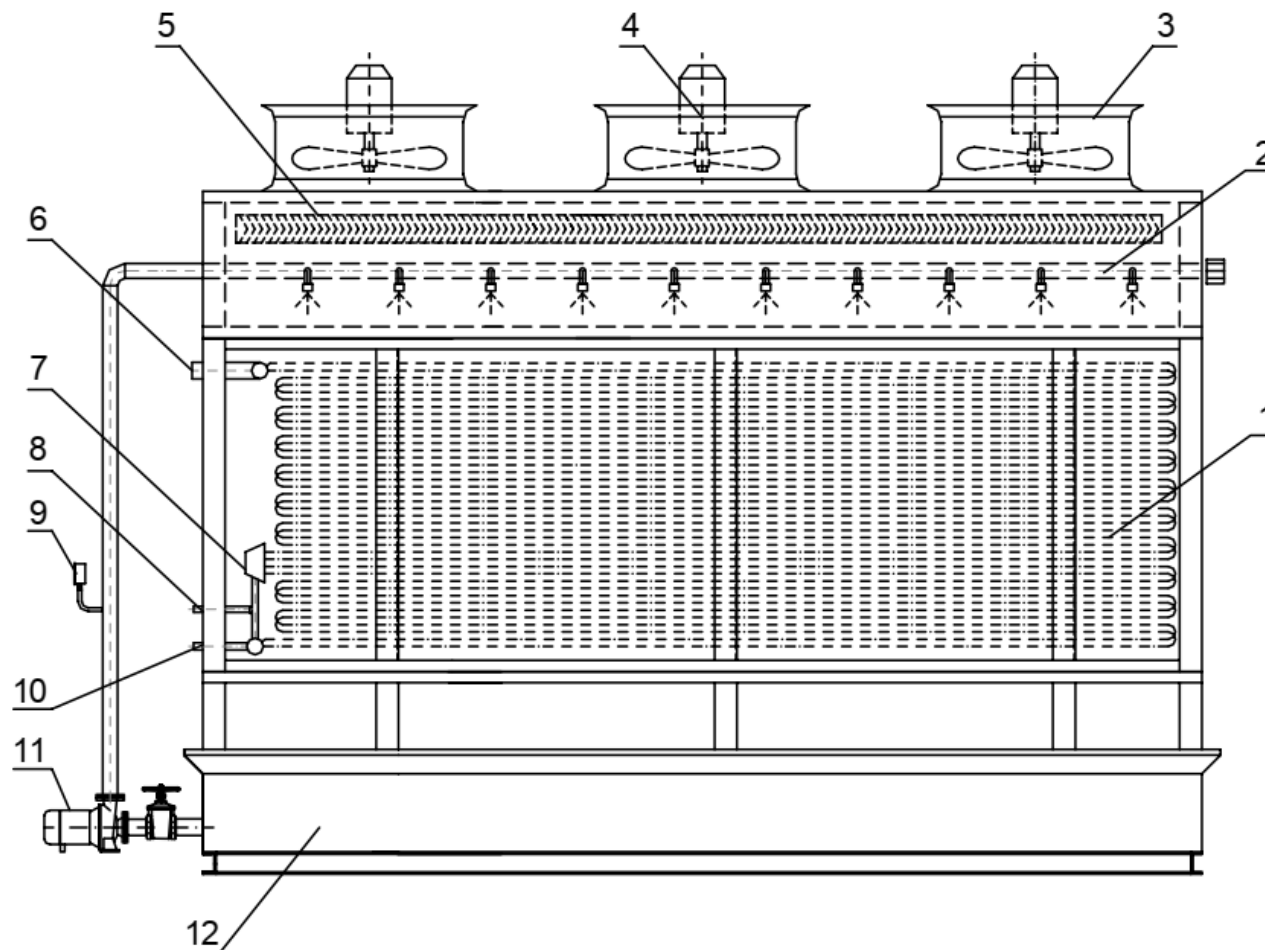
TBNT giải nhiệt bằng nước và không khí

- Thiết bị ngưng tụ làm mát kết hợp giữa nước và không khí tiêu biểu nhất là thiết bị ngưng tụ kiểu bay hơi và thiết bị ngưng tụ kiểu tưới.
- Khác với thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước phải trang bị thêm các tháp giải nhiệt, bơm nước và hệ thống ống dẫn nước giải nhiệt, thiết bị ngưng tụ giải nhiệt bằng nước và không khí kết hợp không cần trang bị các thiết bị đó, nước ở đây đã được không khí làm nguội trực tiếp trong quá trình trao đổi nhiệt với môi chất lạnh

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu bay hơi

Cấu tạo

1- ống trao đổi nhiệt;
2- Dàn phun nước;
3- Lòng quạt;
4- Mô tơ quạt;
5- Bộ chặn nước;
6- ống gas vào; 7- ống
góp; 8- ống cân bằng;
9- Đồng hồ áp suất; 10-
ống lỏng ra; 11- Bơm
nước; 12- Máng hứng
nước; 13- Xả đáy bể
nước; 14- Xả tràn





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu bay hơi

Nguyên lý hoạt động

- Nước được dàn phun nước số 2 tới mỏng trước khi bám vào bề mặt ngoài ống trao đổi nhiệt
- Nước bám vào bề mặt ngoài ống trao đổi nhiệt thu nhiệt môi chất, đồng thời nhả nhiệt cho không khí
- Không khí đi từ dưới lên nhờ quạt hút số 4 thu nhiệt của nước
- Hơi môi chất từ đầu đẩy máy nén vào dàn ngưng theo đường số 6, nhả nhiệt thành lỏng đi ra khỏi dàn ngưng theo đường số 10



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu bay hơi

Ưu điểm

- Do cấu tạo dạng dàn ống nên công suất của nó có thể thiết kế đạt rất lớn mà không bị hạn chế vì bất cứ lý do gì. Hiện nay nhiều xí nghiệp chế biến thủy sản nước ta sử dụng dàn ngưng tụ bay hơi công suất đạt từ 600÷1000 kW.
- So với các thiết bị ngưng tụ kiểu khác, dàn ngưng tụ bay hơi ít tiêu tốn nước hơn, vì nước sử dụng theo kiểu tuần hoàn.
- Các dàn ống kích cỡ nhỏ nên làm việc an toàn.
- Dễ dàng chế tạo, vận hành và sửa chữa.



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu bay hơi

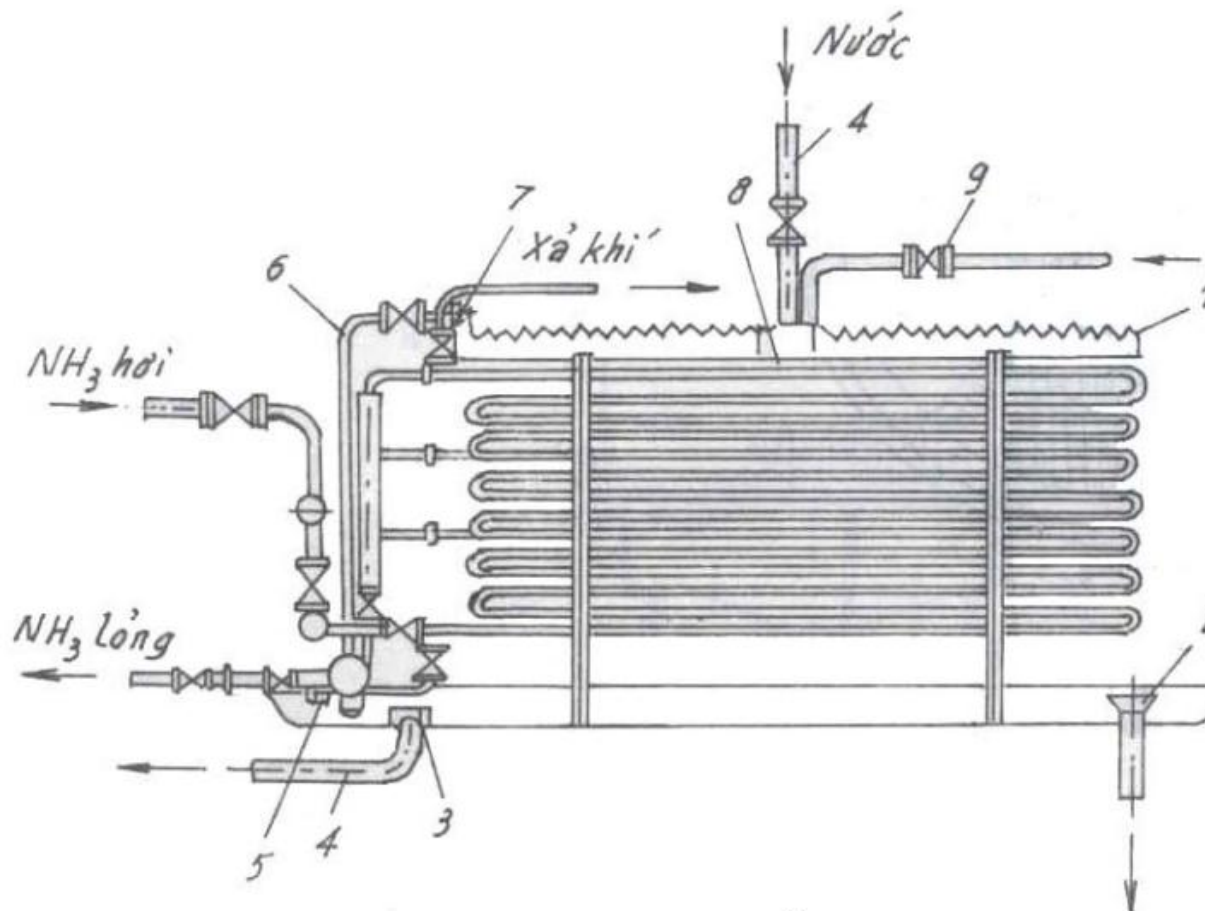
Nhược điểm

- Do năng suất lạnh riêng bé nên suất tiêu hao vật liệu khá lớn.
- Các cụm ống trao đổi nhiệt thường xuyên tiếp xúc với nước và không khí, đó là môi trường ăn mòn mạnh, nên chóng bị hỏng. Do đó bắt buộc phải nhúng kẽm nóng để chống ăn mòn.
- Nhiệt độ ngưng tụ phụ thuộc vào trạng thái khí tượng và thay đổi theo mùa trong năm.
- Chỉ thích hợp lắp đặt ngoài trời, trong quá trình làm việc, khu vực nền và không gian xung quanh thường bị ẩm ướt, vì vậy cần lắp đặt ở vị trí riêng biệt tách hẳn các công trình.

3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu tưới

Cấu tạo

1- Máng phân phối nước; 2- Xả tràn;
3- Đầu hút của bơm; 4- Nước tuần hoàn;
5- Đường xả dầu; 6- Đường cân bằng hơi;
7- Đường xả khí không ngưng; 8-
Thùng phân phối nước; 9-
Nước bổ sung





3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ TBNT kiểu tưới

Nguyên lý hoạt động

- Phía trên dàn là một máng phân phối nước hoặc dàn ống phun, phun nước xuống. Dàn ống thường được đặt ngay phía trên một bể chứa nước. Nước được bơm bơm từ bể lên máng phân phối nước trên cùng. Máng phân phối nước được làm bằng thép và có đục rất nhiều lỗ hoặc có dạng răng cưa. Nước sẽ chảy tự do theo các lỗ và xối lên dàn ống trao đổi nhiệt. Nước sau khi trao đổi nhiệt được không khí đối lưu tự nhiên giải nhiệt trực tiếp ngay trên dàn. Để tăng cường giải nhiệt cho nước ở nắp bể người ta đặt lưới hoặc các tấm tre đan.
- Gas quá nhiệt đi vào dàn ống từ phía trên, ngưng tụ dần và chảy ra ống góp lỏng phía dưới, sau đó được dẫn ra bình chứa cao áp.



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu tưới

Ưu điểm

- Hiệu quả trao đổi nhiệt cao, hệ số truyền nhiệt đạt $700 \div 900 \text{ W/m}^2.\text{K}$. Mặt khác do cấu tạo, ngoài dàn ống trao đổi nhiệt ra, các thiết bị phụ khác như khung đà, bao che hầu như không có nên suất tiêu hao kim loại nhỏ, giá thành rẻ.
- Cấu tạo đơn giản, chắc chắn, dễ chế tạo và có khả năng sử dụng cả nguồn nước bẩn vì dàn ống dễ trần rất dễ vệ sinh. Vì vậy dàn ngưng dàn ngưng kiểu tưới rất thích hợp ở những nơi có nguồn nước phong phú nhưng chất lượng nước không cao
- So với bình ngưng ống vỏ, lượng nước tiêu thụ không lớn. Nước rơi tự do trên dàn ống dễ trần hoàn toàn nên nhả nhiệt cho không khí phần lớn, nhiệt độ nước ở bề tầng không đáng kể, vì vậy lượng nước bổ sung chỉ chiếm khoảng 30% lượng nước tuần hoàn.



3.4. CẤU TẠO NGUYÊN LÝ

TBNT kiểu tưới

Nhược điểm

- Trong quá trình làm việc, nước bắn tung toé xung quanh, nên dàn chỉ có thể lắp đặt bên ngoài trời, xa hẳn khu nhà xưởng.
- Cùng với bình ngưng ống vỏ, dàn ngưng kiểu tưới tiêu thụ nước khá nhiều do phải thường xuyên xả bỏ nước.
- Do tiếp xúc thường xuyên với nước và không khí, trong môi trường ẩm như vậy nên quá trình ăn mòn diễn ra rất nhanh, nếu dàn ống không được nhúng kẽm nóng sẽ rất nhanh chóng bị bụi, hư hỏng.
- Hiệu quả giải nhiệt chịu ảnh hưởng của môi trường khí hậu.



3.4. KHẢO NGHIỆM THIẾT BỊ NGỪNG TỤ

1. Khảo nghiệm phần điện
2. Khảo nghiệm phần áp suất
3. Khảo nghiệm nhiệt trở: nhiệt trở dẫn nhiệt, nhiệt trở đối lưu
4. Khảo nghiệm sự hoàn thiện: tình trạng dàn ngưng, lưu thông gió, độ ồn,...



DẶN DÒ

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động bình ngưng ống chùm thẳng đứng, TBNT ống lồng ống, TBNT kiểu tấm bản
2. Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động TBNT kiểu tưới, TBNT bay hơi

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)