



THIẾT BỊ BAY HƠI

CHƯƠNG 4 (PHẦN 2)



PHÂN LOẠI

Theo môi trường làm lạnh

Dựa theo môi trường cần làm lạnh, ta chia làm 2 loại:

- TBBH làm lạnh chất lỏng

Vd: Nước, nước muối....(còn gọi là dàn lạnh ướt)

- TBBH làm lạnh không khí (còn gọi là dàn lạnh khô)



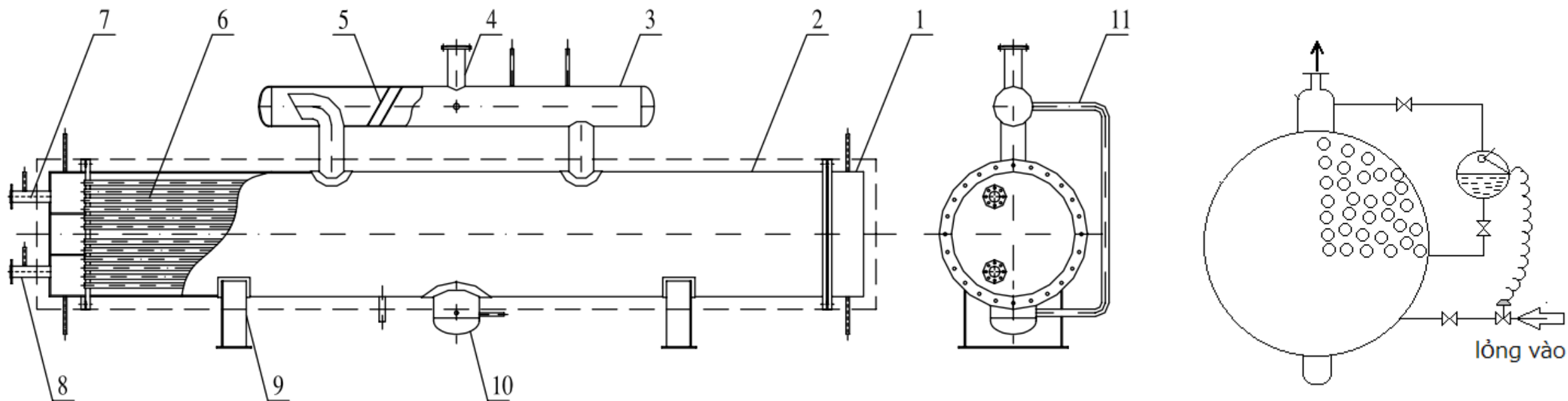
PHÂN LOẠI

Theo mức độ chứa dịch trong dàn bay hơi

- TBBH kiểu ngập lỏng: toàn bộ dàn bay hơi chứa lỏng sôi, sử dụng phương pháp cấp dịch từ bình giữ mức hay dùng bơm
- TBBH kiểu không ngập lỏng: trong dàn bay hơi môi chất có trạng thái bão hòa ẩm, sử dụng phương pháp cấp dịch trực tiếp

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng



Cấu tạo bình bay hơi NH₃

1 – nắp bình; 2 – thân bình; 3 – tách lỏng; 4 - ống NH₃ ra; 5 – tấm chắn lỏng; 6 - ống trao đổi nhiệt; 7 - ống lỏng ra; 8 - ống lỏng vào; 9 - chân bình; 10 – ròn bình; 11 - ống nối van phao



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

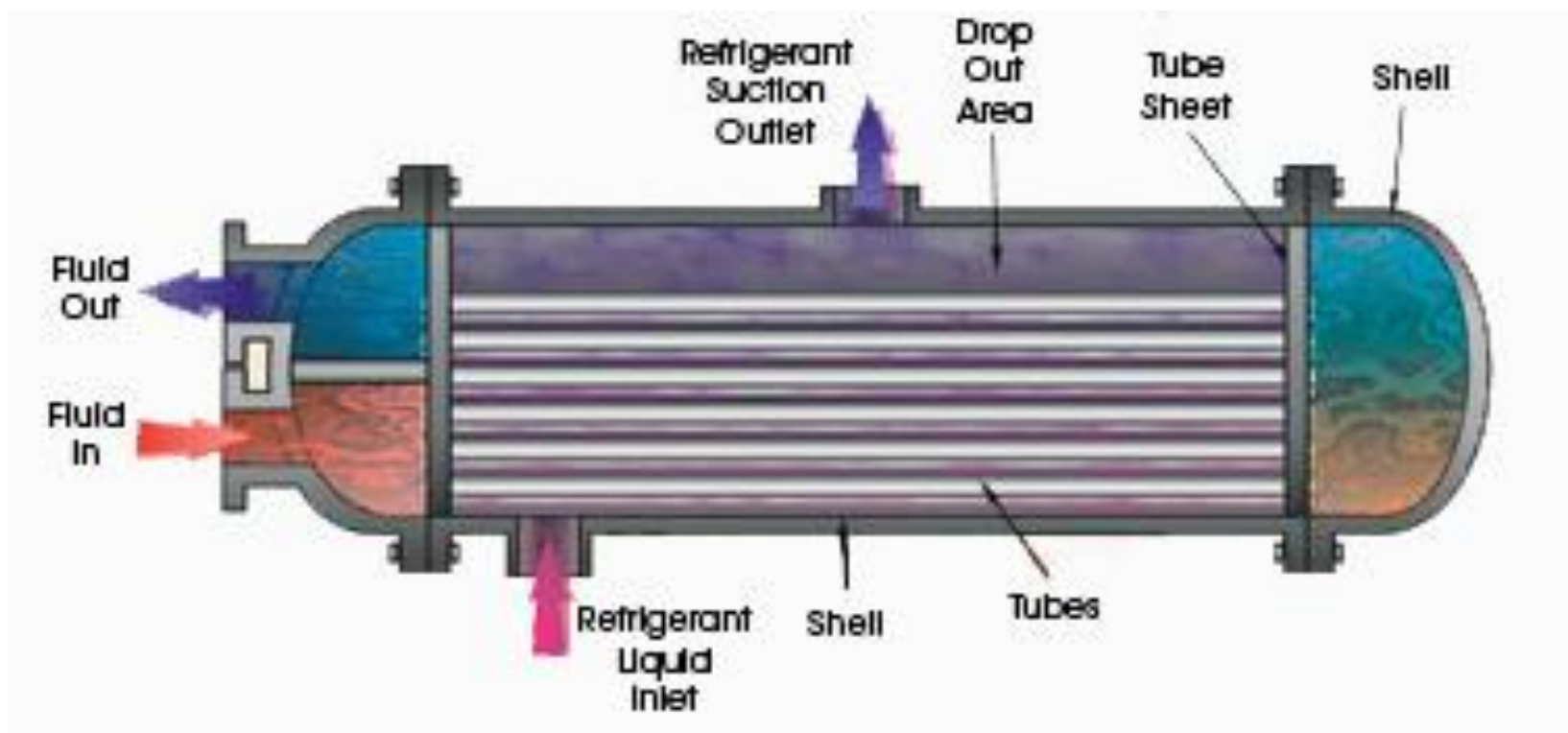
TBBH làm lạnh chất lỏng

Nguyên lý hoạt động bình bay hơi NH₃

- Đặc điểm cơ bản của bình bay hơi kiểu này là môi chất lạnh bay hơi bên ngoài các ống trao đổi nhiệt, tức khoảng không gian giữa các ống, chất lỏng cần làm lạnh chuyển động bên trong các ống trao đổi nhiệt.
- Ngoài nhiệm vụ thu nhiệt của lỏng môi chất để bay hơi, bình này còn kiêm luôn tách lỏng môi chất trước khi về máy nén
- Rốn bình là nơi gom dầu trong bình để hồi về máy nén hay bình gom dầu
- Van phao dùng để khống chế mức dịch trong bình, tránh hút lỏng về máy nén và cạn lỏng trong thiết bị bay hơi
- Nắp bình có các vách phân dòng nhằm tăng thời gian trao đổi nhiệt

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

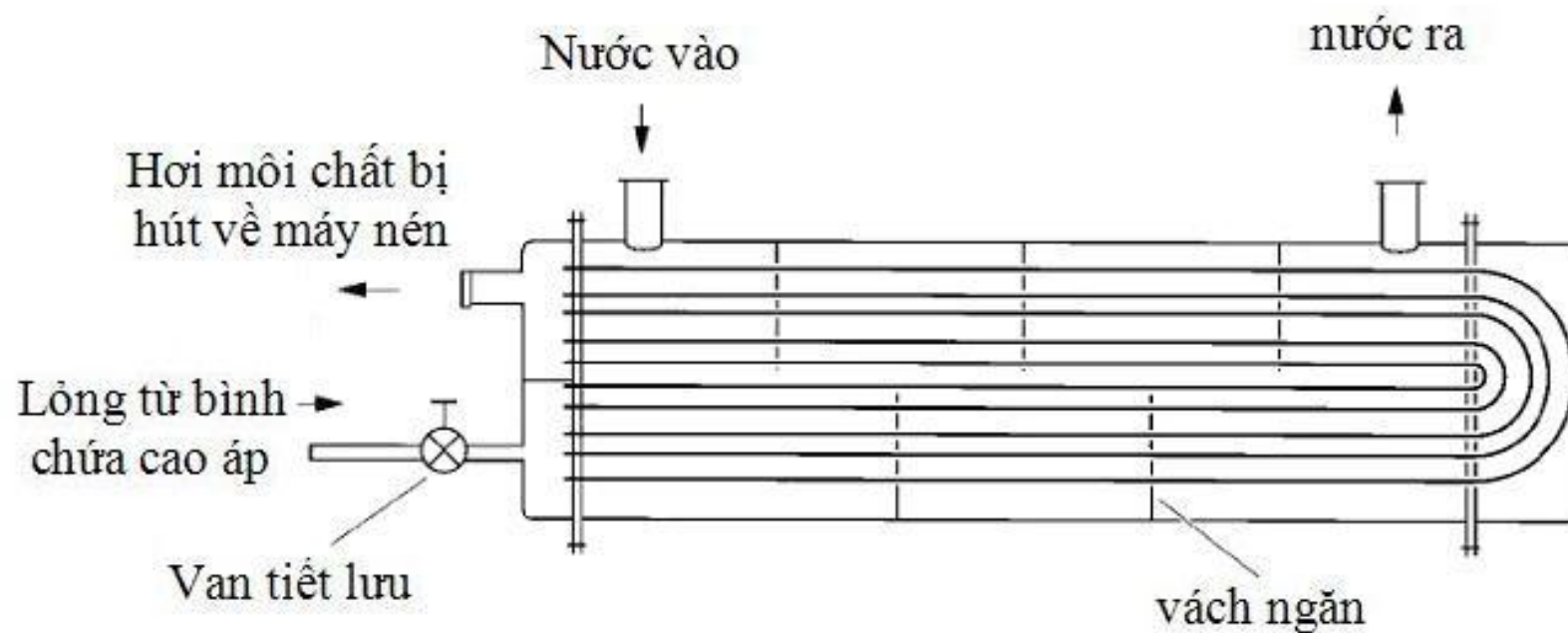
TBBH làm lạnh chất lỏng



Cấu tạo bình bay hơi Freon, môi chất lạnh sôi ngoài ống

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng



Cấu tạo bình bay hơi Freon, môi chất lạnh sôi trong ống



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

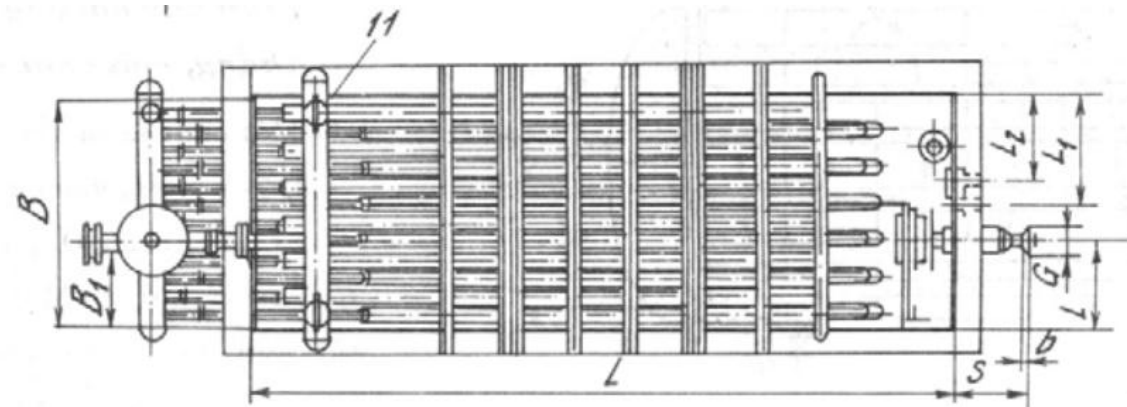
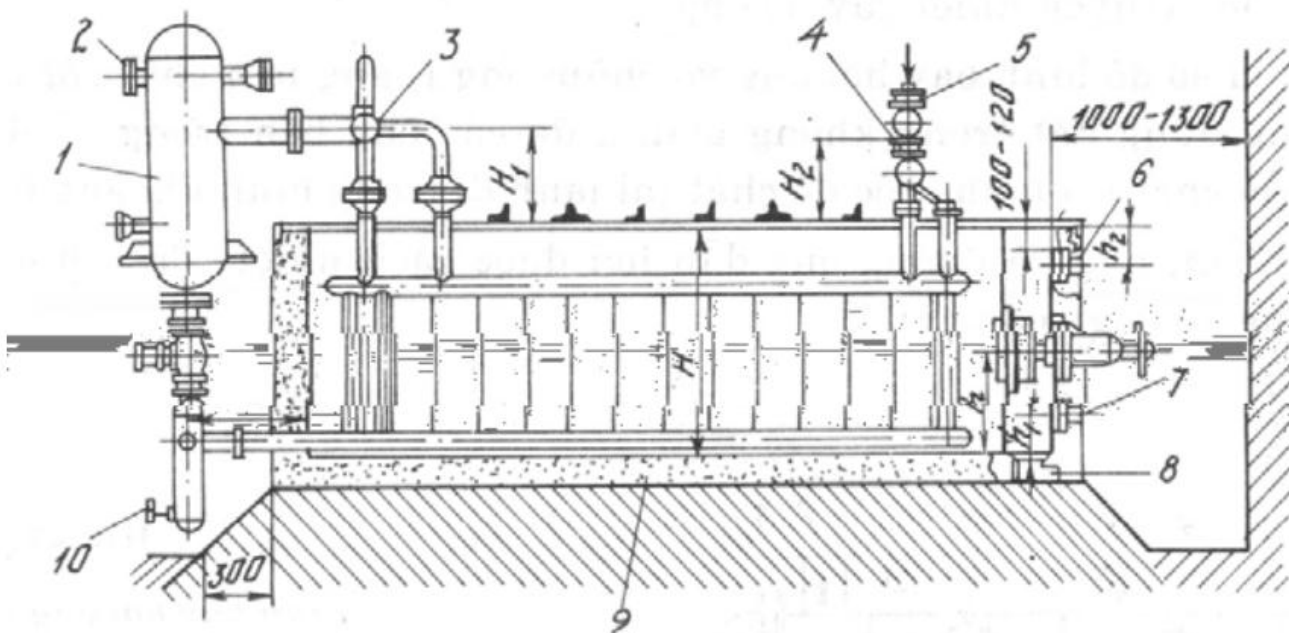
TBBH làm lạnh chất lỏng

Nguyên lý hoạt động bình bay hơi Freon

- Bình bay hơi freon có 2 loại: môi chất lạnh sôi ở bên trong hoặc ngoài ống trao đổi nhiệt, còn chất lỏng cần làm lạnh chuyển động dích dắc bên ngoài hoặc bên trong các ống trao đổi nhiệt.
- Bình bay hơi freon môi chất sôi bên trong ống thường sử dụng cho các hệ thống sử dụng chất tải lạnh có nhiệt độ đóng băng cao như nước trong hệ thống điều hòa không khí Chiller

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng



Thiết bị bay hơi kiểu 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 cặn; 9- Nền cách nhiệt; 10- Xả dầu; 11- Van an toàn



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng

Nguyên lý hoạt động thiết bị bay hơi kiểu panen

- Gồm 02 ống góp lớn nằm phía trên và phía dưới, nối giữa hai ống góp là các ống trao đổi nhiệt dạng ống trơn thẳng đứng.
- 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.



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng

Ưu điểm:

- Mật độ dòng nhiệt của dàn bay hơi panen khá cao khoảng $2900 \div 3500 \text{ W/m}^2$
- Tốc độ luân chuyển của nước muối trong bể khoảng $0,5 \div 0,8 \text{ m/s}$, hệ số truyền nhiệt $k = 460 \div 580 \text{ w/m}^2 \cdot \text{K}$.

Nhược điểm:

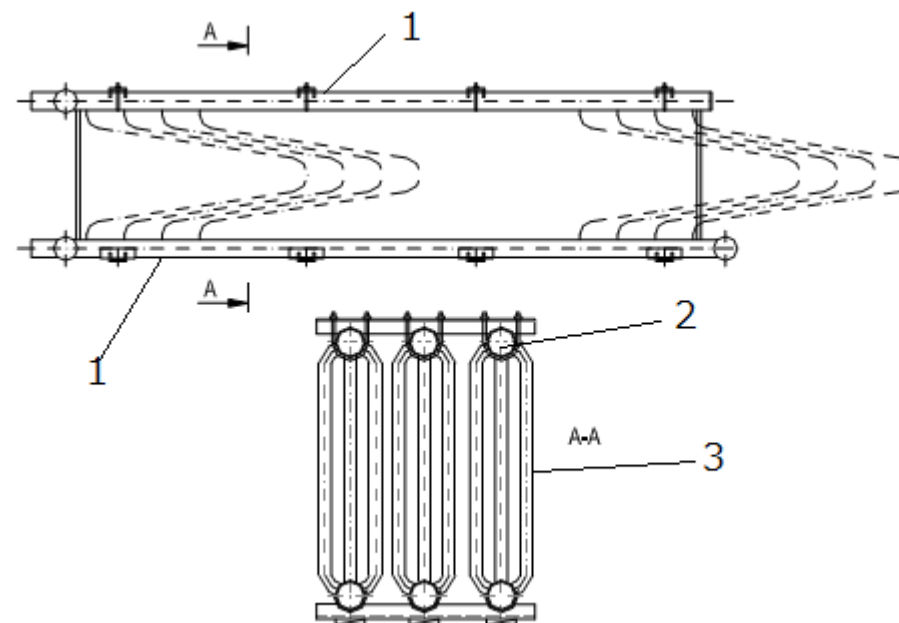
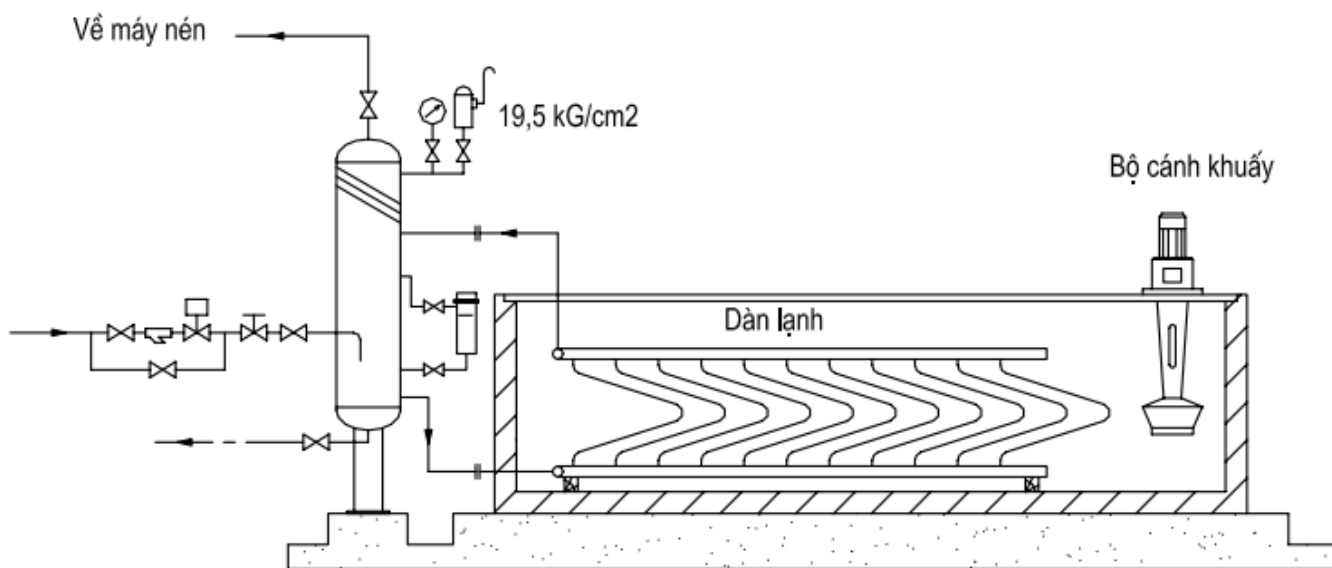
- Quãng đường đi của dòng môi chất trong các ống trao đổi nhiệt khá ngắn, kích thước tương đối công kênh. Để khắc phục điều đó người ta làm dàn lạnh theo kiểu xương cá.

Ứng dụng:

- Để làm lạnh các chất lỏng trong chu trình hở người ta sử dụng các dàn lạnh panen

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng



Cấu tạo dàn lạnh xương cá

1 - ống góp ngang; 2 - ống góp dọc; 3 ống trao đổi nhiệt



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng

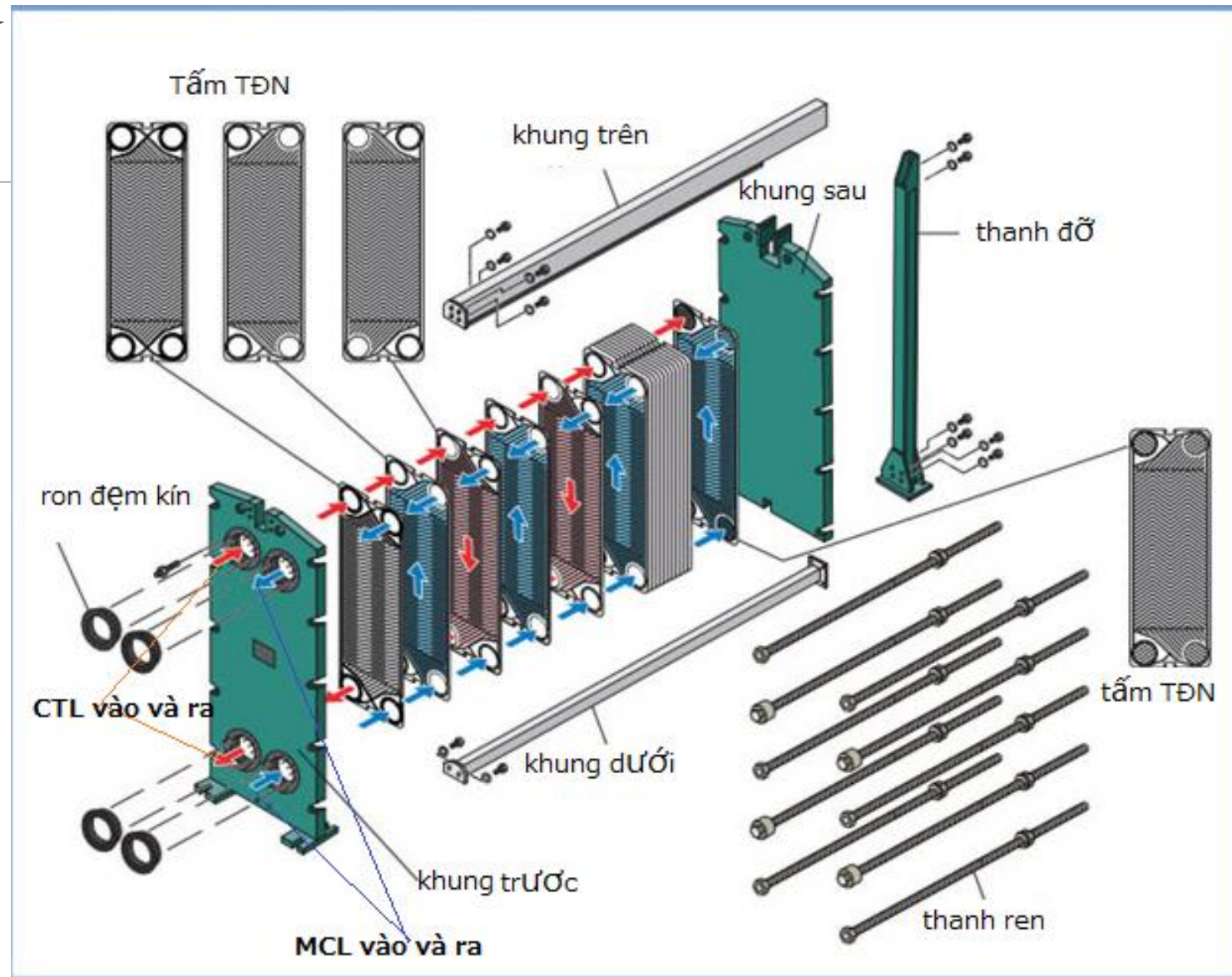
Nguyên lý hoạt động dàn lạnh xương cá

- Tương tự dàn lạnh panen nhưng ở đây các ống trao đổi nhiệt được uốn cong, do đó chiều dài mỗi ống tăng lên đáng kể.
- Các ống trao đổi nhiệt gắn vào các ống góp trông giống như một xương cá khổng lồ. Đó là các ống thép áp lực dạng trơn, không cánh.
- Dàn lạnh xương cá cũng có cấu tạo gồm nhiều cụm (môđun), mỗi cụm có 01 ống góp trên và 01 ống góp dưới và hệ thống 2÷4 dãy ống trao đổi nhiệt nối giữa các ống góp.
- Mật độ dòng nhiệt của dàn bay hơi xương cá tương đương dàn lạnh kiểu panen tức khoảng $2900 \div 3500 \text{ W/m}^2$

Ứng dụng: Dàn lạnh xương cá được sử dụng rất phổ biến trong các hệ thống làm lạnh nước hoặc nước muối, ví dụ như hệ thống máy đá cây

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ TBBH làm lạnh chất lỏng

Cấu tạo thiết bị bay
hơi kiểu tấm bản





CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng

Nguyên lý hoạt động TBBH kiểu tấm bản

- Ngoài các dàn lạnh thường được sử dụng ở trên, trong công nghiệp người ta còn sử dụng dàn bay hơi kiểu tấm bản để làm lạnh nhanh các chất lỏng
- Gồm các tấm trao đổi nhiệt dạng phẳng có dập sóng được ghép với nhau bằng đệm kín. Hai đầu là các tấm khung dày, chắc chắn được giữ nhờ thanh giằng và bu lông.
- Đường chuyển động của môi chất và chất tải lạnh ngược chiều và xen kẽ nhau. Tổng diện tích trao đổi nhiệt rất lớn.



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh chất lỏng

Nguyên lý hoạt động TBBH kiểu tấm bản

- Quá trình trao đổi nhiệt giữa hai môi chất thực hiện qua vách tương đối mỏng nên hiệu quả trao đổi nhiệt cao.
- Các lớp chất tải lạnh khá mỏng nên quá trình trao đổi nhiệt diễn ra nhanh chóng. Dàn lạnh tấm bản NH₃ có thể đạt $k = 2500 \div 4500 \text{ W/m}^2\text{.K}$ khi làm lạnh nước. Đối với R22 làm lạnh nước hệ số truyền nhiệt đạt $k = 1500 \div 3000 \text{ W/m}^2\text{.K}$.
- Đặc điểm của dàn lạnh kiểu tấm bản là thời gian làm lạnh rất nhanh, khối lượng môi chất lạnh cần thiết nhỏ



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

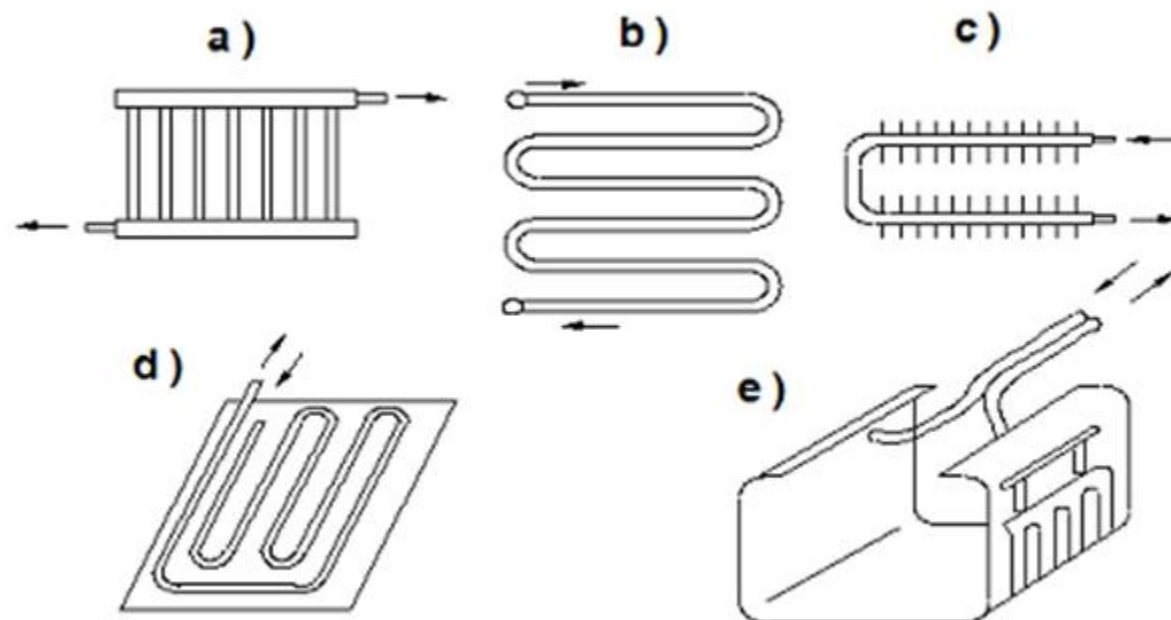
TBBH làm lạnh không khí

Gồm 2 loại:

- TBBH đối lưu tự nhiên
- TBBH đối lưu cưỡng bức

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh không khí



Thiết bị bay hơi đối lưu tự nhiên



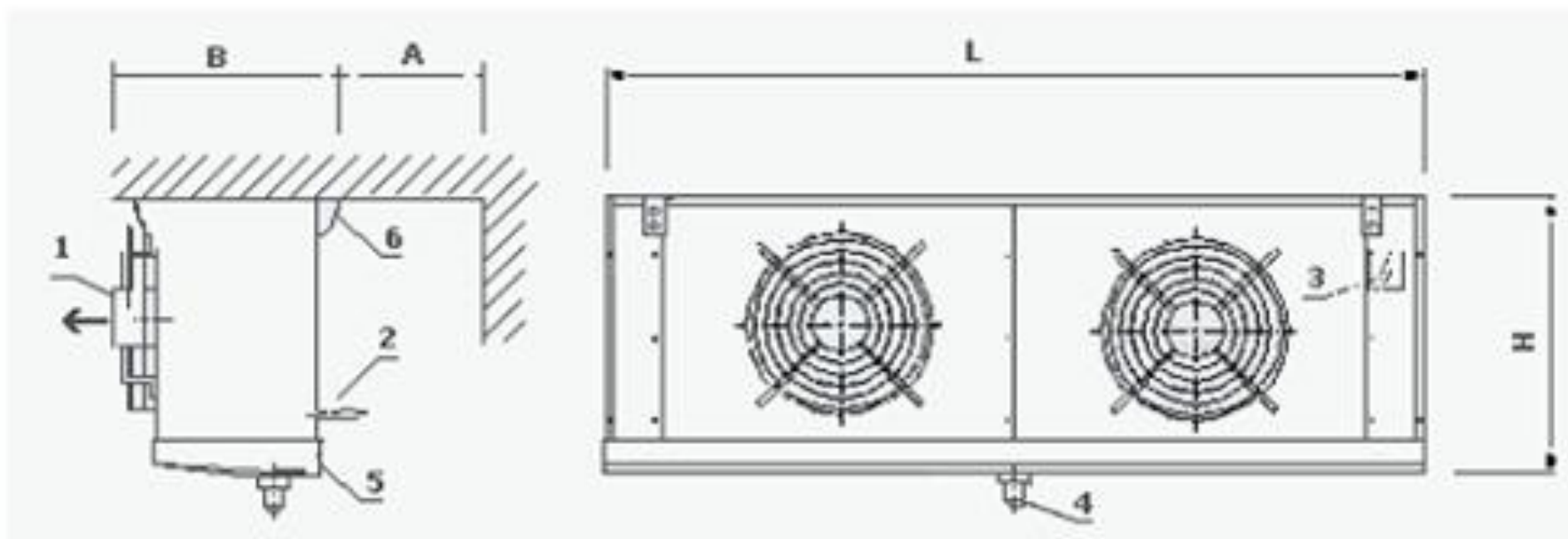
CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh không khí

- Dàn lạnh đối lưu tự nhiên không dùng quạt được sử dụng để làm lạnh không khí trong các buồng lạnh.
- Dàn có thể được lắp đặt áp trần hoặc áp tường, ống trao đổi nhiệt là ống thép trơn hoặc ống có cánh bên ngoài.
- Cánh tản nhiệt sử dụng là cánh thẳng hoặc cánh xoắn.
- Hệ số truyền nhiệt tính theo diện tích mặt ngoài có cánh đối với dàn áp tường $k = 3 \div 4,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$ và dàn áp trần $k = 4 \div 5,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$.
- Nhược điểm của dàn lạnh đối lưu tự nhiên là hiệu quả trao đổi nhiệt thấp, nên thực tế ít sử dụng.

CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh không khí



Thiết bị bay hơi đôi lưu cưỡng bức

1 - Quạt dàn lạnh; 2 - ống môi chất vào,ra; 3 - Hộp đầu dây; 4 - ống xả nước ngưng; 5 - Máng nước ngưng; 6 - Vách treo



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh không khí

- Dàn lạnh đối lưu không khí cưỡng bức được sử dụng rất rộng rãi trong các hệ thống lạnh để làm lạnh không khí như trong các kho lạnh, thiết bị cấp đông, trong điều hoà không khí vv...
- Dàn lạnh đối lưu cưỡng bức có 02 loại : Loại ống đồng và ống sắt.
- Thường các dàn lạnh đều được làm cánh nhôm hoặc cánh sắt. Dàn lạnh có vỏ bao bọc, lồng quạt, ống khuyếch tán gió, khay hứng nước ngưng.
- Việc xả nước ngưng có thể sử dụng bằng nhiều phương pháp, nhưng phổ biến nhất là dùng điện trở xả băng.



CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ

TBBH làm lạnh không khí

- Dàn lạnh ống trơn NH₃ có $k = 35 \div 43 \text{ W/m}^2\text{.K}$. Đối với dàn lạnh frêôn $k = 12 \text{ W/m}^2\text{.K}$.
- Dàn lạnh sử dụng trong các kho lạnh có cấu tạo với chiều rộng khá lớn, trải dài theo chiều rộng kho lạnh.
- Mỗi dàn có từ 1 ÷ 6 quạt, các dàn lạnh đặt phía trước mỗi dàn, hút không khí chuyển động qua các dàn.
- Khi lắp đặt cần lưu ý đảm bảo không gian tuần hoàn gió



DẶN DÒ

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày cấu tạo nguyên lý thiết bị bay hơi làm lạnh không khí
2. Trình bày cấu tạo nguyên lý thiết bị bay hơi làm lạnh chất lỏng

KIẾN THỨC LIÊN QUAN PHẦN SAU

1. Kiểm tra giữa học phần