

## CHƯƠNG VIII

# THIẾT BỊ PHỤ TRONG HỆ THỐNG LẠNH

### 8.1. VAI TRÒ, VỊ TRÍ THIẾT BỊ PHỤ TRONG HỆ THỐNG LẠNH

Trong hệ thống lạnh các thiết bị chính bao gồm: máy nén, thiết bị ngưng tụ và thiết bị bay hơi. Tất cả các thiết bị còn lại được coi là thiết bị phụ. Như vậy số lượng và công dụng của các thiết bị phụ rất đa dạng, bao gồm: bình trung gian, bình chứa cao áp, bình chứa hạ áp, bình tách lỏng, bình tách dầu, bình hồi nhiệt, bình tách khí không ngưng, bình thu hồi dầu, bình giữ mức, các thiết bị điều khiển, tự động vv...

Các thiết bị phụ có thể có trong hệ thống lạnh này, nhưng có thể không có trong loại hệ thống khác, tùy thuộc vào yêu cầu của hệ thống.

Tuy được gọi là các thiết bị phụ, nhưng nhờ các thiết bị đó mà hệ thống hoạt động hiệu quả, an toàn và kinh tế hơn, trong một số trường hợp bắt buộc phải sử dụng một thiết bị phụ nào đó.

### 8.2. THIẾT BỊ PHỤ TRONG HỆ THỐNG LẠNH

#### 8.2.1 Thiết bị trung gian

Công dụng chính của bình trung gian là để làm mát trung gian giữa các cấp nén trong hệ thống lạnh máy nén nhiều cấp.

Thiết bị làm mát trung gian trong các hệ thống lạnh gồm có 3 dạng chủ yếu sau:

- Bình trung gian kiểu đặt đứng có ống xoắn ruột gà sử dụng cho NH<sub>3</sub> và frêon

- Bình trung gian nằm ngang sử dụng cho Frêon

- Bình trung gian kiểu tấm bản.

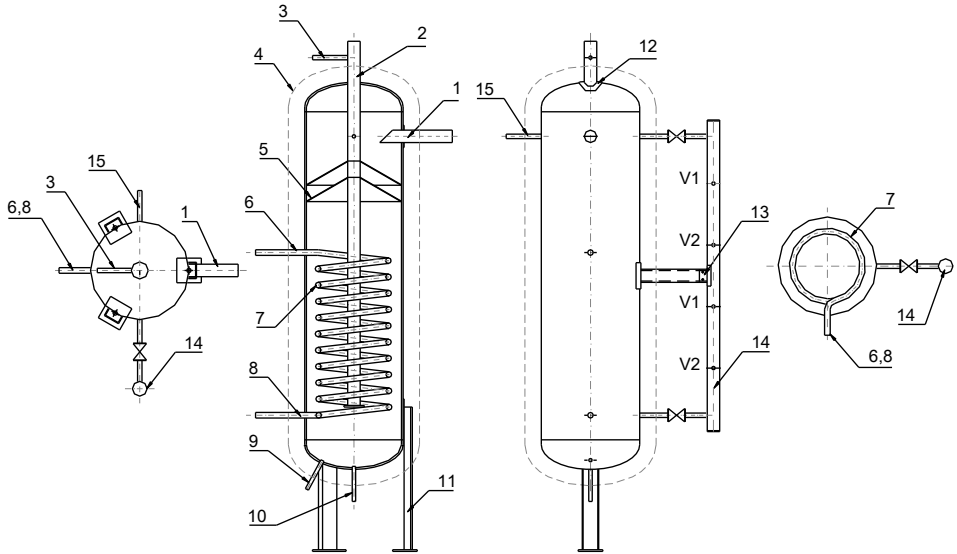
##### 8.2.1.1 Bình trung gian đặt đứng có ống xoắn ruột gà

Bình trung gian có ống xoắn ruột gà ngoài việc sử dụng để làm mát trung gian, bình có thể sử dụng để :

- Tách dầu cho dòng gas đầu đẩy máy nén cấp 1

- Tách lỏng cho gas hút về máy nén cấp 2

- Quá lạnh lỏng tr-ớc khi tiết l- u vào dàn lạnh nhằm giảm tổn thất tiết l- u.



1- Hơi hút về máy nén áp cao; 2- Hơi từ đầu đẩy máy nén hạ áp đến, 3- Tiết l- u vào; 4- Cách nhiệt; 5- Nón chắn; 6- Lồng ra; 7- ống xoắn ruột gà; 8- Lồng vào; 9- Hôi lỏng; 10- Xả đáy, hôi dầu; 11- Chân bình; 12- Tấm bịt; 13- Thanh đỡ; 14- ống góp lắp van phao; 15- ống lắp van AT, áp kế

**Hình 8-1 : Bình trung gian đặt đứng**

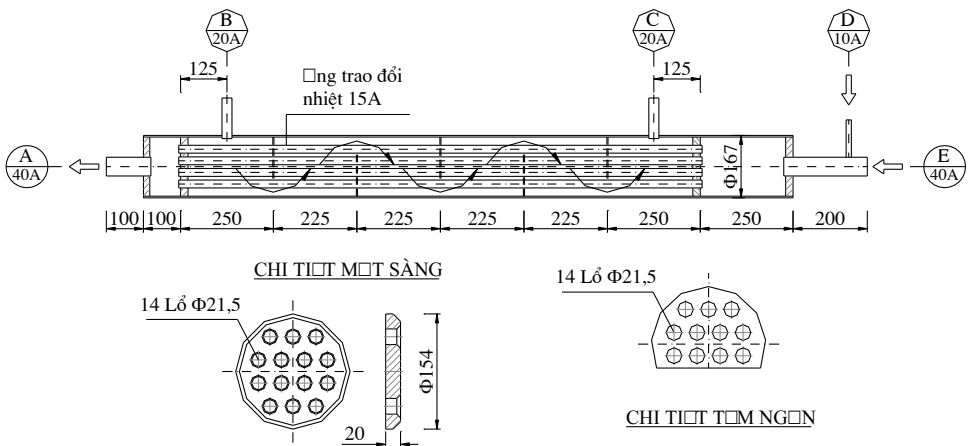
Bình trung gian có cấu tạo hình trụ, có chân cao, bên trong bình bố trí ống xoắn làm lạnh dịch lỏng tr-ớc tiết l- u. Bình có trang bị 02 van phao khống chế mức dịch, các van phao đ- ợc nối vào ống góp 14 để lấy tín hiệu. Van phao phía trên  $V_1$  bảo vệ mức dịch cực đại của bình, nhằm ngăn ngừa hút lỏng về máy nén cao áp. Khi mức dịch trong bình dâng cao đạt mức cho phép van phao tác động đóng van điện từ ngừng cấp dịch vào bình. Van phao d- ới  $V_2$  khống chế mức dịch cực tiểu nhằm đảm bảo các ống xoắn luôn luôn ngập trong dịch lỏng. Khi mức dịch d- ới hạ xuống thấp quá mức cho phép van phao  $V_2$  tác động mở van điện từ cấp dịch cho bình. Ngoài van phao bình còn đ- ợc trang bị van an toàn và đồng hồ áp suất lắp ở phía trên thân bình.

Ga từ máy nén cấp 1 đến bình đ- ợc dẫn sục vào trong khối lỏng có nhiệt độ thấp và trao đổi nhiệt một cách nhanh chóng. Phần cuối ống

đẩy 2 ng- òi ta khoan nhiều lỗ nhỏ để hơi sục ra xung quanh bình đều hơn. Phía trên thân bình có các nón chắn có tác dụng nh- những nón chắn trong các bình tách dầu và tách lỏng. Dòng lỏng tiết l- u hoà trộn với hơi quá nhiệt cuối quá trình nén cấp 1, tr- ớc khi đ- a vào bình. □ng hút hơi về máy nén cấp 2 đ- ọc bố trí nằm phía trên các nón chắn. Bình trung gian đ- ọc bọc cách nhiệt, bên ngoài cùng bọc tôn bảo vệ.

### 8.2.1.2 Bình trung gian kiểu nằm ngang

Các máy lạnh frêon của hãng MYCOM th- òng sử dụng bình trung gian kiểu nằm ngang. Cấu tạo bình trung gian kiểu nằm ngang t- ơng đối giống bình ng- ng tụ, gồm: Thân hình trụ, hai đầu có các mặt sàng, bên trong là các ống trao đổi nhiệt. Nguyên lý làm việc t- ơng tự nh- bình trung gian kiểu ống xoắn ruột gà. Môi chất lạnh lỏng từ bình chứa cao áp đến đ- ọc đ- a vào không gian giữa các ống trao đổi nhiệt và thân bình. Bên trong bình, môi chất lỏng chuyển động theo đ- ờng dích dắc nhờ các tấm ngăn. Hơi quá nhiệt từ máy nén cấp 1 đến, sau khi hoà trộn với dòng hơi sau tiết l- u đi vào bên trong các ống trao đổi nhiệt theo h- ớng ng- ợc chiều so với dịch lỏng.



A- ống hơi ra; B- Lỏng vào; C- Lỏng ra; D- ống tiết l- u; E- Hơi vào  
**Hình 8-2: Bình trung gian nằm ngang**

Bình trung gian kiểu nằm ngang có kích th- ớc không lớn, nên th- òng không trang bị các thiết bị bảo vệ nh- van phao, van an toàn và đồng

hồ áp suất. Bình trung gian kiểu nằm ngang đ-ợc sử dụng để làm mát trung gian hơi nén cấp 1 và quá lạnh lỏng tr-ớc tiết l-u vào dàn lạnh.

Sử dụng bình trung gian kiểu nằm ngang có hiệu quả giải nhiệt rất tốt, nh-ng chi phí rẻ hơn so với bình trung gian kiểu đặt đứng vì cấu tạo nhỏ gọn, ít trang thiết bị đi kèm. Bình trung gian kiểu nằm ngang cũng đ-ợc bọc cách nhiệt dày khoảng 50÷75mm, bên ngoài bọc inox hoặc tôn để bảo vệ.

### **8.2.1.3 Thiết bị trung gian kiểu tấm bản**

Đối với các hệ thống lạnh 2 cấp công suất nhỏ ng-ời ta sử dụng thiết bị làm mát trung gian kiểu tấm bản. Thiết bị trung gian kiểu tấm bản không khác gì số với thiết bị ng-ng tụ hay bay hơi kiểu tấm bản. Tuy nhiên do công suất giải nhiệt trung gian th-ờng không lớn nên bình trung gian kiểu tấm bản có công suất nhỏ hơn.

Trên hình 8-3 trình bày nguyên lý tủ cấp đông 500 kg/mẻ sử dụng thiết bị làm mát trung gian kiểu tấm bản.

Theo sơ đồ nguyên lý này, ở thiết bị trung gian chỉ xảy ra quá trình làm lạnh lỏng cao áp tr-ớc tiết l-u. Quá trình làm mát trung gian thực hiện bên ngoài thiết bị trung gian bằng cách hoà trộn 2 dòng môi chất: Hơi quá nhiệt sau đầu đẩy máy nén cấp 1 và hơi bão hoà của dòng tiết l-u đi ra thiết bị trung gian hoà trộn với nhau thành hơi bão hoà khô và đ-ợc hút về phía máy nén cao áp.

Bình trung gian kiểu tấm bản th-ờng đ-ợc sử dụng cho các máy nén 2 cấp kiểu nửa kín.

### **8.2.1.4 Tính toán bình trung gian**

Tính toán bình trung gian bao gồm

- Diện tích truyền nhiệt của thiết bị trung gian

$$F_{tg} = \frac{Q_{tg}}{q_F}, m^2 \quad (8-1)$$

$Q_{tg}$  — Công suất nhiệt trao đổi ở bình trung gian, W

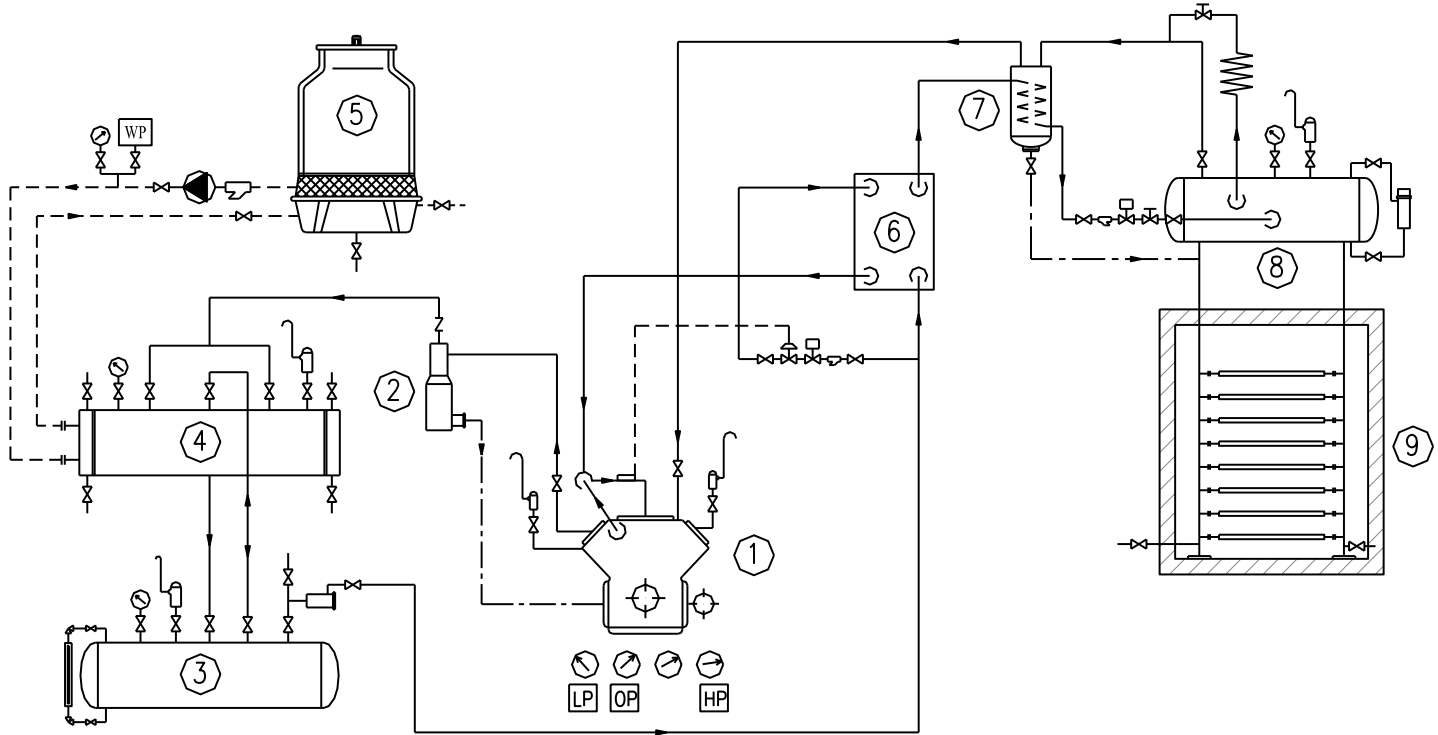
$$Q_{tg} = Q_{ql} + Q_{lm} \quad (8-2)$$

$Q_{ql}$  — Công suất nhiệt quá lạnh môi chất lạnh tr-ớc tiết l-u, W;

$Q_{lm}$  — Công suất nhiệt làm mát trung gian, W;

$q_F$  — Mật độ dòng nhiệt của thiết bị ng-ng tụ, W/m<sup>2</sup>;

- Đối với bình trung gian đặt đứng, có đ-ờng kính đủ lớn để tốc độ môi chất trong bình không lớn nhằm tách lỏng và tách dầu.



1- Máy nén; 2- Bình tách dầu; 3- Bình chứa; 4- Bình ng- ng; 5- Tháp GN; 6- Bộ làm mát trung gian; 7- Bình tách lỏng hồi nhiệt; 8- Bình trống tràn; 9- Tủ cấp đông

**Hình 8-3: Sơ đồ nguyên lý tủ đông 500 kg/m<sup>3</sup> sử dụng thiết bị trung gian kiểu tám bản**

$$D_t = \sqrt{\frac{4.V}{\pi.\omega}}, m \quad (8-3)$$

V- L- u l- ợng thể tích trong bình, bằng l- u l- ợng hút cấp 2, m<sup>3</sup>/s

ω- Tốc độ gas trong bình, chọn ω = 0,6 m/s - Độ dày thân bình:

$$\delta = \frac{P_{TK} \cdot D_t}{200.\varphi.\sigma_{CP} - P_{TK}} + C \quad (8-4)$$

p<sub>TK</sub> - áp suất thiết kế, kG/cm<sup>2</sup>. Đối với bình tách dầu P<sub>TK</sub> = 16,5 kG/cm<sup>2</sup>;

D<sub>t</sub> - đ- ờng kính trong của bình, mm;

φ - Hệ số bền mối hàn dọc thân bình. Nếu hàn hồ quang φ = 0,7, nếu ống nguyên, không hàn φ = 1,0;

σ<sub>CP</sub> — ứng suất cho phép của vật liệu ứng với nhiệt độ thiết kế. Vật liệu chế tạo thân bình th- ờng là thép CT<sub>3</sub>, nhiệt độ thiết kế của bình tách dầu có thể lấy 40°C;

C- Hệ số dự trữ : C = 2÷3mm.

### 8.2.2 Bình tách dầu

Các máy lạnh khi làm việc cần phải tiến hành bôi trơn các chi tiết chuyển động nhằm giảm ma sát, tăng tuổi thọ thiết bị. Trong quá trình máy nén làm việc dầu th- ờng bị cuốn theo môi chất lạnh. Việc dầu bị cuốn theo môi chất lạnh có thể gây ra các hiện t- ợng:

- Máy nén thiếu dầu, chế độ bôi trơn không tốt nên chóng h- hỏng.

- Dầu sau khi theo môi chất lạnh sẽ đọng bám ở các thiết bị trao đổi nhiệt nh- thiết bị ng- ng tụ, thiết bị bay hơi làm giảm hiệu quả trao đổi nhiệt, ảnh h- ờng chung đến chế độ làm việc của toàn hệ thống.

Để tách l- ợng dầu bị cuốn theo dòng môi chất khi máy nén làm việc, ngay trên đầu ra đ- ờng đẩy của máy nén ng- ời ta bố trí bình tách dầu. L- ợng dầu đ- ợc tách ra sẽ đ- ợc hồi lại máy nén hoặc đ- a về bình thu hồi dầu.

#### \* Nguyên lý làm việc

Nhằm đảm bảo tách triệt để dầu bị cuốn theo môi chất lạnh, bình tách dầu đ- ợc thiết kế theo nhiều nguyên lý tách dầu nh- sau:

- Giảm đột ngột tốc độ dòng gas từ tốc độ cao (khoảng 18÷25 m/s) xuống tốc độ thấp 0,5÷1,0 m/s. Khi giảm tốc độ đột ngột các giọt dầu mất động năng và rơi xuống.

- Thay đổi hướng chuyển động của dòng môi chất một cách đột ngột. Dòng môi chất đi vào bình không theo phương thẳng mà theo hướng đi ngoặt theo những góc nhất định.

- Dùng các tấm chắn hoặc khối đệm để ngăn các giọt dầu. Khi dòng môi chất chuyển động va vào các vách chắn, khối đệm các giọt dầu bị mất động năng và rơi xuống.

- Làm mát dòng môi chất xuống 50÷60°C bằng ống xoắn trao đổi nhiệt đặt bên trong bình tách dầu.

- Sục hơi nén có lẫn dầu vào môi chất lạnh ở trạng thái lỏng.

#### **\* Phạm vi sử dụng**

Bình tách dầu được sử dụng ở hầu hết các hệ thống lạnh có công suất trung bình, lớn và rất lớn, đối với tất cả các loại môi chất. Đặc biệt các môi chất không hoà tan dầu như NH<sub>3</sub>, hoà tan một phần như R<sub>22</sub> thì cần thiết phải trang bị bình tách dầu.

Đối với các hệ thống nhỏ, như hệ thống lạnh ở các tủ lạnh, máy điều hoà rất ít khi sử dụng bình tách dầu.

#### **\* Phương pháp hồi dầu từ bình tách dầu**

- Xả định kỳ về máy nén: Trên đường hồi dầu từ bình tách dầu về cacte máy nén có bố trí van chặn hoặc van điện từ. Trong quá trình vận hành quan sát thấy mức dầu trong cacte xuống quá thấp thì tiến hành hồi dầu bằng cách mở van chặn hoặc nhấn công tắc mở van điện từ xả dầu.

- Xả tự động nhờ van phao: Sử dụng bình tách dầu có van phao tự động hồi dầu. Khi mức dầu trong bình dâng lên cao, van phao nổi lên và mở cửa hồi dầu về máy nén.

#### **\* Nơi hồi dầu về:**

- Hồi trực tiếp về cacte máy nén.

- Hồi dầu về bình thu hồi dầu. Cách hồi dầu này thường được sử dụng cho hệ thống amoniác. Bình thu hồi dầu không chỉ dùng thu hồi dầu từ bình tách dầu mà còn thu từ tất cả các bình khác. Để thu gom

dầu, ng-ời ta tạo áp lực thấp trong bình nhờ đ-ờng nối bình thu hồi dầu với đ-ờng hút máy nén.

- Xả ra ngoài. Trong một số hệ thống, những thiết bị nằm ở xa hoặc tr-ờng hợp dầu bị bẩn, việc thu gom dầu khó khăn, ng-ời ta xả dầu ra ngoài. Sau khi đ-ợc xử lý có thể sử dụng lại.

**\* Các l- u ý khi lắp đặt và sử dụng bình tách dầu:**

Quá trình thu hồi dầu về cacte máy nén cần l- u ý các tr-ờng hợp đặc biệt sau:

- Đối với bình tách dầu chung cho nhiều máy nén. Nếu đ- a dầu về bình thu hồi dầu rồi bổ sung cho các máy nén sau thì không có vấn đề gì. Tr-ờng hợp thu hồi trực tiếp về cacte của các máy nén rất dễ xảy ra tình trạng có máy nén thừa dầu, máy khác lại thiếu. Vì vậy các máy nén đều có bố trí van phao và tự động hồi dầu khi thiếu.

- Việc thu dầu về cacte máy nén khi đang làm việc, có nhiệt độ cao là không tốt, vì vậy hồi dầu vào lúc hệ thống đang dừng, nhiệt độ bình tách dầu thấp. Đối với bình thu hồi dầu tự động bằng van phao mỗi lần thu hồi th-ờng không nhiều lắm nên có thể chấp nhận đ-ợc.

Để nâng cao hiệu quả tách dầu các bình đ-ợc thiết kế th-ờng kết hợp một vài nguyên lý tách dầu khác nhau.

**\* Tính toán bình tách dầu:**

Bình tách dầu phải đảm bảo đủ lớn để tốc độ gas trong bình đạt yêu cầu.

- Xác định đ-ờng kính trong  $D_t$  của bình :

$$D_t = \sqrt{\frac{4.V}{\pi.\omega}} \quad (8-5)$$

ở đây

V — L- u l- ợng thể tích dòng hơi đi qua bình tách dầu, m<sup>3</sup>/s;

$\omega$  - Tốc độ của hơi môi chất trong bình, m/s. Tốc độ hơi trong bình đủ nhỏ để tách đ-ợc các hạt dầu,  $\omega = 0,5 \div 1,0$  m/s;

L- u l- ợng thể tích hơi môi chất đi qua bình tách dầu đ-ợc xác định theo công thức:

$$V = G. v_2 \quad (8-6)$$

G — L- u l- ợng khối l- ợng môi chất qua bình, kg/s;

$v_2$ - Thể tích riêng trạng thái hơi qua bình, trạng thái đó t-ong ứng với trạng thái đầu đầy của máy nén, m<sup>3</sup>/kg.



- Xác định chiều dày thân và đáy bình :

$$\delta = \frac{p_{TK} \cdot D_t}{200 \cdot \varphi \cdot \sigma_{CP} - p_{TK}} + C \quad (8-7)$$

$p_{TK}$  - Áp suất thiết kế,  $\text{kG/cm}^2$ . Đối với bình tách dầu  $p_{TK} = 19,5 \text{ kG/cm}^2$ ;

$D_t$  - Đường kính trong của bình, mm

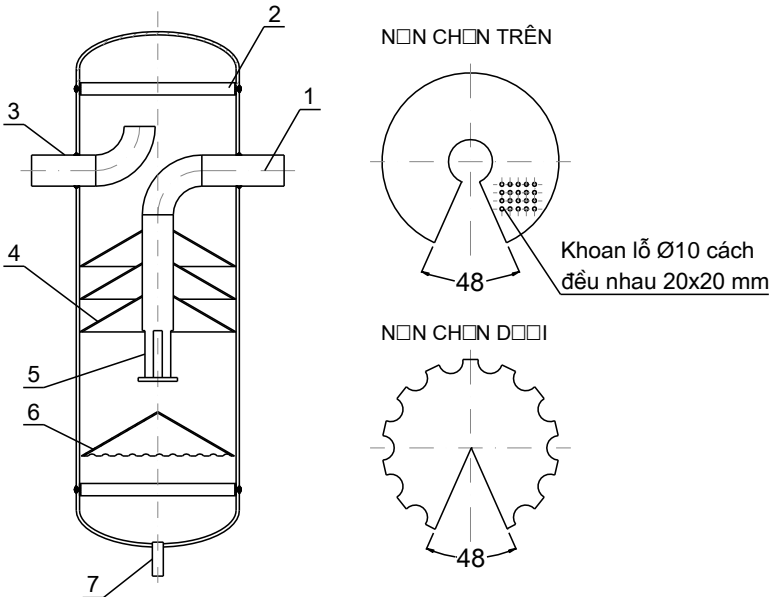
$\varphi$  - Hệ số bền mối hàn dọc thân bình. Nếu hàn hồ quang  $\varphi = 0,7$ , nếu ống nguyên, không hàn  $\varphi = 1,0$ ;

$\sigma_{CP}$  — ứng suất cho phép của vật liệu ứng với nhiệt độ thiết kế. Vật liệu chế tạo thân bình thường là thép CT3, nhiệt độ thiết kế của bình tách dầu có thể lấy  $100^\circ\text{C}$ ;

C- Hệ số dự trữ :  $C = 2 \div 3 \text{ mm}$ .

D- ối đây là một số kiểu bình tách dầu thường hay được sử dụng

### 8.2.2.1 Bình tách dầu kiểu nón chắn



1- Hơi vào; 2- Vành gia công; 3- Hơi ra; 4- Nón chắn trên;  
5- Cửa hơi xả vào bình; 6- Nón chắn dưới; 7- Dầu ra

**Hình 8-4: Bình tách dầu kiểu nón chắn**

Bình tách dầu kiểu nón chắn có nhiều dạng khác nhau, nh- ng phổ biến nhất là loại hình trụ, đáy và nắp dạng elip, các ống gas vào ra ở hai phía thân bình (Hình 8-4).

Bình tách dầu kiểu nón chắn đ- ợc sử dụng rất phổ biến trong các hệ thống lạnh lớn và rất lớn. Nguyên lý tách dầu kết hợp rẽ ngắt dòng đột ngột, giảm tốc độ dòng và sử dụng các nón chắn. Dòng hơi từ máy nén đến khi vào bình rẽ ngoặt dòng 90°, trong bình tốc độ dòng giảm đột ngột xuống khoảng 0,5 m/s các giọt dầu phân lớn rơi xuống phía d- ới bình. Hơi sau đó thoát lên phía trên đi qua các lỗ khoan nhỏ trên các tấm chắn. Các giọt dầu còn lẫn sẽ đ- ợc các nón chắn cản lại

Để dòng hơi khi vào bình không sục tung toé l- ợng dầu đã đ- ợc tách ra nằm ở đáy bình, phía d- ới ng- ời ta bố trí thêm 01 nón chắn. Nón chắn này không có khoan lỗ nh- ng ở chỗ gắn vào bình có các khoảng hở để dầu có thể chảy về phía d- ới.

Ngoài ra đầu cuối ống dẫn hơi bịt kín không xả hơi thẳng xuống phía d- ới đáy bình mà hơi đ- ợc xả ra xung quanh theo các rãnh xẻ hai bên.

Do việc hàn đáy elip vào thân bình chỉ có thể thực hiện từ bên ngoài nên để gia c- ờng mối hàn, phía bên trong ng- ời ta có hàn sẵn 01 vành có bề rộng khoảng 30mm.

### **8.2.2.2 Bình tách dầu có van phao thu hồi dầu**

Bình tách dầu có van phao tự động thu hồi dầu cũng có rất nhiều kiểu dạng khác nhau, tuy nhiên có điểm chung là bên trong có van phao nối với đ- ờng thu hồi dầu. Khi l- ợng dầu trong bình đủ lớn, van phao tự động mở cửa để dầu thoát ra ngoài.

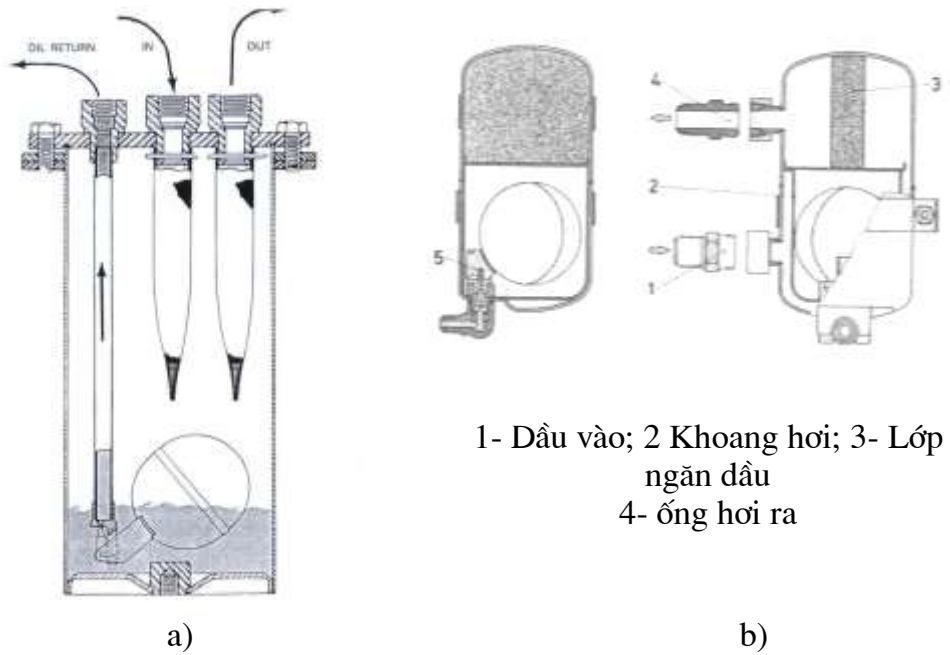
Trên hình 8-5 trình bày cấu tạo của hai loại bình tách dầu có van phao tự động thu hồi dầu, nh- ng nguyên lý tách dầu có khác nhau.

Bình tách dầu trên hình 8-5a có cấu tạo khá đơn giản. Bên trong bình tách dầu ở đầu nối ống hơi vào và ra ng- ời ta gắn các bao l- ới kim loại với th- ớc lỗ l- ới rất nhỏ. Các l- ới chắn có tác dụng tách dầu khá hiệu quả. Đối với dòng hơi vào, bao l- ới có tác dụng cản và giảm động năng các giọt dầu, đối với ống hơi ra bao l- ới có tác dụng ngăn không cho cuốn dầu ra khỏi bình. Khi l- ợng dầu trong bình đủ lớn, van phao sẽ mở cửa cho dầu thoát ra ngoài.

Trên hình 8-5b, nguyên lý tách dầu hoàn toàn khác: Hơi môi chất đi vào phía d- ới, sau đó đi vào khoang hơi ở xung quanh và đi lên phía

trên, tr-ớc khi đi ra khỏi bình hơi đ-ợc dẫn qua lớp vật liệu xốp để tách hết dầu.

Bình tách dầu có van phao thu hồi dầu th-ờng đ-ợc sử dụng cho các hệ thống nhỏ và trung bình, đặc biệt trong các hệ thống môi chất frêôn.



1- Dầu vào; 2 Khoang hơi; 3- Lớp ngăn dầu  
4- ống hơi ra

a) b)  
**Hình 8-5: Bình tách dầu kiểu van phao**

### 8.2.3 Bình tách lỏng

Để ngăn ngừa hiện tượng ngập lỏng gây hỏng máy nén, trên đường hơi hút về máy nén, người ta bố trí bình tách lỏng. Bình tách lỏng sẽ tách các giọt hơi ẩm còn lại trong dòng hơi trước khi về máy nén.

Các bình tách lỏng làm việc theo các nguyên tắc tương tự như bình tách dầu, bao gồm:

- Giảm đột ngột tốc độ dòng hơi từ tốc độ cao xuống tốc độ thấp cỡ  $0,5 \div 1,0$  m/s. Khi giảm tốc độ đột ngột các giọt lỏng mất động năng và rơi xuống đáy bình.

- Thay đổi hướng chuyển động của dòng môi chất một cách đột ngột. Dòng môi chất đi vào bình không theo phương thẳng mà theo hướng đi ngoặt theo những góc nhất định.

- Dùng các tấm chắn để ngăn các giọt lỏng. Khi dòng môi chất chuyển động va vào các vách chắn các giọt lỏng bị mất động năng và rơi xuống.

- Kết hợp tách lỏng hồi nhiệt, hơi môi chất khi trao đổi nhiệt sẽ bốc hơi hoàn toàn.

#### **\* Phạm vi sử dụng**

Hầu hết các hệ thống lạnh đều sử dụng bình tách lỏng. Trong một số hệ thống có một số thiết bị có khả năng tách lỏng, thì có thể không sử dụng bình tách lỏng. Ví dụ trong hệ thống có bình chứa hạ áp, bình giữ mức, các bình này có cấu tạo để có thể tách lỏng được nên có thể không sử dụng bình tách lỏng. Trong các hệ thống nhỏ và rất nhỏ do lượng gas tuần hoàn không lớn nên người ta cũng ít khi sử dụng bình tách lỏng.

#### **\* Cấu tạo**

Do nguyên lý tách lỏng rất giống nguyên tắc tách dầu nên các bình tách lỏng thường có cấu tạo tương tự bình tách dầu. Điểm khác biệt nhất giữa các bình là bình tách lỏng là phạm vi nhiệt độ làm việc. Bình tách dầu làm việc ở nhiệt độ cao còn bình tách lỏng làm việc ở phạm vi nhiệt độ thấp nên cần bọc cách nhiệt, bình tách dầu đặt trên đường đẩy, còn bình tách lỏng đặt trên đường ống hút.

#### **\* Tính toán bình tách lỏng:**

Bình tách lỏng phải đảm bảo đủ lớn để tốc độ gas trong bình đạt yêu cầu.

- Xác định đường kính trong  $D_t$  của bình :

$$D_t = \sqrt{\frac{4.V_h}{\pi.\omega}} \quad (8-8)$$

ở đây

$V_h$  — Lưu lượng thể tích dòng hơi đi qua bình tách lỏng,  $m^3/s$ ;

$\omega$  - Tốc độ của hơi môi chất trong bình,  $m/s$ . Tốc độ hơi trong bình đủ nhỏ để tách được các hạt lỏng,  $\omega = 0,5 \div 1,0$   $m/s$ .

Lưu lượng thể tích hơi môi chất đi qua bình được xác định theo công thức:

$$V = G.v_h \quad (8-9)$$

$G$  — Lưu lượng khối lượng môi chất qua bình, kg/s;  
 $v_h$  — Thể tích riêng trạng thái hơi qua bình tách lỏng, trạng thái đó tương ứng với trạng thái hơi hút của máy nén, m<sup>3</sup>/kg.  
 - Xác định chiều dày thân và đáy bình :

$$\delta = \frac{p_{TK} \cdot D_t}{200 \cdot \varphi \cdot \sigma_{CP} - p_{TK}} + C \quad (8-10)$$

$p_{TK}$  - áp suất thiết kế, kG/cm<sup>2</sup>. Đối với bình tách lỏng  $p_{TK} = 16,5$  kG/cm<sup>2</sup>;

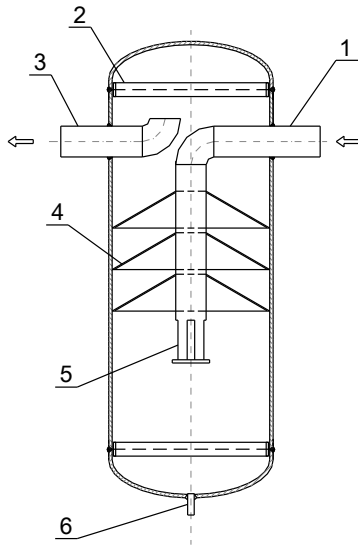
$D_t$  - đường kính trong của bình, mm;

$\varphi$  - Hệ số bền mối hàn dọc thân bình. Nếu hàn hồ quang  $\varphi = 0,7$ , nếu ống nguyên, không hàn  $\varphi = 1,0$ ;

$\sigma_{CP}$  — ứng suất cho phép của vật liệu ứng với nhiệt độ thiết kế. Vật liệu chế tạo thân bình thường là thép CT<sub>3</sub>, nhiệt độ thiết kế của bình tách lỏng có thể lấy 50°C;

$C$  - Hệ số dự trữ :  $C = 2 \div 3$ mm.

### 8.2.3.1 Bình tách lỏng kiểu nón chắn



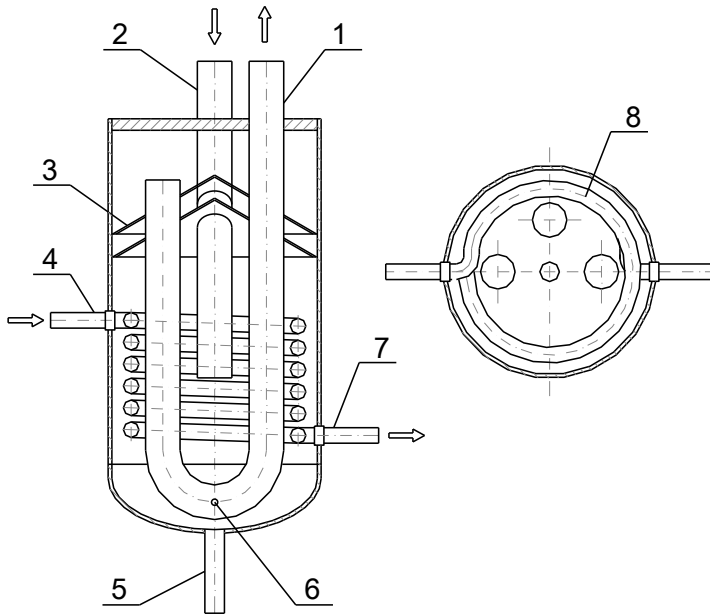
1- ống ga vào; 2- Tấm gia công; 3- ống ga ra; 4- Nón chắn; 5- Cửa xả hơi; 6- Lồng ra

**Hình 8-6 : Bình tách lỏng kiểu nón chắn**

Bình tách lỏng kiểu nón chắn có cấu tạo t-ơng tự nh- bình tách dầu kiểu nón chắn. Điểm khác là bình tách lỏng kiểu nón chắn không có nón chắn phụ phía d-ới, vì dòng hơi đ-ợc hút vào bình tách lỏng không sục thẳng xuống đáy bình gây xáo trộn lỏng phía d-ới, nên không cần nón chắn này. Nguyên tắc tách lỏng t-ơng tự nh- bình tách dầu.

Bình tách lỏng kiểu nón chắn đ-ợc sử dụng rất rộng rãi trong các hệ thống lạnh công suất lớn, đặc biệt hệ thống lạnh NH<sub>3</sub>.

### 8.2.3.2 Bình tách lỏng hồi nhiệt



1- Ống hút về máy nén; 2- Ống hơi vào; 3- Nón chắn; 4- Lồng vào; 5- Xả lỏng; 6- Lỗ tiết l-u dầu và lỏng; 7- Lồng ra; 8- Ống hồi nhiệt

**Hình 8-7 : Bình tách lỏng kiểu nón chắn**

Bình tách lỏng hồi nhiệt th-ờng đ-ợc sử dụng cho hệ thống Frêon. Bình có 02 chức năng:

- Tách lỏng cho dòng hơi hút máy nén.
- Quá lạnh dòng lỏng tr-ớc tiết l-u để giảm tổn thất tiết l-u.

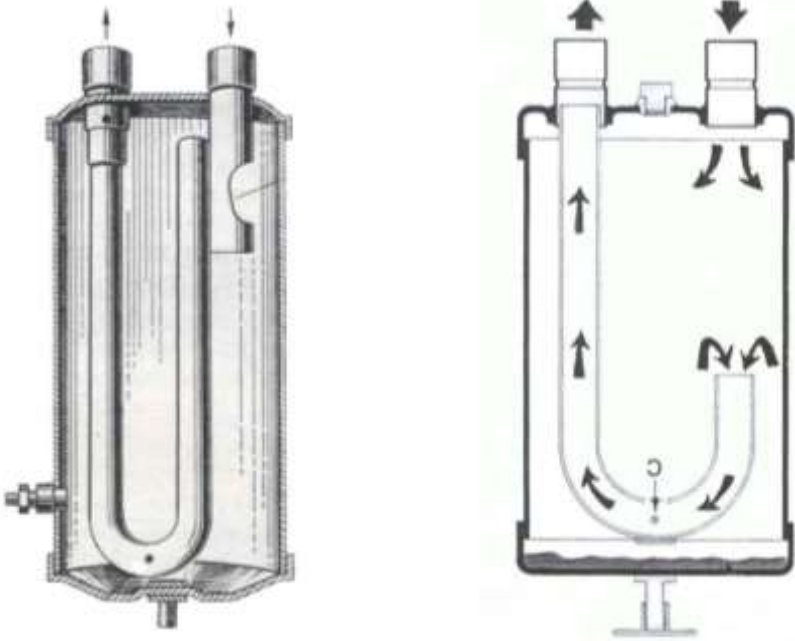
Việc thực hiện hồi nhiệt ở trong bình tách lỏng vừa làm tăng năng suất lạnh đồng thời nâng cao tác dụng tách lỏng, vì một phần lỏng trong quá trình trao đổi nhiệt đã hoá thành hơi.

Dòng hơi từ dàn bay hơi đi qua ống hút 2 và đi về phía dưới các nón chắn 3. Ở phía dưới hơi trao đổi nhiệt với lỏng chuyển động trong ống xoắn, các giọt hơi ẩm còn lại sẽ hoá hơi và đảm bảo hơi ra khỏi bình tách lỏng hơi sẽ có độ quá nhiệt nhất định. Nếu trong trường hợp các giọt ẩm chưa được hoá hơi hết, các nón chắn sẽ tách tiếp các giọt lỏng đó khi dòng hơi chuyển động lên phía trên.

Hơi hút về máy nén đi qua uốn cong xuống phía dưới đáy bình, ở đó có khoan lỗ nhỏ  $\Phi=3\div 4\text{mm}$  để hút dầu và lỏng đọng lại bên trong bình tách lỏng về. Việc hút này không gây ngập lỏng vì số lượng ít và bị hoá hơi một phần do tiết lưu khi đi qua lỗ khoan.

Lỏng được tách ra ở đáy bình cũng có thể đi về dàn lạnh từ ống xả lỏng 5.

### 8.2.3.3 Bình tách lỏng kiểu khác



**Hình 8-8 : Bình tách lỏng loại nhỏ**

Ngoài các bình tách lỏng kiểu nón chắn và hồi nhiệt, trong các hệ thống lạnh ng-ời ta còn sử dụng nhiều loại bình tách lỏng khác nữa. D-ới đây là một dạng bình hay đ-ợc sử dụng trong các hệ thống lạnh frêôn nhỏ. Về cấu tạo t-ơng tự bình tách lỏng kiểu hồi nhiệt, nh-ng bên trong không có các nón chắn và cụm ống xoắn hồi nhiệt.

#### **8.2.4 Bình giữ mức - tách lỏng**

Trong một số hệ thống lạnh tiết l-u kiểu ngập ng-ời ta phải sử dụng bình giữ mức nhằm cung cấp và duy trì mức dịch luôn ngập ở thiết bị bay hơi. Ngoài nhiệm vụ giữ mức dịch cho thiết bị bay hơi, bình còn có chức năng tách lỏng hơi hút về máy nén. Vì thế gọi là bình giữ mức — tách lỏng.

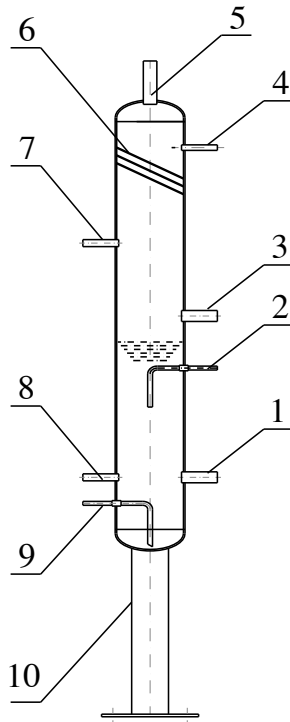
Bình giữ mức tách lỏng đ-ợc sử dụng trong rất nhiều hệ thống lạnh khác nhau: Tủ cấp đông, máy đá cây, máy đá vẩy, tủ đông gió vv... Về tên gọi có khác nhau tuy nhiên về tính năng tác dụng thì giống nhau.

Trên hình 8-9 và 8-10 trình bày cấu tạo và nguyên lý lắp đặt bình giữ mức tách lỏng th-ờng sử dụng cho hệ thống máy đá cây. Về cấu tạo, bình gồm thân và chân bình hình trụ, phía trên có các tấm chắn lỏng. Các tấm chắn đặt nghiêng góc  $30^\circ$  so với ph-ơng nằm ngang, trên có khoan các lỗ cho hơi đi qua. Trên bình có gắn van phao để khống chế mức dịch cực đại trong bình nhằm tránh hút lỏng về máy nén, van an toàn, áp kế và đ-ờng ống vào ra.

Việc cấp dịch từ bình vào dàn lạnh thực hiện nhờ cột áp thủy tĩnh. Lỏng trong dàn lạnh trao đổi nhiệt với n-ớc muối, hoá hơi và thoát ra ống nằm phía trên và đi vào bình giữ mức. Kết quả mức lỏng trong dàn bay hơi tụt xuống và lỏng từ bình giữ mức chảy vào dàn bay hơi theo từ phía d-ới, tạo nên vòng tuần hoàn.

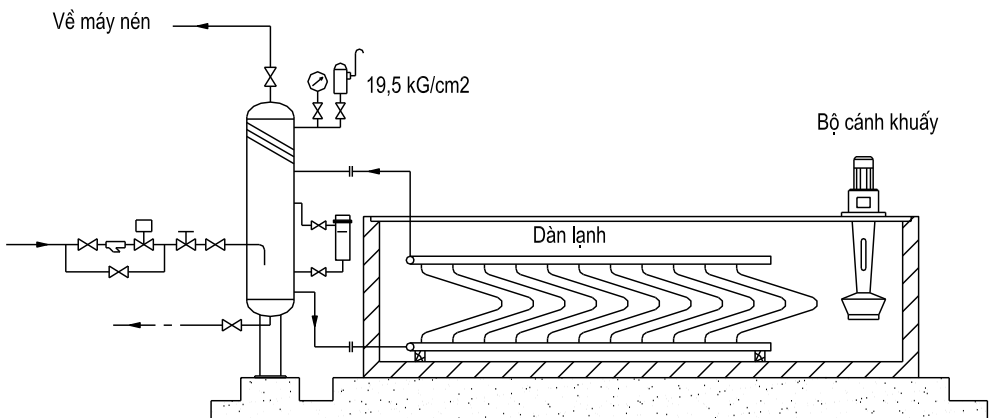
Sử dụng bình giữ mức để cấp dịch cho các dàn lạnh có -u điểm ở trong dàn bay hơi luôn luôn ngập đầy dịch lỏng nên hiệu quả trao đổi nhiệt khá lớn. Tuy nhiên môi chất lỏng trong dàn lạnh của hệ thống này chuyển động đối l-u tự nhiên. Tốc độ đối l-u phụ thuộc nhiều vào tốc độ hoá hơi và nói chung tốc độ nhỏ, nên ít nhiều cũng ảnh h-ởng đến hiệu quả trao đổi nhiệt. Muốn tăng c-ờng hơn nữa quá trình trao đổi nhiệt phải thực hiện đối l-u c-ờng bức bằng bơm.





1- ống dịch ra; 2- ống tiết l-u vào; 3- Ga vào; 4- ống lắp van phao và áp kế; 5- ống hút về máy nén; 6- Tấm chắn lỏng; 7,8- ống lắp van phao; 9- Xả đáy; 10 Chân bình

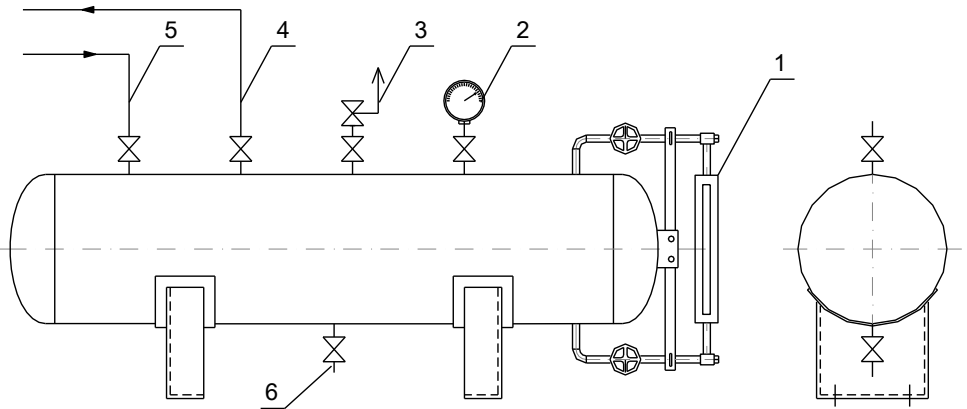
**Hình 8-9 : Bình giữ mức - tách lỏng**



**Hình 8-10 : Lắp đặt bình giữ mức tách lỏng**

### 8.2.5 Bình thu hồi dầu

Trong hệ thống lạnh NH<sub>3</sub>, dầu đ-ợc thu gom về bình thu hồi dầu. Bình thu hồi dầu có cấu tạo giống bình chứa cao áp gồm các bộ phận nh- sau: Thân bình dạng trụ, các đáy elip, trên có lắp bộ ống thuỷ xem mức dầu, van an toàn, đồng hồ áp suất, đ-ờng dầu thu hồi về, đ-ờng nối về ống hút và xả đáy bình.



- 1- Kính xem mức; 2- □p kế; 3- Van an toàn; 4- Đ-ờng nối về ống hút;  
5- Đ-ờng hồi dầu về; 6- Xả dầu

**Hình 8-11 : Bình thu hồi dầu**

Để thu hồi dầu từ các thiết bị về bình thu hồi dầu, tr-ớc hết cần tạo áp suất thấp trong bình nhờ đ-ờng nối thông ống hút của máy nén. Sau đó mở van xả dầu của các thiết bị để dầu tự động chảy về bình. Dầu sau đó đ-ợc xả ra ngoài đem xử lý hoặc loại bỏ, tr-ớc khi xả dầu nên hạ áp suất trong bình xuống xấp xỉ áp suất khí quyển. Không đ-ợc để áp suất chân không trong bình khi xả dầu, vì nh- vậy không những không xả đ-ợc dầu mà còn để lọt khí không ng- ng vào bên trong hệ thống.

Dung tích các bình thu hồi dầu th-ờng sử dụng cho các hệ thống lạnh riêng rẽ khoảng 60÷100Lít. Trong các hệ thống lạnh trung tâm có thể sử dụng các bình lớn hơn.

### 8.2.6 Bình tách khí không ng- ng

**\* Vai trò bình tách khí không ng- ng**

Khi để lọt khí không ng- ng vào bên trong hệ thống lạnh, hiệu quả làm việc và độ an toàn của hệ thống lạnh giảm rõ rệt, các thông số vận hành có xu hướng kém hơn, cụ thể:

- Áp suất và nhiệt độ ng- ng tụ tăng.
- Nhiệt độ cuối quá trình nén tăng.
- Năng suất lạnh giảm.

Vì vậy nhiệm vụ của bình là tách các khí không ng- ng trong hệ thống lạnh xả bỏ ra bên ngoài để nâng cao hiệu quả làm việc, độ an toàn của hệ thống, đồng thời tránh không để lọt môi chất ra bên ngoài.

#### **\* Nguyên nhân lọt khí không ng- ng**

Khí không ng- ng lọt vào hệ thống lạnh do nhiều nguyên nhân khác nhau:

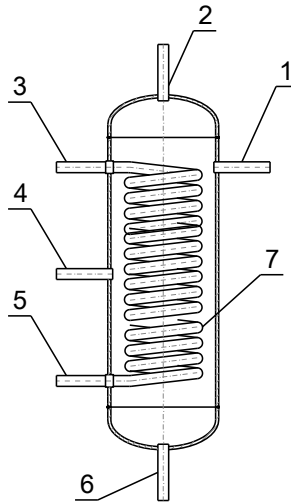
- Do hút chân không không triệt để trước khi nạp môi chất lạnh, khi lắp đặt hệ thống.
- Khi sửa chữa, bảo dưỡng máy nén và các thiết bị.
- Khi nạp dầu cho máy nén.
- Do phân huỷ dầu ở nhiệt độ cao.
- Do môi chất lạnh bị phân huỷ.
- Do rò rỉ ở phía hạ áp. Phía hạ áp trong nhiều trường hợp có áp suất chân không, nên khi có vết rò không khí bên ngoài sẽ lọt vào bên trong hệ thống.

#### **\* Cấu tạo và nguyên lý hoạt động**

Hầu hết các bình tách khí không ng- ng đều hoạt động dựa trên nguyên tắc là làm lạnh hỗn hợp khí không ng- ng có lẫn hơi môi chất để ng- ng tụ hết môi chất, trước khi xả khí ra bên ngoài.

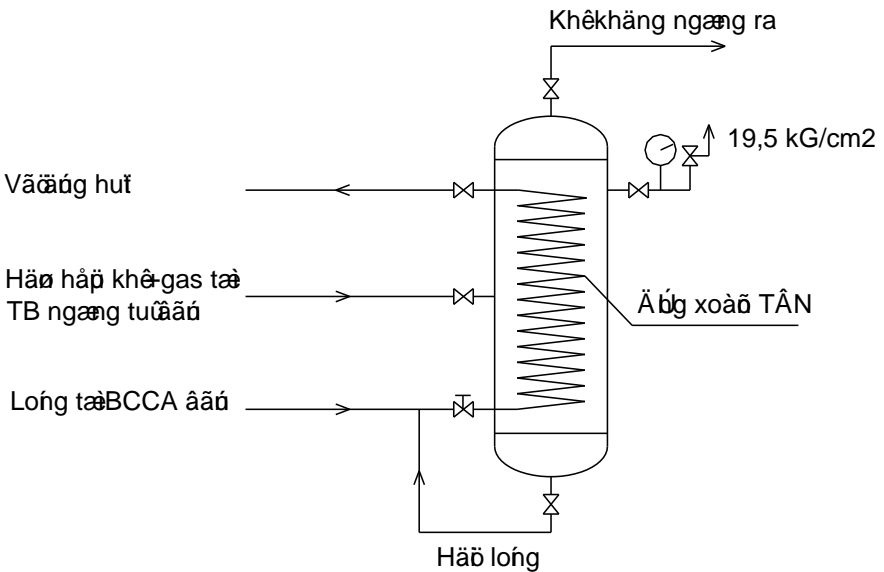
Khí không ng- ng thường tập trung nhiều nhất ở thiết bị ng- ng tụ. Khi dòng môi chất đến thiết bị ng- ng tụ, hơi môi chất được ng- ng tụ và chảy về bình chứa cao áp. Phần lớn khí không ng- ng tích tụ tại thiết bị ng- ng tụ, tuy nhiên vẫn còn lẫn rất nhiều môi chất lạnh chưa được ng- ng hết. Vì vậy người ta chuyển hỗn hợp khí đó đến bình tách khí không ng- ng, tiếp tục được làm lạnh ở nhiệt độ thấp hơn để ng- ng tụ hết môi chất lạnh. Khí không ng- ng sau đó được xả ra bên ngoài.

Trên hình 8-12 trình bày cấu tạo của bình tách khí không ng- ng và nguyên lý làm việc của nó.



1- Nối van AT và đồng hồ áp suất; 2- Khí không ng- ng ra; 3- Ga ra; 4- Hỗn hợp hơi và khí không ng- ng vào; 5- Lồng tiết l-u vào; 6- Ga lỏng ra và xả đáy; 7- Ống xoắn TĐN

**Hình 8-12 : Bình tách khí không ng- ng**



**Hình 8-13 : Sơ đồ lắp đặt bình khí không ng- ng**

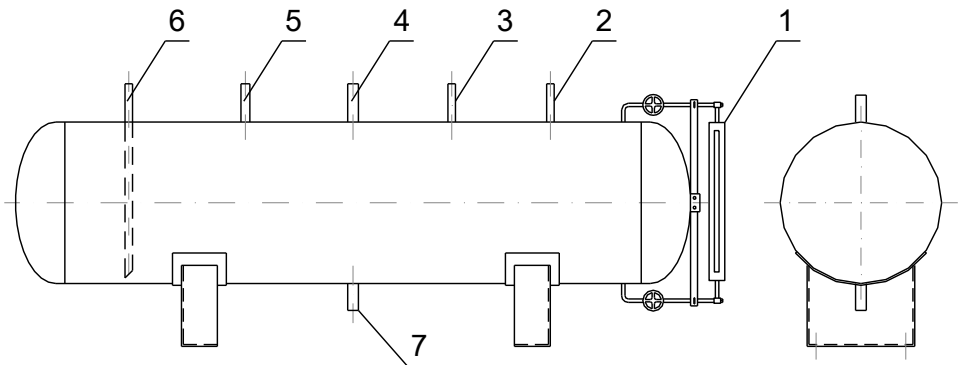
Cấu tạo bình tách khí không ng- ng gồm thân bình hình trụ, các đáy dạng elip, bên trên có bố trí các thiết bị nh- van an toàn, đồng hồ áp suất. Bên trong bình là ống trao đổi nhiệt dạng xoắn để làm lạnh và ng- ng tụ hơi môi chất. Môi chất sau ng- ng tụ đ- ợc hồi ng- ợc lại phía tr- ớc tiết l- u để tiết l- u làm lạnh bình (hình 8-13).

## 8.2.7 Bình chứa cao áp và hạ áp

### 8.2.7.1 Bình chứa cao áp

Bình chứa cao áp có chức năng chứa lỏng nhằm cấp dịch ổn định cho hệ thống, đồng thời giải phóng bề mặt trao đổi nhiệt cho thiết bị ng- ng tụ. Khi sửa chữa bảo d- ỡng bình chứa cao áp có khả năng chứa toàn bộ l- ợng môi chất của hệ thống.

Trên hình 8-14 trình bày cấu tạo của bình chứa cao áp



1- Kính xem ga; 2- □ng lắp van an toàn; 3- □ng lắp áp kế; 4- □ng lỏng về 5- □ng cân bằng; 6- □ng cấp dịch; 7- □ng xả đáy

**Hình 8-14 : Bình chứa cao áp**

Theo chức năng bình chứa, dung tích bình chứa cao áp phải đáp ứng yêu cầu:

- Khi hệ thống đang vận hành, l- ợng lỏng còn lại trong bình ít nhất là 20% dung tích bình.

- Khi sửa chữa bảo d- ỡng, bình có khả năng chứa hết toàn bộ môi chất sử dụng trong hệ thống và chỉ chiếm khoảng 80% dung tích bình.

Kết hợp hai điều kiện trên, dung tích bình chứa cao áp khoảng 1,25÷1,5 thể tích môi chất lạnh của toàn hệ thống là đạt yêu cầu.

Để xác định l- ượng môi chất trong hệ thống chúng ta căn cứ vào l- ượng môi chất có trong các thiết bị khi hệ thống đang vận hành.

- Thể tích bình chứa

$$V = K_{dt}.G.v \quad (8-11)$$

$K_{dt}$  — Hệ số dự trữ,  $K_{dt} = 1,25 \div 1,5$ ;

$G$  — Tổng khối l- ượng môi chất của hệ thống, kg ;

$v$  — Thể tích riêng của môi chất lỏng ở nhiệt độ làm việc bình th- ờng của bình chứa, có thể lấy  $t = t_k = 35 \div 40^\circ\text{C}$ .

Để tính toán l- ượng môi chất cần nạp cho hệ thống, phải căn cứ vào l- ượng dịch tồn tại trong các thiết bị khi hệ thống đang hoạt động. Mỗi thiết bị l- ượng dịch sẽ chiếm một tỷ lệ phần trăm nào đó so với dung tích của chúng. Chẳng hạn trên đ- ờng ống cấp dịch, khi hệ thống đang hoạt động thì chứa 100% dịch lỏng. L- ượng môi chất ở thể hơi không đáng kể, nên chỉ tính bổ sung thêm sau khi tính khối l- ượng toàn dịch lỏng của toàn bộ hệ thống. Các số liệu định h- ớng về tỷ lệ phần trăm dịch lỏng trong các thiết bị cho ở ch- ơng 11.

Hầu hết các hệ thống lạnh đều phải sử dụng bình chứa cao áp, trong một số tr- ờng hợp có thể sử dụng một phần bình ng- ng làm bình chứa cao áp. Đối với các hệ thống nhỏ, do l- ượng gas sử dụng rất ít (vài trăm mg đến một vài kg) nên ng- ời ta không sử dụng bình chứa mà sử dụng một đoạn ống góp hoặc phần cuối thiết bị ng- ng tụ để chứa lỏng.

Khi dung tích bình quá lớn, nên sử dụng một vài bình sẽ an toàn và thuận lợi hơn. Tuy nhiên giữa các bình cũng nên thông với nhau để cân bằng l- ượng dịch trong các bình.

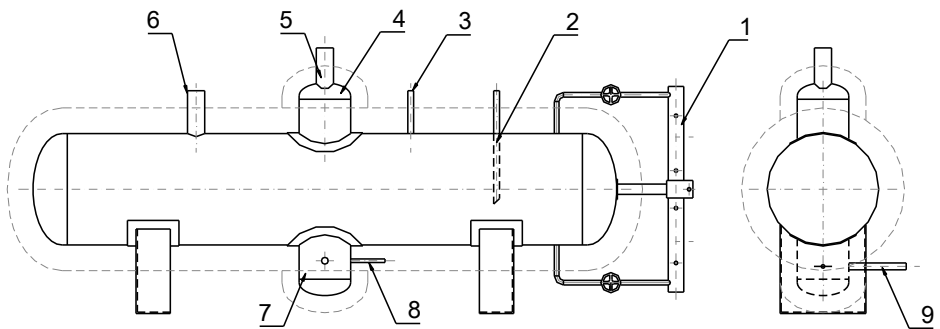
### **8.2.7.2 Bình chứa hạ áp**

Nhiều hệ thống lạnh đòi hỏi phải sử dụng bình chứa hạ áp, đặc biệt trong các hệ thống lạnh 2 cấp có bơm cấp dịch.

Bình chứa hạ áp có các nhiệm vụ chính sau:

- Chứa dịch môi chất nhiệt độ thấp để bơm cấp dịch ổn định cho hệ thống lạnh.

- Tách lỏng dòng gas hút về máy nén. Trong các hệ thống lạnh có sử dụng bơm cấp dịch l- ượng lỏng sau dàn bay hơi khá lớn, nếu sử dụng bình tách lỏng thì không có khả năng tách hết, rất dễ gây ngập lỏng. Vì vậy ng- ời ta đ- a trở về bình chứa hạ áp, ở đó lỏng rơi xuống phía d- ới, hơi phía trên đ- ợc hút về máy nén.



1- Ống góp bắt van phao; 2- Ống dịch tiết l-u vào; 3- Ống lắp áp kế và van AT; 4- Tách lỏng 5- Hơi về máy nén; 6- Ống hơi vào; 7- Đáy bình; 8- Ống xả dầu; 9- Cáp dịch

**Hình 8-15 : Bình chứa hạ áp**

Trên hình 8-15 trình bày cấu tạo của 01 bình chứa hạ áp trong các hệ thống lạnh  $\text{NH}_3$ , bình có thân trụ, hai nắp dạng elip. Phía trên thân bình là cổ bình, cổ có tác dụng nh- một bình tách lỏng, trên cùng là ống hút hơi về máy nén. Phía d-ới thân bình là rốn bình, rốn bình đ-ợc sử dụng trong hệ thống  $\text{NH}_3$  để gom và thu hồi dầu.

Bình chứa hạ áp có 03 van phao bảo vệ, các van phao đ-ợc lắp trên ống góp 1. Bảo vệ mức cực đại, mức trung bình và mức cực tiểu.

Do làm việc ở nhiệt độ thấp nên bình chứa cao áp đ-ợc bọc cách nhiệt polyurethan dày khoảng 150÷200mm, ngoài cùng bọc inox bảo vệ.

### 8.2.8 Tháp giải nhiệt

Trong các hệ thống lạnh sử dụng bình ng-ng ống chùm, n-ớc sau khi trao đổi nhiệt nhiệt độ tăng lên đáng kể. Để giải nhiệt cho n-ớc ng-ời ta sử dụng các tháp giải nhiệt.

Tháp có 02 loại : Tháp tròn và tháp dạng khối hộp, tháp dạng khối hộp gồm nhiều modul có thể lắp ghép để đạt công suất lớn hơn. Đối với hệ thống trung bình th-ờng sử dụng tháp hình trụ tròn.

Tháp đ-ợc làm bằng vật liệu nhựa composit khá bền, nhẹ và thuận lợi lắp đặt. Bên trong có các khối nhựa có tác dụng làm toir n-ớc, tăng diện tích và thời gian tiếp xúc. N-ớc nóng đ-ợc bơm t-ới từ trên xuống, trong quá trình phun, ống phun quay quanh trục và t-ới đều lên trên các khối nhựa. Không khí đ-ợc quạt hút từ d-ới lên và trao

đổi nhiệt c- ống bức với n- ốc. Quạt đ- ọc đặt ở phía trên của tháp giải nhiệt. Phía d- ới thân tháp có các tấm l- ới có tác dụng ngăn không cho rác bên ngoài rơi vào bên trong bể n- ốc của tháp và có thể tháo ra để vệ sinh đáy tháp. Thân tháp đ- ọc lắp ghép từ các tấm rời, vị trí lắp ghép tạo thành gân làm cho thân tháp vững chắc hơn. Đối với tháp công suất nhỏ, đáy tháp đ- ọc sản xuất nguyên tấm, đối với hệ thống lớn, bể tháp đ- ọc ghép từ nhiều mảnh.

□ng n- ốc vào ra tháp bao gồm : ống n- ốc nóng vào, ống bơm n- ốc đi, ống xả tràn, ống xả đáy và ống cấp n- ốc bổ sung.

Bảng d- ưới đây là thông số kỹ thuật của tháp giải nhiệt RINKI (Hong Kong) là loại tháp đ- ọc sử dụng rất phổ biến tại Việt Nam.

**Bảng 8-1 : Thông số kỹ thuật tháp giải nhiệt RINKI (HongKong)**

Ký Hiệu Tháp FRK	LL (L/s)	Kêch thêai c				Ăai ng ai ng					Quai t			Khâu i lăai ng		Ăai i đôn
		m	h	H	D	Vai o	Ra	Xai tra in	Xai ai y	B s	m <sup>3</sup> /p h	Φmm	kW	Tin h	Co i năai c	
8	1,63	170	950	1600	930	40	40	25	15		70	530	0,20	54	185	46,0
10	2,17	170	1085	1735	930	40	40	25	15		85	630	0,20	58	195	50,0
15	3,25	170	990	665	1170	50	50	25	15		140	630	0,37	70	295	50,5
20	4,4	170	1170	1845	1170	50	50	25	15		170	760	0,37	80	305	54,0
25	5,4	180	1130	1932	1400	80	80	25	15		200	760	0,75	108	400	55,0
30	6,5	180	1230	2032	1400	80	80	25	15		230	760	0,75	114	420	56,0
40	8,67	200	1230	2052	1580	80	80	25	15		290	940	1,50	155	500	57,0
50	10,1	200	1200	2067	1910	80	80	25	15		330	940	1,50	230	800	57,5
60	13,0	270	1410	2417	1910	100	100	25	20		420	1200	1,50	285	1100	57,0
80	17,4	270	1480	2487	2230	100	100	25	20		450	1200	1,50	340	1250	58,0
90	19,5	270	1480	2487	2230	100	100	25	20		620	1200	2,25	355	1265	59,5
100	21,7	270	1695	2875	2470	125	125	50	20		680	1500	2,25	510	1850	61,0
125	27,1	270	1740	3030	2900	125	125	50	20		830	1500	2,25	610	2050	60,5
150	32,4	270	1740	3030	2900	150	150	50	20		950	1500	2,25	680	2120	61,0
175	38,0	350	1740	3100	3400	150	150	50	25	2	1150	1960	3,75	760	2600	61,5
200	43,4	350	1840	3200	3400	150	150	50	25	2	1250	1960	3,75	780	2750	62,5



225	48,5	350	184 0	320 0	3400	150	150	50	25	2 5	1350	1960	3,7 5	795	2765	62, 5
250	54,2	590	196 0	376 0	4030	200	200	80	32	3 2	1750	2400	5,5 0	142 0	2950	56, 5
300	65	680	196 0	386 0	4030	200	200	80	32	3 2	2200	2400	7,5 0	151 0	3200	57, 5
350	76	680	200 0	416 0	4760	200	200	80	32	3 2	2200	2400	7,5 0	181 0	3790	61, 0
400	86,7	720	210 0	430 0	4760	200	200	80	32	3 2	2600	3000	11, 0	210 0	4080	61, 0
500	109	720	212 5	465 0	5600	250	250	100	50	5 0	2600	3000	11, 0	288 0	7380	62, 5
600	130	840	245 0	536 0	6600	250	250	100	50	5 0	3750	3400	15, 0	375 0	9500	66, 0
700	152	840	245 0	536 0	6600	250	250	100	50	5 0	3750	3400	15, 0	385 0	9600	66, 0
800	174	940	327 0	628 0	7600	250	250	100	80	8 0	5000	3700	22, 0	598 0	1465 0	74, 0
1000	217	940	327 0	628 0	7600	250	250	100	80	8 0	5400	3700	22, 0	612 0	1479 0	74, 0

**\* Tính toán chọn tháp**

Công suất giải nhiệt của tháp đ-ợc xác định theo công thức:

$$Q = G.C_n.\Delta t_n \quad (8-12)$$

G — L- u l- ợng n- ớc của tháp, kg/s

C<sub>n</sub> — Nhiệt dung riêng của n- ớc, C<sub>n</sub> = 4,186 kJ/kg.K

Δt<sub>n</sub> - Độ chênh nhiệt độ n- ớc vào ra tháp giải nhiệt, Δt<sub>n</sub> = 4°C



**Hình 8-16 : Tháp giải nhiệt RINKI**

**8.2.9 Van tiết l- u tự động**

Cấu tạo van tiết l- u tự động gồm các bộ phận chính sau: Thân van A, chốt van B, lò xo C, màng ngăn D và bầu cảm biến E

Bầu cảm biến đ-ọc nối với phía trên màng ngăn nhờ một ống mao. Bầu cảm biến có chứa chất lỏng dễ bay hơi. Chất lỏng đ-ọc sử dụng th-ờng chính là môi chất lạnh sử dụng trong hệ thống.

Khi bầu cảm biến đ-ọc đốt nóng, áp suất hơi bên trong bầu cảm biến tăng, áp suất này truyền theo ống mao và tác động lên phía trên màng ngăn và ép một lực ng-ợc lại lực ép của lò xo lên thanh chốt. Kết quả khe hở đ-ọc mở rộng ra, l-ợng môi chất đi qua van nhiều hơn để vào thiết bị bay hơi.

Khi nhiệt độ bầu cảm biến giảm xuống, hơi trong bầu cảm biến ng-ng lại một phần, áp suất trong bầu giảm, lực do lò xo thắng lực ép của hơi và đẩy thanh chốt lên phía trên. Kết quả van khép lại một phần và l-u l-ợng môi chất đi qua van giảm.

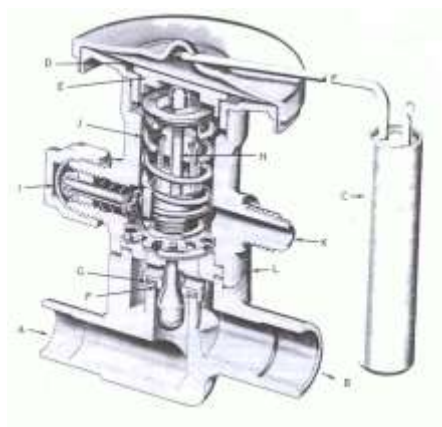
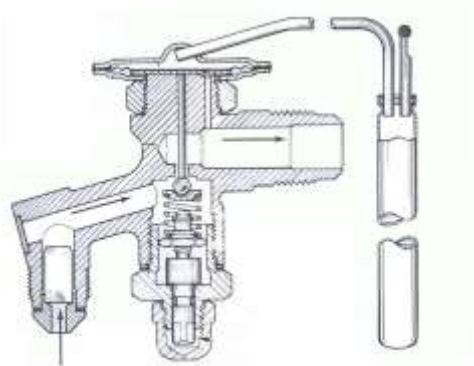
Nh- vậy trong quá trình làm việc van tự động điều chỉnh khe hở giữa chốt và thân van nhằm khống chế mức dịch vào dàn bay hơi vừa đủ và duy trì hơi đầu ra thiết bay hơi có một độ quá nhiệt nhất định. Độ quá nhiệt này có thể điều chỉnh đ-ọc bằng cách tăng độ căng của lò xo, khi độ căng lò xo tăng, độ quá nhiệt tăng.

Van tiết l-u là một trong 4 thiết bị quan trọng không thể thiếu đ-ọc trong các hệ thống lạnh.

Van tiết l-u tự động có 02 loại :

- Van tiết l-u tự động cân bằng trong : Chỉ lấy tín hiệu nhiệt độ đầu ra của thiết bị bay hơi (hình 8-19a). Van tiết l-u tự động cân bằng trong có 01 cửa thông giữa khoang môi chất chuyển động qua van với khoang d-ới màng ngăn.

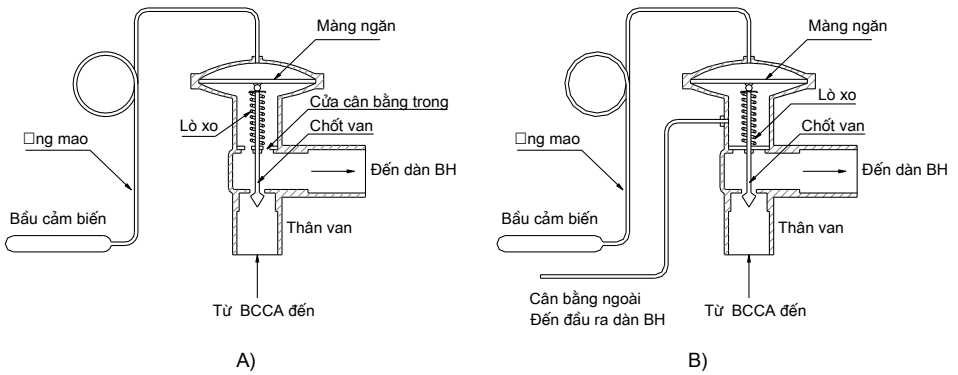
- Van tiết l-u tự động cân bằng ngoài: Lấy tín hiệu nhiệt độ và áp suất đầu ra thiết bị bay hơi (hình 8-19b). Van tiết l-u tự động cân bằng ngoài, khoang d-ới màng ngăn không thông với khoang môi chất chuyển động qua van mà đ-ọc nối thông với đầu ra dàn bay hơi nhờ một ống mao



**Hình 8-17 : Cấu tạo bên trong của van tiết l- u tự động**



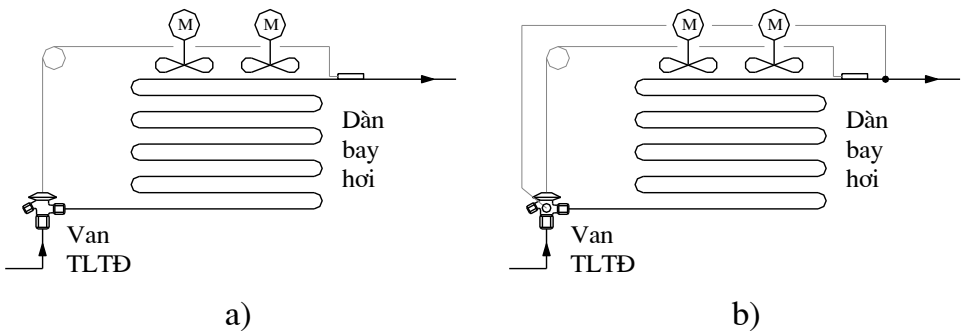
**Hình 8-18 : Cấu tạo bên ngoài của van tiết l- u tự động**



A- Van TLTĐ cân bằng trong; B- Van TLTĐ cân bằng ngoài  
**Hình 8-19 : Van tiết l- u tự động**

**\* Lắp đặt van tiết l- u tự động**

Trên hình 8-20 là sơ đồ lắp đặt van tiết l- u tự động cân bằng trong và ngoài. Điểm khác biệt của hai sơ đồ là trong hệ thống sử dụng van tiết l- u tự động cân bằng ngoài có thêm đ- ờng ống tín hiệu áp suất đầu ra dàn bay hơi. Các ống nối lấy tín hiệu là những ống kích thước khá nhỏ  $\Phi 3 \div \Phi 4$ .



A- Van TLTĐ cân bằng trong; B- Van TLTĐ cân bằng ngoài.  
**Hình 8-20 : Van tiết l- u tự động**

**\* Chọn van tiết l- u tự động**

Việc chọn van tiết l- u tự động căn cứ vào các thông số sau:

- Môi chất sử dụng
- Công suất lạnh  $Q_0$ , Tons

- Phạm vi nhiệt độ làm việc : Nhiệt độ bay hơi.
- Độ giảm áp suất qua thiết bị tiết l-u.

**Ví dụ:** Hệ thống lạnh có công suất thiết bị bay hơi  $Q_0 = 10$  Tons (120.000 Btu/h) sử dụng R22. Nhiệt độ ng-ng tự 100°F, nhiệt độ bay hơi 40°F. Lỏng ra khỏi thiết bị ng-ng tự có nhiệt độ bằng nhiệt độ ng-ng tự, hệ thống không sử dụng bộ quá lạnh. Tổn thất áp suất qua dàn bay hơi là 200 Psi, qua đ-ờng hút là 2 psi và đ-ờng cấp dịch là 2psi. Van tiết l-u đặt cao hơn mức lỏng trong bình ng-ng là 1 feet. Chọn van tiết l-u:

Ta có:

**- Xác định áp suất đầu vào van tiết l-u:**

- + □p suất ng-ng tự ở 100°F của R22 là : 210,60 Psi
  - + Trừ tổn thất áp suất trên đ-ờng cấp lỏng : 2,00 Psi
  - + Trừ tổn thất do cột áp thủy tĩnh 10 feet : 5,00 Psi
- p suất đầu vào van tiết l-u : **203,60 Psi**

**- Xác định áp suất đầu ra van tiết l-u:**

- + □p suất của R22 ở 40°F : 83,20 Psi
  - + Cộng tổn thất áp suất trên đ-ờng hút : 2,0 Psi
  - + Cộng tổn thất qua dàn bay hơi : 20 Psig
- p suất đầu ra van tiết l-u : **105,20 Psi**

**- Xác định hiệu áp suất**

$$\Delta P = 203,60 - 105,20 = 98,4 \text{ Psig}$$

**- Chọn van :**

Theo bảng 9-2 chọn van TCL-1200H với các thông số kỹ thuật nh- sau:

Công suất lạnh ở nhiệt độ  $t_o = 40^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 100$  psi là  $Q_o = 10,5$  Tons

**Bảng 8-2 : Công suất van tiết l-u tự động sử dụng R12 □ ALCO (Tons)**

Ký hiệu van	Nhiệt độ bay hơi, °F (°C)									
	40°F (4°C)					20 °F (-7°C)				
	Giảm áp suất qua van, Psi									
	60	80	100	120	150	60	80	100	120	150
TCL-25F	0,25	0,29	0,32	0,35	0,39	0,24	0,28	0,31	0,34	0,38
TCL-50F	0,60	0,69	0,77	0,85	0,95	0,58	0,66	0,74	0,81	0,91

TCL-100F	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	1,2	1,4	1,60	1,8	2,0
TCL-200F	2,0	2,3	2,6	2,8	3,2	1,9	2,2	2,50	2,7	3,0
TCL-250F	2,5	2,9	3,2	3,5	3,9	2,4	2,8	3,10	3,4	3,8
TCL-300F	3,5	4,0	4,5	4,9	5,5	3,4	3,9	4,3	4,7	5,3
TCL-400F	4,3	5,0	5,5	6,1	6,8	4,1	4,8	5,3	5,8	6,5
TCL-600F	6,0	6,9	7,7	8,5	9,5	5,8	6,6	7,4	8,1	9,1
TCL-650F	6,5	7,5	8,4	9,2	10,3	6,2	7,2	8,0	8,8	9,9
TCL-750F	7,5	8,6	9,7	10,6	11,8	7,2	8,3	9,3	10,2	11,4
TJL-800F	8,5	9,8	11,0	12,0	13,4	8,2	9,4	10,5	11,5	12,9
TJL-1100F	11,0	12,7	14,2	15,5	17,4	10,6	12,2	13,6	14,9	16,7
TER-13F	13,0	15,0	16,8	18,4	20,5	12,5	14,4	16,1	17,6	19,7
TER-15F	15,0	17,3	19,3	21,2	23,7	14,4	16,6	18,6	20,3	22,8
TER-20F	20,0	23,1	25,8	28,3	31,6	19,2	22,1	24,8	27,1	30,4
TER-25F	25,0	28,8	32,2	35,3	39,5	24,0	27,7	30,9	33,9	37,9
TIR-35F	35,0	40,3	45,1	49,5	55,3	33,6	38,7	43,3	47,5	53,1
THR-45F	45,0	51,9	58,0	63,6	71,1	43,2	49,8	55,7	61,1	68,3
THR-55F	55,0	63,4	70,9	77,8	86,9	52,8	60,9	68,1	74,6	83,5

**Bảng 8-3 : Công suất van tiết l- u tự động sử dụng R22 (Tons)**

Ký hiệu van	Nhiệt độ bay hơi, °F (°C)									
	40°F (4°C)					20 °F (-7°C)				
	Giảm áp suất qua van, Psi									
	75	100	125	150	175	100	125	150	175	200
TCL-50H	0,43	0,50	0,56	0,61	0,66	0,48	0,54	0,59	0,64	0,68
TCL-100H	0,87	1,0	1,1	1,2	1,3	0,97	1,1	1,2	1,3	1,4
TCL-200H	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	2,0	2,3	2,4	2,7	2,9
TCL-300H	3,1	3,6	4,0	4,4	4,8	3,5	3,9	4,3	4,6	4,9
TCL-400H	3,9	4,5	5,0	5,5	5,9	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2
TCL-500H	4,8	5,5	6,1	6,7	7,3	5,3	6,0	6,5	7,0	7,5
TCL-700H	6,1	7,0	7,8	8,6	9,3	6,8	7,6	8,3	9,0	9,6
TCL-900H	8,4	9,7	10,8	11,9	12,8	9,4	10,5	11,5	12,4	13,3
TCL-1000H	9,1	10,5	11,7	12,9	13,9	10,2	11,4	12,5	13,5	14,4
TCL-1200H	10,5	12,1	13,5	14,8	16,0	11,7	13,1	14,4	15,5	16,6
TJL-1400H	11,9	13,8	15,4	16,9	18,2	13,4	14,9	16,4	17,7	18,9
TJR-1800H	15,4	17,8	19,9	21,8	23,5	17,3	19,3	21,1	22,8	24,4

TER-22H	19,0	22,0	24,6	26,9	29,1	21,3	23,8	26,1	28,2	30,2
TER-26H	22,5	26,0	29,1	31,8	34,4	25,2	28,2	30,9	33,3	35,7
TER-35H	30,3	35,0	39,1	42,9	46,3	33,9	37,9	41,6	44,9	48,0
TER-45H	39,0	45,0	50,3	55,1	59,5	43,6	48,8	53,5	57,7	61,7
TIR-55H	47,6	55,0	61,5	67,4	72,7	53,3	59,6	65,3	70,6	75,4
THR-75H	64,9	75,0	83,8	91,9	99,2	72,7	81,3	89,1	96,2	102,9
THR-100H	86,6	100	111,8	122,5	132,3	97,0	108,4	118,8	128,2	137,2

Công suất lạnh của van tiết l-u cho trên bảng 8-2 và 8-3 đ-ợc xác định ở điều kiện nhiệt độ lỏng vào van tiết l-u là 100°F (38 °C). Nếu nhiệt độ lỏng vào khác 100°F thì phải nhân thêm hệ số hiệu chỉnh theo bảng d-ới đây:

**Bảng 8-4 : Hệ số hiệu chỉnh khi nhiệt độ lỏng vào tiết l- u khác 100°F**

Nhiệt độ lỏng vào tiết l- u, °F	80	90	110	120	130	140
R12	1,12	1,06	0,94	0,88	0,81	0,75
R22	1,13	1,06	0,93	0,87	0,81	0,75

Ngoài ra khi độ cao nơi lắp đặt van tiết l-u thay đổi thì áp suất đầu vào van tiết l-u cũng thay đổi theo do cột áp thủy tĩnh gây ra. D-ới đây là mức độ giảm cột áp khi tăng độ cao nơi lắp van tiết l-u.

**Bảng 8-5 : Độ giảm áp suất khi tăng độ cao**

Chênh lệch độ cao, ft	10'	15'	20'	30'	40'	50'	60'	70'
Độ giảm áp suất của R12, psi	5,5	8,2	11,0	16,5	22,0	27,6	33,2	38,8
Độ giảm áp suất của R22, psi	5,0	7,5	9,9	14,9	19,8	24,8	29,8	34,7

**Bảng 8-6 : Công suất van tiết l- u tự động sử dụng R12 □ SPORLAN (Tons)**

Ký hiệu van	Công suất định mức	Nhiệt độ bay hơi, °F (°C)											
		40°F (4°C)						20 °F (-7°C)					
		Giảm áp suất qua van, Psi											
C, S, H	5	4,08	5,00	5,77	6,45	7,07	7,64	3,60	4,16	4,65	5,09	5,50	5,88

P.H	8	6,12	7,50	8,66	9,68	10,6	11,5	6,50	7,51	8,39	9,19	9,93	10,6
PH	12	9,55	11,7	13,5	15,1	16,5	17,9	10,0	11,5	12,9	14,1	15,3	16,3
O	6	4,90	6,00	6,90	7,80	8,50	9,20	4,60	5,31	5,94	6,51	7,03	7,51
O	9	7,35	9,00	10,4	11,6	12,7	13,8	7,50	8,66	9,69	10,6	11,5	12,3
O	12	9,55	11,7	13,5	15,1	16,5	17,9	10,0	11,5	12,9	14,1	15,3	16,3
O	23	18,8	23,0	26,6	29,7	32,5	35,1	22,0	25,4	28,4	31,1	33,6	35,9
O	40	32,7	40,0	46,2	51,6	56,6	61,1	35,0	40,0	45,2	49,5	53,5	57,2
M	15	12,7	15,5	17,9	20,0	21,9	23,7	14,2	16,4	18,3	20,1	21,7	23,2
M	20	16,3	20,0	23,1	25,8	28,3	30,6	16,0	18,5	20,7	22,6	24,4	26,1
M	25	20,4	25,0	28,9	32,3	35,4	38,2	19,0	21,9	24,5	26,9	29,0	31,0
V	35	28,6	35,0	40,4	45,2	49,5	53,5	32,0	36,9	41,3	45,3	48,9	52,3
V	45	36,7	45,0	52,0	58,1	63,6	68,7	40,5	46,8	52,3	57,3	61,9	66,1
V	55	44,9	55,0	63,5	71,0	77,8	84,0	47,0	54,3	60,7	66,5	71,8	76,7
W	80	69,4	85,0	91,8	110	120	130						
W	100	93,0	114	132	147	161	174						

**Bảng 8-7 : Công suất van tiết l- u tự động sử dụng R22 □  
SPORLAN (Tons)**

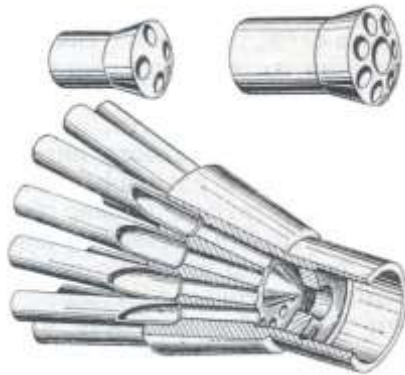
Ký hiệu van	Công suất định mức	Nhiệt độ bay hơi, °F (°C)											
		40°F (4°C)						20 °F (-7°C)					
		Giảm áp suất qua van, Psi											
		75	100	125	150	175	200	75	100	125	150	175	200
C, S	5	4,50	5,20	5,81	6,37	6,88	7,36	4,50	5,20	5,81	6,37	6,88	7,36
H	5,5	4,85	5,60	6,27	6,86	7,41	7,92	4,85	5,60	6,27	6,86	7,41	7,92
H	7	6,06	7,00	7,83	8,57	9,26	9,90	6,06	7,00	7,83	8,57	9,26	9,90
C,S	8	6,93	8,00	8,94	9,78	10,6	11,3	6,93	8,00	8,94	9,78	10,6	11,3
P,H	11	9,09	10,5	11,7	12,9	13,9	14,9	8,4	9,8	11,0	12,0	13,0	13,9
P,H	16	13,2	15,2	17,0	18,6	20,1	21,5	12,6	14,5	16,2	17,8	19,2	20,5
P,H	20	19,2	22,2	24,8	27,2	29,4	31,4	17,1	19,7	22,0	24,1	26,1	27,9
O	10	8,66	10,0	11,2	12,3	13,2	14,1	7,79	9,00	10,1	11,0	11,9	12,7
O	15	13,0	15,0	16,8	18,4	19,8	21,2	12,3	14,2	15,9	17,4	18,8	20,1
O	20	19,2	22,2	24,8	27,2	29,4	31,4	17,1	19,7	22,0	24,1	26,1	27,9
O	40	34,9	40,3	45,1	49,4	53,3	57,0	33,7	38,9	43,5	47,6	51,5	55,0
O	70	63,2	73,0	81,6	89,4	96,6	103	61,5	71,0	79,4	87,0	93,9	100
M	21	18,6	21,5	24,0	26,3	28,4	30,4	18,2	21,0	23,5	25,7	27,8	29,7



M	26	23,0	26,5	29,6	32,5	35,1	37,5	22,5	26,0	29,1	31,8	34,4	36,8
M	34	29,4	34,0	38,0	41,6	45,0	48,1	28,6	33,0	36,9	40,4	43,7	46,7
M	42	36,4	42,0	47,0	51,4	55,6	59,4	35,1	40,5	45,3	49,6	53,6	57,3
V	52	45,0	52,0	58,1	63,7	68,7	73,5	41,6	48,0	53,7	58,8	63,5	67,9
V	70	63,2	73,0	81,6	89,4	96,6	103	61,5	71,0	79,4	87,0	93,9	100
V	100	86,6	100	111	122	132	141	83,1	96,0	107	117	127	136
W	135	123	143	160	175	189	202						
W	180	155	180	201	220	238	255						

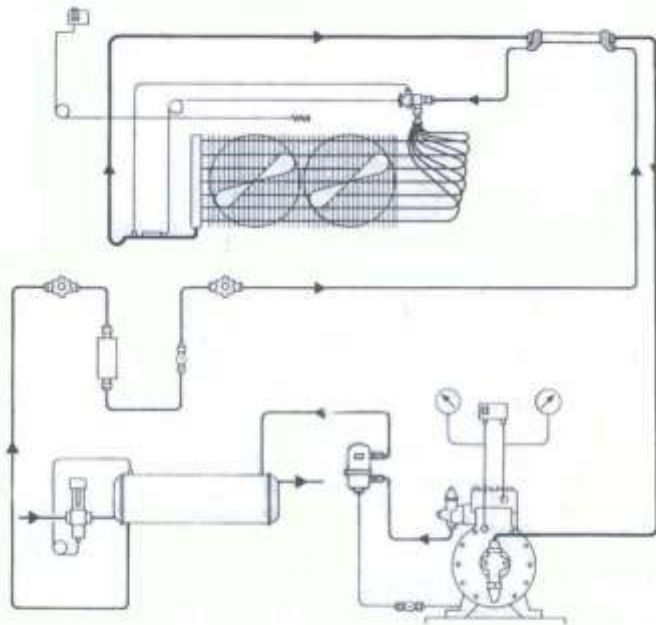
### 8.2.10 Búp phân phối lỏng

Đối với dàn bay hơi có nhiều cụm ống làm việc song song với nhau, người ta sử dụng các búp phân phối để phân bố lỏng vào các cụm đều nhau. Có nhiều loại búp phân phối khác nhau, tuy nhiên về hình dạng, các búp phân phối đều có dạng như những chiếc đài sen. Lỏng từ ống chung khi vào búp phân phối được phân đều theo các hướng rẽ.



**Hình 8-21 : Búp phân phối lỏng**

Trên hình 8-22 trình bày sơ đồ một hệ thống lạnh có sử dụng búp phân phối để cấp dịch dàn lạnh. Búp phân phối được bố trí ngay sau van tiết lưu. Các ống dẫn lỏng sau búp phân phối được nối đến các ống trao đổi nhiệt song song nhau.



**Hình 8-22 : Sơ đồ cấp dịch dàn bay hơi qua búp phân phối gas**

### 8.2.11 Bộ lọc ẩm và lọc cơ khí

□m hoặc hơi n-ớc và các tạp chất gây ra nhiều vấn đề ở bất cứ hệ thống lạnh nào. Hơi ẩm có thể đông đá và làm tắc lỗ van tiết l-u, gây ăn mòn các chi tiết kim loại, làm ẩm cuộn dây mô tơ máy nén nửa kín làm cháy mô tơ và dầu. Các tạp chất có thể làm bẩn dầu máy nén và làm cho thao tác các van khó khăn.

Có rất nhiều dạng thiết bị đ-ợc sử dụng để khử hơi n-ớc và tạp chất. Dạng th-ờng gặp là phin lọc ẩm kết hợp lọc cơ khí (filter — drier) trên hình 8-23a. Nó chứa một lõi xộp đúc. Lõi có chứa chất hấp thụ n-ớc cao, chứa tác nhân axit trung hoà để loại bỏ tạp chất. Để bảo vệ van tiết l-u và van cấp dịch bộ lọc đ-ợc lắp đặt tại trên đ-ờng cấp dịch tr-ớc các thiết bị này.

Trên hình 8-23b là bộ lọc ẩm, bên trong có chứa các chất có khả năng hút ẩm cao. Lồng môi chất khi đi qua bộ lọc ẩm sẽ đ-ợc hấp thụ.



a)

b)

**Hình 8-23 : Bộ lọc**

## 8.2.12 Các thiết bị đ- ờng ống

### 8.2.12.1 Van chặn

Van chặn có rất nhiều loại tùy thuộc vị trí lắp đặt, chức năng, công dụng, kích cỡ, môi chất, ph- ơng pháp làm kín, vật liệu chế tạo vv...

Theo chức năng van chặn có thể chia ra làm: Van chặn hút, chặn đẩy, van lắp trên bình chứa, van góc, van lắp trên máy nén,

Theo vật liệu : Có van đồng, thép hợp kim hoặc gang

Trên hình 8-24 là một số loại van chặn th- ờng sử dụng trong các hệ thống lạnh khác nhau, mỗi loại thích hợp cho từng vị trí và tr- ờng hợp lắp đặt cụ thể.





**Hình 8-24: Các loại van chặn**

**8.2.12.2 Van 1 chiều**

Trong hệ thống lạnh để bảo vệ các máy nén, bơm vv.. người ta thường lắp phía đầu đẩy các van một chiều. Van một chiều có công dụng:

- Tránh ngập lỏng: Khi hệ thống lạnh ngừng hoạt động hơi môi chất còn lại trên đường ống đẩy có thể ngưng tụ lại và chảy về đầu đẩy máy nén và khi máy nén hoạt động có thể gây ngập lỏng.
- Tránh tác động qua lại giữa các máy làm việc song song. Đối với các máy làm việc song song, chung dàn ngưng, thì đầu ra các máy nén cần lắp các van 1 chiều tránh tác động qua lại giữa các tổ máy, đặc biệt khi một máy đang hoạt động, việc khởi động tổ máy thứ hai sẽ rất khó khăn do có một lực ép lên phía đầu đẩy của máy chuẩn bị khởi động.
- Tránh tác động của áp lực cao thường xuyên lên Clăppê máy nén



### **Hình 8-25: Van một chiều**

Trên hình 8-25 là cấu tạo của van một chiều. Khi lắp van một chiều phải chú ý lắp đúng chiều chuyển động của môi chất. Chiều đó được chỉ rõ trên thân của van. Đối với người có kinh nghiệm nhìn cấu tạo bên ngoài có thể biết được chiều chuyển động của môi chất.

#### **8.2.12.3 Kính xem ga**

Trên các đường ống cấp dịch của các hệ thống nhỏ và trung bình, thường có lắp đặt các kính xem ga, mục đích là báo hiệu lượng lỏng và chất lỏng của nó một cách định tính, cụ thể như sau :

- Báo hiệu lượng ga chảy qua đường ống có đủ không. Trong trường hợp hợp lỏng chảy điền đầy đường ống, hầu như không nhận thấy sự chuyển động của lỏng, ngược lại nếu thiếu lỏng, trên mắt kính sẽ thấy sủi bọt. Khi thiếu ga trầm trọng trên mắt kính sẽ có các vệt dầu chảy qua.

- Báo hiệu độ ẩm của môi chất. Khi trong lỏng có lẫn ẩm thì màu sắc của nó sẽ bị biến đổi. Cụ thể : Màu xanh: khô; Màu vàng: có lượng ẩm cần thận trọng; Màu nâu : Lượng ẩm nhiều cần xử lý. Để tiện so sánh trên vòng chu vi của mắt kính người ta có in sẵn các màu đặc trưng để có thể kiểm tra và so sánh. Biện pháp xử lý ẩm là cần thay lọc ẩm mới hoặc thay silicagen trong các bộ lọc.

- Ngoài ra khi trong lỏng có lẫn các tạp chất cũng có thể nhận biết qua mắt kính, ví dụ trường hợp các hạt hút ẩm bị hỏng, xỉ hàn trên đường ống..

Trên hình 8-26 giới thiệu cấu tạo bên ngoài của một kính xem gas. Kính xem gas loại này được lắp đặt bằng ren. Có cấu tạo rất đơn giản, phần thân có dạng hình trụ tròn, phía trên có lắp 01 kính tròn có khả năng chịu áp lực tốt và trong suốt để quan sát lỏng. Kính được áp chặt lên phía trên nhờ 01 lò xo đặt bên trong.



**Hình 8-26: Van một chiều**

Việc lắp đặt các kính xem gas có thể theo nhiều cách khác nhau: Lắp trực tiếp trên đ-ờng cấp lỏng hoặc nối song song với nó.

#### **8.2.12.4 Ống tiêu âm**

Các máy nén pittông làm việc theo chu kỳ, dòng ra vào ra máy nén không liên tục mà cách quãng, tạo nên các xung động trên đ-ờng ống nên th-ờng có độ ồn khá lớn. Để giảm độ ồn gây ra do các xung động này trên các đ-ờng ống hút và đẩy của một số máy nén ng-ò-i ta bố trí các ống tiêu âm.



**Hình 8-27: Ống tiêu âm**

Trên hình 8-27 giới thiệu một ống tiêu âm th-ờng sử dụng trên đ-ờng đẩy. Ống tiêu âm nên lắp đặt trên đ-ờng nằm ngang. Nếu cần lắp trên đoạn ống thẳng đứng, thì bên trong có một ống nhỏ để hút dầu đọng lại bên trong ống. Việc hút dầu dựa trên nguyên lý Bernoulli, bên trong ống gas gần nh- đứng yêu nên cột áp thủy tĩnh lớn hơn so với dòng môi chất chuyển động trong dòng, kết quả dầu đ-ợc đẩy theo đ-ờng ống nhỏ và dòng gas chuyển động.

#### **8.2.12.5 Van nạp ga**

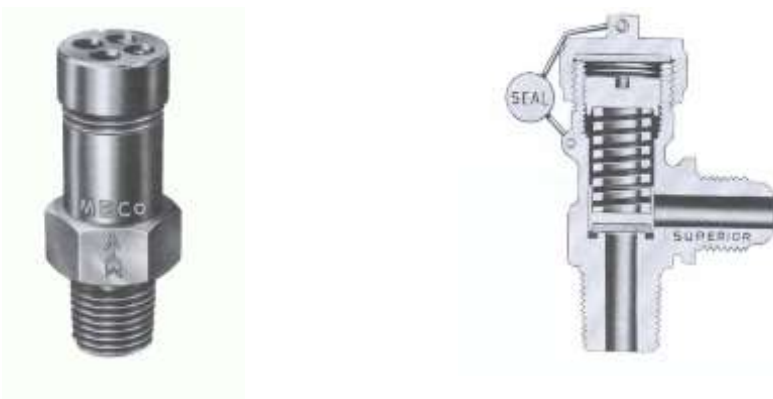
Đối với các hệ thống lạnh nhỏ và trung bình người ta thường lắp các van nạp gas trên hệ thống để nạp gas một cách thuận lợi. Van nạp gas được lắp đặt trên đường lỏng từ thiết bị ngưng tụ đến bình chứa hoặc trên đường lỏng từ bình chứa đi ra cấp dịch cho các dàn lạnh.

Khi cần nạp gas nối đầu nạp với bình gas, sau đó mở chụp bảo vệ đầu van. Phía trong chụp bảo vệ là trục quay đóng mở van. Dùng chìa hoặc mỏ lết quay trục theo chiều kim đồng hồ để mở van. Sau khi nạp xong quay chốt theo chiều kim đồng hồ để đóng van lại. Khi xiết van không nên xiết quá sức làm hỏng van.



**Hình 8-28: Van nạp gas**

#### **8.2.12.6 Van xả gas (relief valve)**



**Hình 8-29: Van xả ga**

Van xả gas là thiết bị bảo vệ được thiết kế để xả gas phòng ngừa việc tăng áp suất đột ngột trong hệ thống. Nó giống như van an toàn nhằm bảo vệ các bình áp lực. Trên hình 8-29 minh họa hình dáng bên ngoài và cấu tạo bên trong của một van xả gas.

\* \* \*