

241

Điện

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6104 : 1996

ISO 5149 : 1993

**HỆ THỐNG MÁY LẠNH DÙNG ĐỂ LÀM LẠNH VÀ SƯỞI –
YÊU CẦU AN TOÀN**

*Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating –
Safety requirements*

HÀ NỘI - 1996

Mục lục

	Trang
Chương 1: Qui định chung.....	7
1.1 Phạm vi áp dụng.....	7
1.2 Tiêu chuẩn trích dẫn.....	8
1.3 Định nghĩa.....	8
Chương 2: Phân loại.....	14
2.1 Không gian làm lạnh.....	14
2.2 Hệ thống lạnh.....	14
2.3 Môi chất làm lạnh.....	17
Chương 3: Thiết kế và kết cấu của thiết bị.....	20
3.1 Các yêu cầu về áp suất.....	20
3.2 Vật liệu.....	22
3.3 Bình chịu áp lực.....	24
3.4 Đường ống dẫn môi chất làm lạnh, van và phụ tùng.....	25
3.5 Các bộ phận chứa môi chất làm lạnh khác.....	28
3.6 Các dụng cụ chỉ thị và đo lường.....	28
3.7 Bảo vệ chống áp suất tăng quá mức.....	30
3.8 Thiết bị điện.....	42
Chương 4: Các yêu cầu cho sử dụng.....	45
4.1 Buồng máy.....	45
4.2 Đặc đề phòng đặc biệt khác.....	47
4.3 Sử dụng các hệ thống làm lạnh hoặc sưởi và các môi chất làm lạnh tương ứng với không gian làm lạnh.....	50
Chương 5: Qui trình vận hành.....	56
5.1 Đào tạo, vận hành và bảo dưỡng.....	56
5.2 Phương tiện bảo vệ.....	58
Phụ lục A.....	60
Phụ lục B.....	61
Phụ lục C.....	62

Lời nói đầu

TCVN 6104 : 1996 hoàn toàn tương đương với ISO 5149 : 1993.

TCVN 6104 : 1996 thay thế cho TCVN 4206:1986 và TCVN 5663 : 1992.

Các phụ lục A, B , C của tiêu chuẩn này chỉ là tham khảo.

TCVN 6104 : 1996 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 86 Thiết bị lạnh biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này nhằm mục đích giảm tới mức tối thiểu những nguy hiểm có thể xảy ra cho người và tài sản do hệ thống lạnh gây nên; tiêu chuẩn không xây dựng tài liệu hướng dẫn thiết kế kỹ thuật. Các nguy hiểm này có liên quan tới tính chất vật lý và hoá học của môi chất làm lạnh cũng như áp suất và nhiệt độ xuất hiện trong chu trình làm lạnh. Sự chú ý không đầy đủ có thể dẫn đến :

- sự phá huỷ một chi tiết hoặc một vụ nổ cùng với nguy hiểm do các chi tiết bằng kim loại văng ra;
- sự thoát ra của môi chất làm lạnh từ chỗ gãy vỡ hoặc đơn giản là dò rò rỉ hoặc vận hành không đúng trong quá trình chạy máy hoặc sửa chữa hoặc trong quá trình nạp môi chất làm lạnh;
- sự bốc cháy hoặc nổ của môi chất làm lạnh bị tháo ra và dẫn đến sự cố hoả hoạn.

Các môi chất làm lạnh, một mặt tác động đến bên trong hệ thống lạnh tùy theo tính chất và vật liệu được sử dụng. áp suất và nhiệt độ. mặt khác chúng có thể ảnh hưởng đến bên ngoài khi chứa chất độc hại, dễ cháy hoặc nổ và có thể dẫn đến sự cố nguy hiểm cho người, hàng hoá hoặc vật liệu (gây cháy, độc hại làm ngạt thở, làm hư hỏng và ăn mòn).

Nguy hiểm xuất hiện từ tình trạng áp suất và nhiệt độ trong chu trình làm lạnh chủ yếu là do sự có mặt đồng thời của các pha lỏng và hơi. từ đó kéo theo một số hậu quả. Hơn nữa, trạng thái của môi chất làm lạnh và ứng suất mà nó gây ra cho các chi tiết, bộ phận khác nhau không chỉ phụ thuộc vào quá trình công nghệ và sự vận hành bên trong nhà máy mà còn do các nguyên nhân bên ngoài.

Các nguy hiểm sau đây cần được chú ý

a) nguy hiểm do ảnh hưởng trực tiếp của nhiệt độ:

- sự ròn vỡ của kim loại ở nhiệt độ thấp;
- sự đóng băng của chất lỏng tại nhiệt (ví dụ: nước, nước muối) trong không gian kín;
- ứng suất nhiệt;
- sự nguy hiểm cho công trình xây dựng do sự đóng băng của nền đất dưới công trình;
- những ảnh hưởng có hại cho con người do nhiệt độ thấp gây ra.

b) nguy hiểm xuất hiện từ sự quá áp do

- sự tăng lên của áp suất ngưng tụ do sự làm lạnh không đủ hoặc áp suất cục bộ của khí không ngưng tụ được hoặc sự tích tụ của dầu hoặc môi chất làm lạnh lỏng;
- sự tăng lên của áp suất hơi bão hoà do sự đốt nóng quá mức ở bên ngoài, ví dụ như bộ làm lạnh lỏng, hoặc khi làm tan băng cho bộ làm lạnh không khí, hoặc nhiệt độ môi trường cao khi nhà máy nghỉ làm việc;

- sự giãn nở của môi chất làm lạnh lỏng trong không gian kín mà không xuất hiện hơi do sự tăng lên của nhiệt độ bên ngoài;

- cháy.

c) nguy hiểm do ảnh hưởng trực tiếp của pha lỏng :

- sự nạp quá mức hoặc thiết bị bị ngập nước;

- sự xuất hiện của chất lỏng trong máy nén do hiện tượng siphông, hoặc sự ngưng tụ trong máy nén;

- thiếu sự bôi trơn do dầu bôi trơn bị nhũ tương hoá;

d) nguy hiểm do sự thoát ra của môi chất làm lạnh:

- cháy;

- nổ;

- độc hại;

- hoảng sợ;

- ngạt thở.

Cần chú ý tới các nguy hiểm chung cho tất cả các hệ thống nén như nhiệt độ quá mức ở đầu xả, sự động bần của chất lỏng, vận hành có sai sót (ví dụ: van xả bị đóng lại khi chạy máy), hoặc sự giảm của sức bền cơ do bị ăn mòn, ứng suất nhiệt, va chạm thuỷ lực hoặc rung động. Tuy nhiên, sự ăn mòn, điều kiện đặc biệt đối với các hệ thống máy lạnh, sẽ tăng lên do sự đóng băng và làm tan băng diễn ra luân phiên nhau hoặc do sự phủ cách nhiệt cho thiết bị

Sự phân tích trên về các rủi ro đối với các thiết bị lạnh đã giải thích dàn ý của tiêu chuẩn này Sau phần qui định chung (chương 1) và phân loại các không gian làm lạnh, các hệ thống làm lạnh và sưởi và các môi chất làm lạnh (chương 2), chương 3 xác định những điều cần chú ý khi thiết kế, trong cấu trúc và các giai đoạn lắp ráp, trong việc lựa chọn áp suất làm việc và bố trí các cơ cấu an toàn trong các bộ phận khác nhau của thiết bị. Chương 4 cung cấp các qui tắc sử dụng thiết bị lạnh trong các kiểu không gian làm lạnh khác nhau với các giới hạn cho việc nạp môi chất làm lạnh, các yêu cầu cho các phòng máy cũng như các điều chú ý khác. Cuối cùng, chương 5 mô tả các hướng dẫn cần thiết cho an toàn đối với con người, bảo đảm sự hoạt động đúng của nhà máy và phòng ngừa những hư hỏng của nhà máy.

Các hệ thống lạnh với lượng môi chất làm lạnh được nạp tương đối nhỏ như tủ lạnh gia đình, phòng lạnh dùng trong thương nghiệp, các thiết bị điều hoà không khí trong phòng, các thiết bị bơm nhiệt, thiết bị lạnh và điều hoà không khí loại nhỏ có những yêu cầu an toàn riêng tương thích. Các yêu cầu an toàn thích hợp cho các hệ thống lạnh này cũng bao gồm trong tiêu chuẩn này.

Các yêu cầu phụ thêm cho tất cả các loại thiết bị có thể được cho trong các tiêu chuẩn khác. Các yêu cầu riêng như vậy có thể tra cứu trong các tài liệu tham khảo được kê trong điều 1.2 và trong phụ lục C.

Hệ thống máy lạnh dùng để làm lạnh và sưởi – Yêu cầu an toàn

*Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating –
Safety requirements*

Chương 1 : Qui định chung

1.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu an toàn cho người và tài sản trong quá trình thiết kế, xây dựng, lắp đặt và vận hành hệ thống lạnh.

Tiêu chuẩn áp dụng cho mọi kiểu hệ thống lạnh trong đó môi chất làm lạnh bốc hơi và ngưng tụ trong một vòng tuần hoàn kín, bao gồm các bơm nhiệt và các hệ thống hấp thụ. Trừ các hệ thống sử dụng nước hoặc không khí làm môi chất làm lạnh¹⁾

Các tiêu chuẩn an toàn riêng cho các kiểu hệ thống máy lạnh tương tự nhau có thể sai khác so với các yêu cầu đề ra trong tiêu chuẩn này để phù hợp với các yêu cầu riêng nhưng không được giảm mức độ an toàn đã qui định.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các hệ thống máy lạnh chế tạo mới, mở rộng và cải tiến các hệ thống máy lạnh đã có, các hệ thống máy lạnh được di chuyển từ vị trí vận hành này sang vị trí vận hành khác. Chỉ cho phép có sự sai khác khi áp dụng nếu như bảo đảm được mức an toàn tương đương.

Tiêu chuẩn cũng áp dụng cho trường hợp hệ thống máy lạnh chuyển từ chất làm lạnh này sang chất làm lạnh khác, ví dụ từ R40 sang R12, hoặc từ amoniac sang R22

¹⁾ Có thể có các qui định chặt chẽ hơn, ví dụ như đối với khai thác mỏ hoặc vận tải (các phương tiện giao thông đường bộ hoặc đường sắt, tàu thủy và máy bay). Khi có các qui định này cần đặt chúng lên trên

1.2 Tiêu chuẩn trích dẫn

ISO 817 Môi chất làm lạnh – Kí hiệu bằng số (đang soát xét).

ISO 4126/1-1991 Van an toàn – Phần 1: Các yêu cầu chung.

IEC 335/2/24 -1984 An toàn của các thiết bị điện dùng trong gia đình và các thiết bị điện tương tự – Phần 2, mục 24 – Các yêu cầu đặc biệt đối với thiết bị lạnh và thiết bị làm lạnh thực phẩm.

IEC 335/2/34 -1980 An toàn của các thiết bị điện dùng trong gia đình và các thiết bị điện tương tự – Phần 2, mục 34 – Các yêu cầu đặc biệt đối với máy nén lạnh.

IEC 335/2/40-1992 An toàn của các thiết bị điện dùng trong gia đình và các thiết bị điện tương tự – Phần 2, mục 40 – Các yêu cầu đặc biệt đối với bơm nhiệt chạy điện, máy điều hoà không khí và máy hút ẩm.

1.3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa sau

1.3.1 Sự cố cháy lớn (Abnormal fire risk): Sự cố cháy có thể tăng lên từ đám cháy lớn không khả năng dập tắt được bằng các phương tiện chữa cháy bình thường tại chỗ.

1.3.2 Hệ thống lạnh hấp thụ (Absorption or adsorption refrigerating system): Hệ thống lạnh trong đó quá trình làm lạnh là do sự bốc hơi của môi chất làm lạnh, hơi môi chất làm lạnh được hấp thụ bởi một môi trường trung gian, từ đó hơi này được thoát ra với áp suất cao hơn do được đốt nóng sau đó được làm lạnh để hoá lỏng.

1.3.3 Người có thẩm quyền (Authorized person): Người được chỉ định để thực hiện các nhiệm vụ chuyên về an toàn, có đủ kinh nghiệm kỹ thuật và kiến thức để hoàn thành các nhiệm vụ này một cách an toàn.

1.3.4 Mối hàn đồng (Brazed joint): Mối ghép nối kín được thực hiện bằng cách nối các chi tiết kim loại với nhau bởi hợp kim chảy lỏng ở nhiệt độ thường cao hơn 450°C nhưng nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy của các chi tiết được nối.

1.3.5 Lá van (đĩa nổ) (Bursting disc): Chi tiết hình đĩa hoặc lá có thể bung ra ở áp suất đã được định trước.

1.3.6 Van chuyển đổi (Changeover device): Van điều khiển hai van an toàn được bố trí sao cho tại một thời điểm đã định, chỉ có một van ở trạng thái không làm việc.

1.3.7. Giàn ống (Coll; grid): Bộ phận của hệ thống lạnh được chế tạo từ các ống uốn cong hoặc thẳng hoặc các ống được nối thích hợp và được dùng làm bộ trao đổi nhiệt (bộ bốc hơi hoặc ngưng tụ).

1.3.8 Van đôi, khối van (Companion valves; blok valves): Bộ đôi van chặn lắp ở các nhánh của hệ thống lạnh và được bố trí sao cho các nhánh này có thể được nối mạch khi mở các van hoặc được ngắt khỏi mạch khi đóng chúng.

1.3.9 Máy nén (Compressor): Thiết bị làm tăng áp suất của hơi môi chất làm lạnh.

1.3.10 Tổ máy nén (Compressor unit): Tổ máy nén - bình ngưng không có bình ngưng và bình chứa lỏng.

1.3.11 Bộ ngưng tụ (Condenser): Bộ trao đổi nhiệt trong đó hơi môi chất làm lạnh hoá lỏng do được làm mát.

1.3.12 Tổ máy nén + bình ngưng (Condensing unit): Tổ hợp máy lạnh cho một môi chất làm lạnh bao gồm một hoặc nhiều máy nén, bộ ngưng tụ, bình chứa lỏng (khi cần) và các phụ tùng thông dụng.

1.3.13 Mật độ tới hạn (Critical density): Mật độ ở nhiệt độ và áp suất tới hạn.

1.3.14 Áp suất tính toán thiết kế (Design pressure): Áp suất theo áp kế dùng để xác định đặc tính kết cấu của thiết bị. Áp suất này không được nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất.

1.3.15 Bộ bốc hơi (Evaporator): Bộ phận của hệ thống lạnh trong đó môi chất làm lạnh ở thể lỏng bốc hơi để sinh ra lạnh.

1.3.16 Tổ máy nén bốc hơi (Evaporating unit): Tổ hợp máy lạnh cho một môi chất làm lạnh bao gồm một hoặc nhiều máy nén, bộ bốc hơi, bình chứa lỏng (khi cần) và các phụ tùng thông dụng.

1.3.17 Lối thoát sự cố (exit) : Lối ra tức thời ở vùng gần cửa để mọi người thoát khỏi toà nhà.

1.3.18 Định (nút) chảy, chi tiết dễ chảy (Fusible plug; fusible component): Cơ cấu có một chi tiết kim loại nóng chảy ở nhiệt độ đã định trước.

1.3.19 Áp suất (theo) áp kế (Gauge pressure): Hiệu giữa áp suất tuyệt đối trong hệ thống và áp suất khí quyển tại nơi đo.

1.3.20 Hành lang (Hallway): Nơi cho mọi người qua lại.

1.3.21 Ống góp (Header): Ống hoặc chi tiết hình ống của hệ thống lạnh mà các ống hoặc đường ống khác được nối vào.

1.3.22 Chất lỏng tải nhiệt (Heat-transferring liquid): Chất lỏng nào đó cho phép truyền được nhiệt mà không gây ra bất kì sự thay đổi trạng thái nào của chất lỏng.

1.3.23 Máy nén lạnh kín (Hermetic refrigerant motor-compressor): Tổ hợp gồm bộ (phần) nén và động cơ được lắp trong một khối kín, không có trục nhô ra ngoài hoặc trục được bịt kín, động cơ hoạt động trong môi trường môi chất làm lạnh.

1.3.24 Phía áp suất cao (High-pressure side): Bộ phận của hệ thống lạnh hoạt động ở áp suất xấp xỉ với áp suất ngưng.

1.3.25 Không gian người sử dụng (Human-occupied space): Không gian mà con người thường lui tới hoặc choán chỗ trừ các buồng máy và các buồng lạnh được dùng làm kho.

1.3.26 Dung tích trong thô (Internal gross volume): Dung tích được tính từ các kích thước bên trong của khoang chứa mà không lưu tâm đến thể tích bị chiếm chỗ của các chi tiết ở bên trong.

1.3.27 Dung tích trong tinh (Internal net volume): Dung tích được tính từ các kích thước bên trong của khoang chứa sau khi đã trừ đi thể tích choán chỗ của các chi tiết ở bên trong.

1.3.28 An toàn áp suất bên trong (Intrinsic pressure safety): Hệ thống ngăn ngừa áp suất môi chất làm lạnh khỏi vượt quá áp suất làm việc lớn nhất của bất kì bộ phận nào không có cơ cấu an toàn bằng cách hạn chế lượng nạp môi chất làm lạnh ở nhiệt độ lớn nhất tương ứng với dung tích trong các bộ phận của hệ thống lạnh (xem các yêu cầu đã cho trong 3.7.2.3).

1.3.29 Phòng đợi (Lobby): Tiền sảnh hoặc hành lang rộng dùng làm phòng đợi.

1.3.30 Phía áp suất thấp (Low-pressure side): Bộ phận của hệ thống lạnh hoạt động ở áp suất xấp xỉ áp suất bốc hơi.

1.3.31 Áp suất thử kín (Leakage test pressure): Áp suất theo áp kế được áp dụng để thử độ kín của hệ thống lạnh và /hoặc một bộ phận nào đó của hệ thống lạnh.

1.3.32 Hệ thống lạnh được nạp hạn chế (Limited-charge refrigerating system): Hệ thống lạnh trong đó dung tích trong và lượng nạp tổng của môi chất làm lạnh phải sao cho khi hệ thống ở trạng thái không tải, áp suất làm việc lớn nhất không vượt quá trị số cho phép nếu xảy ra sự bốc hơi hoàn toàn của lượng môi chất làm lạnh đã nạp.

1.3.33 Máy móc lạnh (Machinery): Thiết bị lạnh tạo thành một bộ phận của hệ thống lạnh bao gồm một số hoặc toàn bộ các bộ phận sau: bộ (phần) nén, bộ ngưng tụ, bộ đốt nóng, bộ hấp thụ, bình chứa lỏng, đường ống nối, bộ bốc hơi.

1.3.34 Buồng máy (Machinery room): Buồng chứa các bộ phận của hệ thống lạnh (vì lí do an toàn) nhưng không bao gồm các buồng chứa các bộ bốc hơi, các bộ ngưng tụ hoặc đường ống.

1.3.35 Áp suất làm việc lớn nhất (Maximum working pressure) (MWP): Áp suất (theo áp kế mà không một áp suất nào trong hệ thống lạnh vượt quá được nó khi hệ thống làm việc hoặc ở trạng thái nghỉ trừ áp suất trong vùng hoạt động của van an toàn (xem bảng 3).

Chú thích 1 – Áp suất làm việc lớn nhất là cơ sở cho tất cả các áp suất khác trong tiêu chuẩn này

1.3.36 Máy nén lạnh động học (Non-positive-displacement compressor): Máy nén trong đó có thể làm tăng áp suất của hơi mà không cần phải thay đổi dung tích trong của khoang nén

1.3.37 Đường ống (piping): Các ống dẫn nối các bộ phận khác nhau của hệ thống lạnh.

1.3.38 Máy nén lạnh thể tích (Positive-displacement compressor): Máy nén trong đó có thể làm tăng áp suất của hơi bằng cách thay đổi dung tích trong của khoang nén.

1.3.39 Cơ cấu giới hạn áp suất (Pressure-limiting device): Dụng cụ được tác động bởi áp suất, có thể điều chỉnh được (ví dụ: role áp suất cao), được thiết kế để ngừng hoạt động của một bộ phận làm việc có áp suất và cũng có thể tác động chuông báo động. Cơ cấu này không thể ngăn ngừa sự thay đổi áp suất khi máy ở trạng thái nghỉ.

1.3.40 Cơ cấu an toàn (Pressure-relief device): Van (1.3.41) hoặc đĩa nổ (1.3.42) được thiết kế để tự động giảm áp suất quá cao.

1.3.41 Van an toàn (Pressure-relief valve): Van chịu tác động bởi áp suất, được giữ ở vị trí đóng bởi lò xo hoặc các phương tiện khác và được thiết kế để tự động giảm áp suất khi vượt quá giá trị đã chỉnh. Van sẽ đóng lại sau khi áp suất đã được hạ thấp hơn giá trị đã chỉnh.

1.3.42 Bình chịu áp lực (Pressure vessels): Bộ phận chứa môi chất làm lạnh của hệ thống lạnh khác với:

- máy nén;
- bơm;

các bộ phận của các hệ thống hấp thụ kín,

TCVN 6104 : 1996

- các bộ bốc hơi, mỗi khoang riêng biệt của chúng có dung tích chứa môi chất làm lạnh không vượt quá 15 lít;
- giàn ống;
- đường ống và các van của đường ống, các ống nối, khuỷu nối;
- các cơ cấu điều khiển;
- các ống góp và các chi tiết khác có đường kính trong không lớn hơn 152 mm và dung tích trong tình không lớn hơn 100 lít.

1.3.43 Van đóng nhanh (Quick-closing valve): Cơ cấu thực hiện việc đóng tự động (bằng trọng lượng, lực lò xo, bi đóng nhanh) hoặc có góc đóng rất nhỏ.

1.3.44 Bình chứa (Receiver): Bình được nối cố định với một hệ thống bởi các đường ống vào và ra để chứa mô chất làm lạnh ở thể lỏng.

1.3.45 Môi chất làm lạnh (Refrigerant): Chất lỏng dùng để truyền nhiệt trong hệ thống lạnh, hấp thụ nhiệt ở nhiệt độ thấp và áp suất thấp của chất lỏng và thải nhiệt ở nhiệt độ cao hơn và áp suất cao hơn của chất lỏng và thường kéo theo sự thay đổi trạng thái của chất lỏng.

1.3.46 Trạm lạnh (Refrigerating Installation): Bộ phận lắp các phần cấu thành của một hệ thống lạnh và tất cả các khí cụ cần thiết cho hoạt động của nó.

1.3.47 Hệ thống lạnh (Refrigerating system): Tổ hợp các bộ phận chứa môi chất làm lạnh được nối với nhau tạo thành một vòng tuần hoàn lạnh kín trong đó môi chất làm lạnh được lưu thông để hấp thụ và thải nhiệt.

1.3.48 Hệ thống hấp thụ kín (Sealed absorption system): Hệ thống thiết bị chỉ dùng cho các môi chất làm lạnh thuộc nhóm 2 trong đó tất cả các bộ phận chứa môi chất làm lạnh, trừ một chi tiết để chảy, đều được ghép nối cố định kín bằng hàn hoặc hàn đồng để tránh mất mát môi chất làm lạnh.

Chú thích 2 — Đây là định nghĩa hạn hẹp, chỉ dùng cho tiêu chuẩn này.

1.3.49 Hệ thống trọn bộ (Self-contained system): Hệ thống các thiết bị lạnh được chế tạo hoàn toàn, được nạp môi chất làm lạnh, được thử tại nhà máy chế tạo và được đặt trên khung thích hợp, hệ thống được chế tạo và vận chuyển trong một hoặc nhiều công đoạn trong đó không có bộ phận chứa môi chất làm lạnh nào được nối ghép tại hiện trường trừ van đôi hoặc khối van.

1.3.50 Cơ cấu chặn (van chặn) (Shut-off device): Cơ cấu để chặn dòng môi chất làm lạnh.

1.3.51 Mối hàn chảy (Soldered joint): Mối ghép nối kín được thực hiện bằng cách nối các chi tiết kim loại với nhau bởi hỗn hợp kim loại hoặc hợp kim nóng chảy ở nhiệt độ thường từ 200°C đến

450°C. Mỗi hàn này không áp dụng cho đỉnh chảy hoặc các bộ phận được dùng cho mục đích giảm áp.

1.3.52 Áp suất thử sức bền (Strength-test pressure): Áp suất theo áp kế dùng để thử độ bền của hệ thống lạnh và/hoặc một bộ phận nào đó của hệ thống lạnh.

1.3.53 Cơ cấu giới hạn áp suất (Type-tested pressure-limiting device): Cơ cấu giới hạn áp suất được thiết kế để ngừng sự hoạt động của bộ phận làm việc chịu áp suất ngay cả trong trường hợp cơ cấu có khuyết tật ở bên trong.

Các cơ cấu giới hạn áp suất này đều có:

- đặt hoạt động lại tự động;
- đặt hoạt động lại bằng tay;
- đặt hoạt động lại an toàn bằng tay nhờ dụng cụ.

1.3.53.1 Cơ cấu giới hạn áp suất có đặt hoạt động lại tự động (Pressure-limiting device with automatic reset): Cơ cấu sẽ ngắt mạch điện khi áp suất trong hệ thống tăng tới mức áp suất ngắt mạch đã đặt trước. Cơ cấu sẽ tự động nối lại mạch điện khi áp suất giảm tới giá trị áp suất đóng mạch đã đặt trước.

1.3.53.2 Cơ cấu giới hạn áp suất có đặt hoạt động lại bằng tay (Pressure-limiting device with manual reset): Cơ cấu ngắt mạch điện khi áp suất tăng tới mức áp suất ngắt mạch đã đặt trước. Việc đặt hoạt động lại có thể được thực hiện bằng tay sau khi áp suất đã giảm tới mức xác định trước.

1.3.53.3 Cơ cấu giới hạn áp suất có đặt hoạt động lại an toàn bằng tay (Pressure-limiting device with safety manual reset): Cơ cấu ngắt mạch điện khi áp suất trong hệ thống tăng tới mức áp suất ngắt mạch đã đặt trước. Việc đặt hoạt động lại của cơ cấu chỉ có thể được thực hiện bằng dụng cụ sau khi áp suất đã giảm tới mức đã xác định trước.

1.3.54 Hệ thống thiết bị (Unit system): Hệ thống trọn bộ đã được lắp ráp và thử nghiệm trước khi lắp đặt và việc lắp đặt được thực hiện không cần có sự nối ghép các bộ phận chứa môi chất làm lạnh. Một hệ thống thiết bị có thể bao gồm cả van đôi hoặc khối van đã được lắp ráp tại nhà máy chế tạo

1.3.55 Phòng đệm (Vestibule with doors (air lock): Phòng tách riêng với một lối vào riêng biệt và các cửa ra cho phép đi qua từ địa điểm này sang địa điểm khác trong khi có sự cách li giữa các địa điểm với nhau.

1.3.56 Mối hàn nối (Welded joint): Mối ghép nối kín được thực hiện bằng cách nối các chi tiết kim loại với nhau ở trạng thái dẻo hoặc nóng chảy.

Chương 2: Phân loại

2.1 Không gian làm lạnh

Việc nghiên cứu về an toàn của các hệ thống lạnh phải quan tâm đến địa điểm, số người có mặt trên địa điểm và các loại không gian làm lạnh.

Các loại không gian làm lạnh được nêu trong bảng 1, thích hợp với mọi địa điểm mà ở đó cần lắp đặt trạm lạnh để bảo đảm an toàn.

2.1.1 Nơi có từ hai loại không gian làm lạnh trở lên cần áp dụng các yêu cầu chặt chẽ nhất, trừ các không gian làm lạnh được cách li, ví dụ bởi các vách ngăn kín khí, các sàn và trần. Trong trường hợp này cần áp dụng các yêu cầu cho các loại không gian làm lạnh riêng biệt.

2.1.2 Phải quan tâm thích đáng tới an toàn của nhà cửa, tài sản và người ở trên địa điểm liền kề với trạm lạnh đã lắp đặt.

2.2 Hệ thống lạnh

Các hệ thống lạnh phải được phân loại theo chỉ dẫn trong bảng 2 tùy thuộc vào phương pháp làm lạnh hoặc sưởi nóng không khí hoặc vật chất.


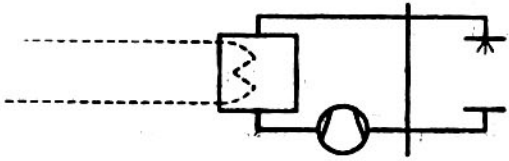
2.2.1 Hệ thống trực tiếp

Bộ bốc hơi hoặc ngưng tụ của hệ thống lạnh truyền trực tiếp cho không khí hoặc chất được làm lạnh hoặc sưởi nóng.

Bảng 1 – Các loại không gian làm lạnh

Loại	Đặc tính chung	Ví dụ
A Cơ quan	Con người có thể hoạt động một cách hạn chế	Bệnh viện, toà án, nhà tù với các xà lim
B Nơi hội họp công cộng	Con người có thể tụ họp một cách tự do	Nhà hát, phòng nhảy, cửa hàng bách hoá, ga hành khách, trường học, nhà thờ, phòng đọc, tiệm ăn
C Nơi cư trú	Bảo đảm tiện nghi cho ngủ, nghỉ ngơi	Nhà ở, khách sạn, căn hộ riêng, câu lạc bộ, trường đại học
D Thương mại	Một số người có thể tụ họp, một số có thể lui tới khi cần với điều kiện đảm bảo an toàn chung của cơ sở	Cơ quan kinh doanh hoặc chuyên môn, cửa hàng nhỏ, tiệm ăn nhỏ, phòng thí nghiệm, địa điểm chung cho sản xuất và thực hiện các công việc, chợ với sự ra vào không hạn chế
E Công nghiệp	Chỉ có những người được phép mới được vào, là nơi sản xuất, gia công chế tạo hoặc chứa vật liệu và sản phẩm	Các phương tiện cho sản xuất hoá chất, thực phẩm, đồ uống, kem, nước đá, lọc dầu, đường, kho lạnh, bơ sữa, lò sát sinh

Bảng 2 – Phân loại các hệ thống lạnh

Điều	Tên gọi	Hệ thống lạnh	Không khí hoặc chất được làm lạnh hoặc sương
2.2.1	Hệ thống trực tiếp		
2.2.2.1	Hệ thống gián tiếp hở		

Bảng 2. (tiếp.theo)

Điều	Tên gọi	Hệ thống lạnh	Không khí hoặc chất được làm lạnh hoặc sưởi
2.2.2.2	Hệ thống gián tiếp hồ có thông hơi		
2.2.2.3	Hệ thống gián tiếp kín		
2.2.2.4	Hệ thống gián tiếp kín có thông hơi		
2.2.2.5	Hệ thống gián tiếp kép		
<p>----- Đường ống chứa môi chất làm lạnh</p> <p>———— Đường ống chứa chất lỏng tải nhiệt.</p>			

2.2.2 Hệ thống gián tiếp

Bộ bốc hơi của hệ thống lạnh, được đặt bên ngoài không gian mà ở đó không khí hoặc vật chất được làm lạnh hoặc sưởi, sẽ làm lạnh hoặc đun nóng chất lỏng tải nhiệt (xem 1.3.22) và chất lỏng này được lưu thông để làm lạnh hoặc làm nóng vật chất có liên quan.

2.2.2.1 Hệ thống gián tiếp hở

Bộ bốc hơi làm lạnh hoặc bộ ngưng tụ làm nóng chất lỏng tải nhiệt, chất lỏng này truyền trực tiếp cho vật chất được làm lạnh hoặc làm nóng bằng cách phun hoặc các biện pháp tương tự.

2.2.2.2 Hệ thống gián tiếp hở, có thông hơi

Hệ thống tương tự như hệ thống được mô tả trong 2.2.2.1, chỉ có điểm khác là bộ bốc hơi hoặc bộ ngưng tụ được đặt trong một thùng hở hoặc được thông hơi một cách thích hợp, có hiệu quả.

2.2.2.3 Hệ thống gián tiếp kín

Bộ bốc hơi làm lạnh hoặc bộ ngưng tụ làm nóng chất lỏng tải nhiệt, chất lỏng này đi qua một vòng tuần hoàn kín để truyền trực tiếp cho không khí hoặc vật chất được làm lạnh.

2.2.2.4 Hệ thống gián tiếp kín, có thông hơi

Hệ thống tương tự như hệ thống đã mô tả trong 2.2.2.3, chỉ có điểm khác là bộ bốc hơi hoặc bộ ngưng tụ đặt trong một thùng hở hoặc được thông hơi một cách thích hợp, có hiệu quả.

2.2.2.5 Hệ thống gián tiếp kép

Hệ thống tương tự như hệ thống đã mô tả trong 2.2.2.1, chỉ có điểm khác là chất lỏng tải nhiệt đi qua một bộ trao đổi nhiệt thứ hai được đặt ở bên ngoài không gian như đã nói ở điều 2.2.2 làm lạnh hoặc làm nóng chất lỏng tải nhiệt thứ hai và chất lỏng này truyền trực tiếp cho không khí hoặc vật chất có liên quan bằng cách phun hoặc các biện pháp tương tự.

2.3 Môi chất làm lạnh

Tùy theo đặc tính môi chất làm lạnh được phân loại như sau (xem phụ lục A).

Nhóm 1: Các môi chất làm lạnh không thể cháy được và không có hại đáng kể tới sức khỏe của con người

TCVN 6104 : 1996

Nhóm 2: Các môi chất làm lạnh độc hại hoặc ăn mòn với giới hạn cháy nổ dưới (giới hạn, nổ) không nhỏ hơn 3,5% theo thể tích khi chúng hỗn hợp với không khí.

Nhóm 3: Các môi chất làm lạnh có giới hạn cháy nổ dưới nhỏ hơn 3,5% theo thể tích khi chúng hỗn hợp không khí.

Khi sử dụng các môi chất làm lạnh thuộc các nhóm khác nhau trong một hệ thống lạnh phải áp dụng các qui định riêng cho mỗi nhóm.

2.3.1 Các nhóm môi chất làm lạnh

2.3.1.1 Nhóm 1

Các môi chất làm lạnh trong nhóm này không thể cháy được và có thể được dùng trong các hệ thống mà lượng nạp tổng, đủ về số lượng cho các yêu cầu làm lạnh của các không gian được làm lạnh, có thể thoát ra không gian chứa người với lượng không vượt quá các giới hạn thực tế cho trong bảng 4.

Việc áp dụng làm lạnh trực tiếp cho không gian chứa người là một vấn đề chủ yếu về an toàn. Các hệ thống trực tiếp bị hạn chế bởi các yêu cầu của điều 4.3 về số lượng đã qui định của môi chất làm lạnh, bởi sự cân nhắc về độ độc hại hoặc các sự cố gây ngạt thở. Các sản phẩm phân huỷ gây độc hại có thể là do tiếp xúc với ngọn lửa hoặc các bề mặt nóng trong một số điều kiện nào đó. Các sản phẩm phân huỷ chủ yếu của các môi chất làm lạnh nhóm 1, trừ cacbon dioxit là axit clohydric, axit flohydric. Mặc dù có sự độc hại, các sản phẩm phân huỷ này sẽ tự động báo trước bởi mùi kích thích mạnh của chúng ngay cả khi ở nồng độ thấp.

Lượng nạp tối đa được xác định theo cách của bảng 4, có liên quan tới không gian nhỏ nhất có chứa người được làm lạnh, trừ trường hợp thể tích tổng của tất cả các phòng được làm lạnh bởi không khí từ một hệ thống tuần hoàn không khí có thể được dùng làm tiêu chuẩn, bảo đảm rằng lượng cung cấp không khí cho mỗi phòng không thể bị hạn chế thấp hơn 25% lượng cung cấp đầy đủ cho phòng đó. Điều đó giới hạn nồng độ có thể xuất hiện nếu lượng nạp bị rò rỉ khỏi hệ thống.

Một hệ thống chứa lượng môi chất làm lạnh nhóm 1 nhiều hơn lượng cho phép trong bảng 4 phải là hệ thống gián tiếp, và tất cả các bộ phận chứa môi chất làm lạnh, trừ đường ống phải được lắp đặt trong phòng máy hoặc được lắp đặt bên ngoài toà nhà.

Cần chú ý tránh các túi đọng môi chất làm lạnh nặng hơn không khí ở các chỗ thấp. Ở mọi thời điểm cần chú ý giảm đến mức tối thiểu sự xả môi chất làm lạnh vào khí quyển.

2.3.1.2 Nhóm 2

Các môi chất làm lạnh thuộc nhóm này có đặc điểm nổi bật là độc hại. Một số ít các môi chất làm lạnh trong nhóm có thể cháy được nhưng ở giới hạn cháy nổ dưới 3,5% hoặc lớn hơn theo thể tích và cần hạn chế sự bổ sung thêm các môi chất làm lạnh này.

Amoniác là môi chất làm lạnh duy nhất trong nhóm 2 được sử dụng rộng rãi. Amoniác có lợi là tự bảo động sự rò rỉ bởi đặc điểm về mùi của nó ngay cả khi nồng độ thấp hơn nhiều so với nồng độ có thể gây ra sự cố. Amoniác chỉ có thể cháy được ở dải nồng độ rất hẹp và cao với nhiệt độ đánh lửa cao (đối với các hệ thống amoniác, xem 3.8.2.3). Tất cả các môi chất làm lạnh khác thuộc nhóm này rất ít được sử dụng và được coi là môi chất làm lạnh đã lỗi thời. Chúng chỉ có ý nghĩa về mặt lý thuyết.

2.3.1.3 Nhóm 3

Các môi chất làm lạnh trong nhóm này có đặc tính nổi bật là dễ nổ hoặc dễ cháy với giới hạn cháy nổ dưới thấp hơn 3,5% theo thể tích. Chúng thường có mức độc hại thấp.

2.3.2 Tính chất vật lý

Tính chất vật lý của các môi chất làm lạnh được cho trong phụ lục A.

Bảng 3 – Quan hệ giữa các áp suất khác nhau và áp suất làm việc lớn nhất (MWP)

Áp suất	Giới hạn
Áp suất thiết kế	Không nhỏ hơn 1,0 MWP
Áp suất thử độ bền của các chi tiết đúc	Không nhỏ hơn 1,5 MWP
Áp suất thử độ bền của các chi tiết được chế tạo từ vật liệu cán, kéo	Không nhỏ hơn 1,3 MWP
Áp suất thử cho toàn hệ thống được lắp tại hiện trường	Không nhỏ hơn 1,0 MWP
Áp suất thử rò rỉ	Không lớn hơn 1,0 MWP
Áp suất đặt của cơ cấu giới hạn áp suất	Nhỏ hơn 1,0 MWP
Áp suất đặt của cơ cấu an toàn áp suất	1,0 MWP
Áp suất xả của van an toàn	Không lớn hơn 1,1 MWP

¹⁾ Áp suất đặt của cơ cấu giới hạn áp suất nên thấp hơn áp suất đặt của cơ cấu an toàn.

Bảng 4 – Các giới hạn thực tế của nồng độ các chất làm lạnh nhóm 1

Số hiệu chất làm lạnh R	Tên hoá học	Công thức hoá học	Giới hạn thực tế ¹⁾ (xem 2.3.1.1) kg/m ³
11	Tricloflometan	CCl ₃ F	0,3
12	Diclodiflometan	CCl ₂ F ₂	0,5
12B1	Brômclodiflometan	CBrClF ₂	0,2
13	Clotriflometan	CClF ₃	0,5
13B1	Brôtriflometan	CBrF ₃	0,6
22	Clodiflometan	CHClF ₂	0,3
23	Triflometan	CHF ₃	0,3
113	Triclotrifloetan	CCl ₂ FCClF ₂	0,4
114	Diclotetrafloetan	CCl ₂ FCClF ₂	0,7
500	R12(73,8%)+R152a(26,2%)	CCl ₂ F ₂ /CH ₃ CHF ₂	0,4
502	R22(48,8%)+R115(51,2%)	CHClF ₂ /CClF ₂ CF ₃	0,4
503	R23(40,1%)+R13(59,9%)	R23(40,1%)+R13(59,9%)	0,4
744	Cacbondiôxít	CO ₂	0,1

¹⁾ Các giới hạn thực tế cho các môi chất làm lạnh nhóm 1 nhỏ hơn một nửa giới hạn gây mê thông thường. Các giá trị này phải được giảm tới 2/3 giá trị được cho trong bảng đối với độ cao lớn hơn 2000 m so với mặt biển, và được giảm tới 1/3 giá trị được cho trong bảng đối với độ cao lớn hơn 3500 m so với mặt biển.

Chương 3: Thiết kế và kết cấu của thiết bị

3.1 Các yêu cầu về áp suất

Chú thích 3 – Trong tiêu chuẩn này từ "áp suất" có nghĩa là "áp suất theo áp kế" trừ thuật ngữ trong 3.7.7.

Các hệ thống lạnh phải có khả năng chịu được các yêu cầu về áp suất sau, có kể đến tác động của nhiệt độ, ứng suất cơ học và ứng suất do tác động hoá học.

3.1.1 Thử các hệ thống lạnh hoặc các phần cấu thành (bộ phận)

3.1.1.1 Thử độ bền chịu áp

3.1.1.1.1 Các phần cấu thành của hệ thống lạnh phải được thử độ bền chịu áp suất từng chiếc hoặc theo nhóm tùy theo vị trí của chúng trong hệ thống và phù hợp với bảng 3 do nhà sản xuất thực hiện hoặc tại hiện trường, nếu như trước đó chưa được thử bằng một phép thử điển hình.

3.1.1.1.2 Đối với các bộ phận chịu áp khác nhau chưa được các tiêu chuẩn đang có hiệu lực qui định, áp suất thử không được gây ra biến dạng dư, trừ trường hợp biến dạng này là cần thiết cho chế tạo bộ phận chịu áp. Bộ phận được thiết kế để chịu áp được coi là đạt yêu cầu khi thử nếu chịu được áp suất không nhỏ hơn 3 lần áp suất làm việc lớn nhất (MWP) mà không bị phá hủy.

3.1.1.1.3 Thử độ bền chịu áp phải được thực hiện bằng phép thử áp suất thủy tĩnh với môi trường thử là nước hoặc một số chất lỏng khác, trừ trường hợp phần cấu thành của hệ thống lạnh không thể thử được bằng chất lỏng vì các lý do kỹ thuật. Trong trường hợp này nó phải được thử bằng không khí hoặc một vài loại khí không độc hại khác. Cần quan tâm đầy đủ tới việc đề phòng nguy hiểm cho người và giảm tới mức tối thiểu sự cố cho tài sản.

3.1.1.1.4 Các áp suất thử thấp hơn có thể được dùng cho áp kế và các cơ cấu điều khiển và đảm bảo rằng thân của cơ cấu điều khiển được thử phù hợp với 3.1.1.1.1.

3.1.1.2 Thử hệ thống hoàn chỉnh

3.1.1.2.1 Sau khi lắp ráp và trước khi đưa vào sử dụng, mỗi hệ thống lạnh phải được thử áp suất phù hợp với bảng 3 bằng không khí hoặc một vài loại khí thích hợp và phải bảo đảm rằng tất cả các phần cấu thành (bộ phận) của hệ thống đã được thử áp suất từ trước phù hợp với 3.1.1.1.1.

3.1.1.2.2 Đối với các hệ thống lạnh thử có chứa tới 10 kg môi chất làm lạnh thuộc nhóm 1 hoặc tới 2,5 kg môi chất làm lạnh thuộc nhóm 2 với các đường ống có đường kính trong không vượt quá 16 mm, môi chất làm lạnh dùng cho vận hành có thể ở áp suất không thấp hơn áp suất tương ứng với 20°C.

3.1.1.2.3 Đối với các hệ thống lạnh được lắp ráp tại nhà máy, phép thử rò rỉ theo 3.1.1.3 là đủ để đánh giá với điều kiện là tất cả các phần cấu thành đã được thử từ trước phù hợp với 3.1.1.1.

3.1.1.2.4 Phép thử độ kín có thể được thực hiện trong các giai đoạn khi hoàn thiện hệ thống lạnh.

3.1.1.3 Thử độ kín

Toàn bộ hệ thống lạnh phải được thử độ kín phù hợp với bảng 3 do nhà sản xuất thực hiện nếu hệ thống được lắp ráp tại nhà máy hoặc được thử trên hiện trường nếu hệ thống được lắp ráp hoặc

TCVN 6104 : 1996

được nạp môi chất làm lạnh tại hiện trường. Phép thử này có thể được thực hiện trong các giai đoạn khi hoàn thiện hệ thống lạnh.

3.2 Vật liệu

Khí lựa chọn vật liệu cho kết cấu, vật liệu hàn điện và hàn đồng của các hệ thống lạnh cần chú ý đảm bảo sao cho các vật liệu này chịu được ứng suất hoá học, ứng suất cơ học và ứng suất nhiệt.

Các vật liệu đã lựa chọn phải chịu được các môi chất làm lạnh, các hỗn hợp của môi chất làm lạnh và dầu bôi trơn với độ bẩn và độ ô nhiễm nhất định và phải chịu được chất lỏng tải truyền nhiệt. Đối với các bình chịu áp lực, phải tuân theo các yêu cầu đặc biệt được cho trong 3.3.

3.2.1 Kim loại đen

3.2.1.1 Có thể dùng gang và gang dẻo để chế tạo máy và phụ tùng của vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh cũng như của các vòng tuần hoàn chất lỏng tải nhiệt.

3.2.1.2 Có thể dùng thép, thép đúc, thép cacbon và thép hợp kim thấp để chế tạo tất cả các chi tiết chứa môi chất làm lạnh cũng như tất cả các chi tiết của vòng tuần hoàn chất lỏng tải nhiệt. Đối với các thiết bị nhiệt độ thấp, phải dùng thép có đủ độ bền chống va đập cho các nhiệm vụ đặc biệt, phải quan tâm đến chiều dày của vật liệu và tính hàn của vật liệu.

3.2.1.3 Có thể dùng thép hợp kim cao cho các bộ phận có nhiệt độ thấp, áp suất cao và cho các nơi có thể xuất hiện nguy hiểm do ăn mòn. Đối với các nhiệm vụ đặc biệt, vật liệu phải có đủ độ bền chống va đập và phải thích hợp cho công nghệ hàn.

3.2.2 Kim loại màu và hợp kim của kim loại màu (đúc, rèn, cán, kéo)

3.2.2.1 Đồng và hợp kim đồng

3.2.2.1.1 Đồng dùng để tiếp xúc với các môi chất làm lạnh phải không bị oxy hoá hoặc đã được khử oxy.

3.2.2.1.2 Không được dùng đồng và các hợp kim có tỷ lệ phần trăm của đồng cao cho các chi tiết chứa các môi chất làm lạnh amoniác và metylfomat trừ khi đã tạo ra được sự tương thích trong tiếp xúc giữa các môi chất làm lạnh này với các vật liệu kể trên.

3.2.2.2 Nhôm và hợp kim nhôm

Không được dùng nhôm và hợp kim nhôm để tiếp xúc với môi chất làm lạnh metyl clorua. Nếu dùng các kim loại này để tiếp xúc với các môi chất làm lạnh khác, phải tạo ra được sự tương thích của nhôm hoặc hợp kim nhôm với các môi chất làm lạnh đó.

3.2.2.3 Magiê

Không được dùng magiê, trừ các trường hợp đặc biệt, có thể dùng các hợp kim với tỷ lệ phần trăm magiê thấp sau khi đã thử cẩn thận sự tương thích của các hợp kim này với các vật liệu tiếp xúc với chúng.

3.2.2.4 Kẽm

Không được dùng kẽm cho các môi chất làm lạnh amoniác và metyl clorua.

3.2.2.5 Chì

Không được dùng chì cho các môi chất làm lạnh chứa flo, trừ trường hợp dùng để làm đệm kín.

3.2.2.6 Thiếc và các hợp kim chì thiếc

Các kim loại này bị hydrocacbon florua ăn mòn. Không nên dùng các kim loại này ở nhiệt độ làm việc dưới -10°C .

3.2.2.7 Các hợp kim hàn chảy và hàn đồng

3.2.2.7.1 Do sự phát triển của các vật liệu mới và các phương pháp mới, đặc biệt là trong lĩnh vực hàn nối các chi tiết bằng nhôm, nên chưa có qui định về việc sử dụng các hợp kim hàn chảy và hàn đồng. Các vật liệu chứa kẽm hoặc các kim loại khác thường không thích hợp với một số môi chất làm lạnh, tuy nhiên chỉ được phép dùng chúng sau khi nhà sản xuất thiết bị lạnh đã có kết luận rằng các vật liệu này có thể được sử dụng một cách an toàn.

3.2.2.7.2 Có thể sử dụng các hợp kim hàn chảy mềm với nền cơ bản là thiếc khi ứng suất cơ học thấp nhưng nhiệt độ làm việc không thấp hơn -10°C . Nên quan tâm đến hiệu quả của các thành phần của hợp kim, ví dụ như chì và thiếc.

3.2.2.7.3 Có thể sử dụng các hợp kim hàn đồng cho các trường hợp ứng suất cao hơn và nhiệt độ thấp hơn. Phải xem xét sự tương thích của các thành phần của hợp kim với các môi chất làm lạnh.

3.2.3 Vật liệu phi kim loại

3.2.3.1 Vật liệu bịt kín cho các mối nối kín và các vòng bít kín trên phụ tùng v.v... phải chịu được các môi chất làm lạnh và dầu bôi trơn máy lạnh đã sử dụng. Chúng phải thích hợp về áp suất và nhiệt độ xuất hiện trong hệ thống lạnh. Không được phép có sự ăn mòn có thể dẫn tới rò rỉ và các nguy hiểm khác.

3.2.3.2 Có thể dùng kính cho đồng hồ đo chất lỏng, và cửa quan sát trong các máy, thiết bị và đường ống của các vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh và các vòng tuần hoàn môi chất lỏng tải nhiệt.

3.2.3.3 Có thể sử dụng các chất dẻo khi chúng đáp ứng được các yêu cầu về ứng suất cơ học, ứng suất nhiệt, ứng suất hoá học, ứng suất từ biến theo thời gian và không gây ra nguy hiểm về cháy

3.3 Bình chịu áp lực

3.3.1 Thử các bình chịu áp lực

Các bình chịu áp lực phải được người có thẩm quyền, do cơ quan có đủ quyền lực bổ nhiệm, tiến hành thử phù hợp với các điều khoản của các tiêu chuẩn quốc gia và/hoặc tiêu chuẩn quốc tế.

3.3.2 Cơ cấu an toàn cho bình chịu áp lực

Các cơ cấu an toàn theo 3.7.1.1 phải được bố trí phù hợp với 3.7.6.

3.3.3 Yêu cầu về ghi nhãn

3.3.3.1 Các bình chịu áp lực có áp suất làm việc lớn nhất vượt quá 100kPa và tích của dung tích trong thùng của bình, tính theo lít, với áp suất làm việc lớn nhất, tính theo kiloPascal, vượt quá giá trị 20000 kPa x dung tích, phải được ghi nhãn phù hợp với 3.3.4.1 và 3.3.4.3.

3.3.3.2 Các bình chịu áp lực khác, có dung tích trong thùng lớn hơn 01 lit hoặc tích của dung tích trong thùng, tính theo lít, với áp suất làm việc lớn nhất, tính theo kiloPascal, vượt quá giá trị 1200 kPa x dung tích, phải được ghi nhãn phù hợp với 3.3.4.2.

3.3.4 Ghi nhãn

3.3.4.1 Tất cả các bình chịu áp lực có yêu cầu ghi nhãn theo 3.3.3.1 phải có biển nhãn chứa các thông tin tối thiểu sau:

- tên của cơ sở sản xuất hoặc cung cấp;
- số hiệu loạt;
- năm sản xuất;
- áp suất làm việc lớn nhất;
- nhiệt độ làm việc lớn nhất;

Các bình nhiệt độ thấp phải được ghi

- nhiệt độ nhỏ nhất cho phép, nếu nằm ngoài phạm vi -10°C đến +50°C;

3.3.4.2 Các bình chịu áp lực có tích số của áp suất làm việc lớn nhất với dung tích trong thô khác với các bình đã nêu trong 3.3.3.1 phải có các thông tin sau:

- tên của cơ sở sản xuất;
- số hiệu kiểu và/hoặc loạt;
- áp suất làm việc lớn nhất;
- nhiệt độ cho phép, nếu nằm ngoài phạm vi -10°C đến $+50^{\circ}\text{C}$.

Không cần thiết phải ghi nhãn cho mỗi bình chịu áp lực nếu như hệ thống trong đó bình chịu áp lực là một thành phần đã được ghi nhãn theo 4.2.7.1.

3.2.4.3 Biển ghi nhãn phải gắn cố định vào bình. Nếu biển ghi nhãn khó đọc cần phải gắn cố định một bản sao tại một vị trí phụ thuận tiện nhất.

3.3.5 Chứng chỉ thử độ bền

Các bản chứng chỉ thử độ bền và các bản sao cần thiết phải được soạn thảo và có chữ kí của những người chứng kiến và chịu trách nhiệm về phép thử.

3.3.6 Thử lại độ bền

Phải thực hiện phép thử lại độ bền đối với các bình chịu áp lực theo sau công việc sửa chữa hoặc các công việc khác có ảnh hưởng tới độ bền hoặc khi có sự thay đổi trong sử dụng bất bình phải chịu ứng suất cao hơn. Chứng chỉ thử độ bền và các bản sao cần thiết phải được soạn thảo và có chữ kí của những người chứng kiến và chịu trách nhiệm về phép thử lại.

3.4 Đường ống dẫn môi chất làm lạnh, van và phụ tùng

3.4.1 Đường ống và ống

Vật liệu, chiều dày thành ống, độ bền kéo, độ dẻo, độ bền chịu ăn mòn và phương pháp tạo hình và thử của ống phải thích hợp với môi chất làm lạnh được sử dụng. Đường ống và ống phải thoả mãn được các điều kiện về áp suất, ứng suất cơ học và ứng suất nhiệt.

3.4.2 Mối ghép nối

Có thể sử dụng mối nối ống loại: mối ghép nối ép căng, mối nối mặt bích, mối nối ren, mối nối hàn, hàn đóng hoặc hàn chảy thích hợp với đường ống hoặc ống, vật liệu đường ống và môi chất làm lạnh, áp suất, ứng suất cơ học và ứng suất nhiệt, trừ các trường hợp sau:

- a) hàn chảy: không dùng cho đường ống xả hoặc môi chất làm lạnh R717;

TCVN 6104 : 1996

- b) hàn đồng: không dùng cho môi chất làm lạnh R717;
- c) ren ống: không dùng cho đường dẫn chất lỏng có đường kính trong danh nghĩa lớn hơn 25 mm, không dùng cho đường dẫn hơi có đường kính trong danh nghĩa lớn hơn 40 mm.

3.4.3 Phương pháp hàn điện và hàn đồng

Trình độ tay nghề của thợ hàn, phương pháp hàn điện và hàn đồng được qui định trong các tiêu chuẩn do cơ quan có thẩm quyền duyệt y phải được sử dụng để kiểm tra việc chế tạo, sửa chữa và mở rộng các hệ thống đường ống

3.4.4 Đường ống được lắp đặt tại hiện trường (xem 4.3)

3.4.4.1 Đường ống dẫn môi chất làm lạnh phải được gá đỡ thích hợp. Khoảng cách giữa các giá đỡ phụ thuộc vào kích thước và khối lượng của đường ống.

3.4.4.2 Khoảng trống xung quanh đường ống phải đủ lớn để cho phép bảo dưỡng các chi tiết hàn ngay. Lỗi đi tự do không bị cản trở.

3.4.4.3 Đường ống đi qua các tường và trần chịu lửa phải kín để không cho phép lửa cháy lan sang các phòng bên cạnh. Các đường dẫn ống và các đường thông chứa ống phải được ngăn cách với các phòng khác sao cho tránh được lửa cháy lan. Các đường dẫn chứa ống có môi chất làm lạnh chứa được hoặc có độc hại phải được thông với nơi an toàn để phòng ngừa sự tích tụ nguy hiểm của hơi khi có sự rò rỉ.

3.4.4.4 Trong trường hợp đường ống dẫn chạy dài, phải có lượng dự phòng bù trừ cho sự giãn nở vì cơ nóng.

3.4.4.5 Các ống mềm phải được bảo vệ tốt tránh các hư hỏng cơ học và phải được kiểm tra định kì.

3.4.4.6 Cần có sự chú ý đầy đủ để tránh sự rung động quá mức.

3.4.4.7 Đường ống, van và phụ tùng trong vùng cộ lỗi đi tự do phải được lắp đặt cách sàn nhô không nhỏ hơn 2,2 m hoặc được lắp đặt sát trần. Đường ống ở trên cao phải được bố trí xa các hơi động có thể gây hư hỏng cho đường ống.

3.4.4.8 Trong các kênh hoặc các đường dẫn cho đường ống chứa môi chất làm lạnh không được chứa đường ống khác hoặc đường dây điện trừ trường hợp có sự bảo vệ đầy đủ cho cả hai loại.

Đường ống chứa môi chất làm lạnh không được lắp đặt trên bất kì loại thiết bị nâng nào, trên xe đẩy hoặc đường thông khác có chứa vật chuyển động hoặc trong một đường thông có các khoảng hở thông với khu dân cư hoặc các hành lang lối thoát chính, trừ khi khối lượng của môi chất làm lạnh nhóm 1 thấp hơn giới hạn thực tế (xem bảng 4).

3.4.4.9 Đường ống chứa môi chất làm lạnh không được lắp đặt trong các hành lang công cộng, phòng đợi hoặc cầu thang, trừ trường hợp đường ống chứa môi chất làm lạnh có thể đi qua hành lang công cộng, nếu như không có các mối nối trên đường ống trong khu vực hành lang và đường ống phải làm bằng kim loại màu có đường kính ngoài danh nghĩa 29 mm và nhỏ hơn, được đặt trong ống kim loại cứng vững.

3.4.5 Nhận dạng các chất chứa trong đường ống

Nếu sự an toàn của người hoặc tài sản có thể bị ảnh hưởng do sự thoát ra của chất chứa trong đường ống thì các nhãn chỉ thị các chất chứa trong đường ống phải được gắn vào đường ống gần các van và các tường vách có đường ống đi qua.

3.4.6 Cơ cấu chặn (van chặn)

3.4.6.1 Độ bền giới hạn của thân cơ cấu chặn có đường kính trong danh nghĩa đến 150 mm, hoặc được chế tạo từ thép dẻo phải chịu được ứng suất ít nhất cũng tương đương với 5 lần áp suất làm việc lớn nhất (MWP).

Các cơ cấu chặn có đường kính trong danh nghĩa lớn hơn 150 mm, được chế tạo từ thép không dẻo phải chịu được ứng suất ít nhất cũng tương đương với 6,5 lần áp suất làm việc lớn nhất (MWP).

3.4.6.2 Cơ cấu chặn phải có kết cấu sao cho trụ van và/hoặc tấm chặn không bị dịch chuyển, và khi ở vị trí đóng phải ngăn được dòng môi chất làm lạnh ở cả hai chiều. Trừ các cơ cấu chặn có bịt kín ở phía thông với khí quyển chúng phải được bịt kín hoặc cụm nắp bịt dịch chuyển khi chịu áp.

3.4.6.3 Các cơ cấu chặn phải được bố trí như sau

a) Các hệ thống lạnh, chứa nhiều hơn 2.5 kg môi chất làm lạnh nhóm 2 hoặc 1 kg môi chất làm lạnh nhóm 3, trừ các hệ thống dùng máy nén lạnh động học phải có các cơ cấu chặn được lắp trên:

- 1) mỗi đường vào của mỗi máy nén, tổ máy nén hoặc tổ máy nén - bình ngưng;
- 2) mỗi đường ra của mỗi máy nén, tổ máy nén hoặc tổ máy nén - bình ngưng, và mỗi đường ra của mỗi bình chứa lỏng;

b) Tất cả các hệ thống lạnh, chứa 50 kg hoặc nhiều hơn môi chất làm lạnh, trừ các hệ thống dùng máy nén lạnh động học, phải có các cơ cấu chặn ở các vị trí như đã qui định trong a và trên mỗi đường vào của mỗi bình chứa lỏng, trừ đường vào của một bình chứa trong một tổ máy nén - bình ngưng hoặc là trên đường vào của một bình chứa thuộc một bộ ngưng tụ.

3.4.6.4 Các cơ cấu chặn được sử dụng với ống đóng u mềm hoặc ống đóng kéo, cứng có đường kính ngoài danh nghĩa 23 mm hoặc nhỏ hơn phải được lắp đặt cẩn thận, không phụ thuộc vào độ kẹp chặt hoặc giá đỡ ống.

TCVN 6104 : 1996

3.4.6.5 Các cơ cấu chặn phải được ghi nhãn thích hợp nếu không biết rõ cách điều khiển chúng. Có thể dùng chữ số để ghi nhãn cho các cơ cấu chặn có kèm theo lời chú dẫn cho các chữ số được đặt ở gần các cơ cấu.

3.4.6.6 Trên tất cả các đường dẫn dầu phải lắp đặt 2 cơ cấu chặn nối tiếp nhau. Cơ cấu chặn thứ hai có thể là một van đóng nhanh.

3.4.6.7 Các cơ cấu chặn không được ở trạng thái đóng khi hệ thống đang vận hành phải được bảo vệ an toàn chống tác động của những người không được phép vận hành.

3.5 Các bộ phận chứa môi chất làm lạnh khác

Các bộ phận của các hệ thống lạnh, trừ với các cơ cấu điều khiển hoặc các áp kế, không được qui định trong tiêu chuẩn này, phải được thiết kế, cấu tạo và lắp ráp sao cho có thể chịu được các phép thử áp suất mà không có biến dạng dư hoặc các hư hỏng lâu dài (xem bảng 3).

3.6 Các dụng cụ chỉ thị và đo lường

Các hệ thống lạnh phải được trang bị các dụng cụ chỉ thị và đo lường cần thiết cho phục vụ và vận hành hệ thống như đã nêu sau đây

3.6.1 Áp kế môi chất làm lạnh

Thuật ngữ dụng cụ đo được dùng trong 3.6 bao gồm các dụng cụ có chỉ báo tương tự hoặc chỉ thị số

3.6.1.1 Hiệu chuẩn và ghi nhãn

Các yêu cầu của điều 3.6 chỉ áp dụng cho các dụng cụ đo được lắp cố định. Áp kế phía áp suất ca phải được hiệu chuẩn tới áp suất không nhỏ hơn áp suất làm việc lớn nhất (MWP). Nếu mặt số hoặc bộ phận chỉ báo của áp kế được hiệu chuẩn theo áp suất và nhiệt độ của hơi bão hoà tương ứng thì phải ghi nhãn áp kế để chỉ rõ môi chất làm lạnh thích hợp với áp kế.

3.6.1.2 Sự bố trí

3.6.1.2.1 Mỗi phía áp suất hoặc mỗi cấp áp suất của hệ thống lạnh phải được trang bị các áp kế, khối lượng môi chất làm lạnh vượt quá:

100 kg đối với các môi chất làm lạnh nhóm 1;

25 kg đối với các môi chất làm lạnh nhóm 2;

1 kg đối với các môi chất làm lạnh nhóm 3.

Đối với các hệ thống chứa nhiều hơn 10 kg môi chất làm lạnh nhóm 1 hoặc 2,5 kg môi chất làm lạnh nhóm 2 phải có các bộ phận nối áp kế (việc lắp các áp kế cố định là tùy ý).

3.6.1.2.2 Các bình áp lực có dung tích 100 lít hoặc lớn hơn, có trang bị các cơ cấu chặn (van chặn) và có thể chứa các môi chất làm lạnh, lỏng phải có một bộ phận nối áp kế.

3.6.1.2.3 Các áo làm nóng hoặc làm mát của các bình chịu áp lực phải được trang bị một áp kế và một nhiệt kế.

3.6.1.2.4 Các thiết bị được làm sạch hoặc được làm tan băng ở trạng thái ẩm hoặc nóng, điều khiển bằng tay phải được trang bị các áp kế.

3.6.1.2.5 Có thể không trang bị các dụng cụ đo hoặc các bộ phận nối dụng cụ đo trong các hệ thống có chứa:

tới 10 kg môi chất làm lạnh nhóm 1

tới 2,5 kg môi chất làm lạnh nhóm 2 hoặc

tới 1 kg môi chất làm lạnh nhóm 3.

3.6.2 Các bộ chỉ thị mức chất lỏng

3.6.2.1 Áp suất thử cho các bộ chỉ thị mức chất lỏng ít nhất phải bằng áp suất thử cho các bộ phận của hệ thống trên đó có lắp bộ chỉ thị mức chất lỏng. Bộ chỉ thị mức chất lỏng kiểu có ô kính phẳng để quan sát không có yêu cầu phải trang bị cơ cấu chặn tự động. Các bộ phận nối ở đầu và chân của bộ chỉ thị mức chất lỏng kiểu ống thủy tinh được lắp ở bên ngoài phải có các cơ cấu chặn (van chặn). Các bộ chỉ thị mức chất lỏng kiểu ống thủy tinh này phải được che chắn để phòng ngừa sự hư hỏng do vô ý hoặc hư hỏng ngẫu nhiên và để tránh thương tích cho người quan sát khi ống thủy tinh bị vỡ.

3.6.2.2 Các bình chứa môi chất làm lạnh trong hệ thống lạnh có chứa nhiều hơn:

10 kg môi chất làm lạnh nhóm 1

2,5 kg môi chất làm lạnh nhóm 2, hoặc

1 kg môi chất làm lạnh nhóm 3.

và các bình này có thể được bọc cách li, phải được trang bị bộ chỉ thị mức chất lỏng

3.7 Bảo vệ chống áp suất tăng quá mức

Áp suất tăng quá mức có thể phát sinh do hoạt động của máy nén hoặc do hệ thống hoặc các bộ phận của hệ thống bị phơi nắng tới nhiệt cao trong quá trình vận chuyển, lưu kho, lắp đặt và vận hành. Các điều khoản dưới đây trực tiếp hướng vào sự phòng ngừa áp suất tăng quá mức do các nguyên nhân kể trên. Tất cả các bộ phận của vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh phải được thiết kế và chế tạo để có thể chịu được áp suất phát sinh trong quá trình vận hành, đứng yên và vận chuyển, trong đó có tính đến sự tăng của nhiệt độ.

Trong mỗi hệ thống lạnh, áp suất trong quá trình vận hành, đứng yên và vận chuyển không được vượt quá áp suất làm việc lớn nhất 10% tại bất kì bộ phận nào của hệ thống.

3.7.1 Cơ cấu bảo vệ

3.7.1.1 Van an toàn

Việc điều chỉnh van phải được gắn niêm phong sau khi thử và đặt áp suất, dấu niêm phong phải có kí hiệu dễ nhận biết của cơ sở chế tạo van hoặc tổ chức hay cá nhân có thẩm quyền khác. Áp suất đặt và khả năng xả danh nghĩa, hoặc áp suất đặt, hệ số xả cho môi chất làm lạnh riêng biệt và diện tích mặt cắt ngang của dòng chảy (theo milimet vuông) phải được ghi trên dấu niêm phong hoặc trên thân van.

3.7.1.2 Lá van và đế van

Lá van phải được kẹp chắc chắn trong đế van lá van. Tiết diện tròn bên trong của đế van dùng làm tiết diện mở tự do cho lá van. Phải duy trì trên toàn thân của cơ cấu đường thông không nhỏ hơn tiết diện mở tự do này.

Mỗi lá van phải có tên của cơ sở chế tạo hoặc áp suất bung ra danh nghĩa được ghi trên lá van sao cho không ảnh hưởng tới sự vận hành.

3.7.1.3 Đinh cấu chảy (nút chảy)

Nhiệt độ chảy của kim loại để chảy phải được ghi trên phần không chảy được của đinh chảy.

3.7.1.4 Cơ cấu giới hạn áp suất

Cơ cấu giới hạn áp suất có thể điều chỉnh được phải có một cỡ chặn hoặc được bịt kín để giới hạn việc điều chỉnh tới áp suất đã cho trong bảng 3.

3.7.2 Áp dụng các cơ cấu bảo vệ

3.7.2.1 Bảo vệ hệ thống lạnh - Quy định chung

3.7.2.1.1 Mỗi hệ thống lạnh phải được bảo vệ phù hợp với các điều thứ hai và thứ ba của 3.7 tối thiểu bởi một cơ cấu giảm an toàn, đình chảy hoặc một vài phương tiện khác được thiết kế để giảm một cách an toàn áp suất tăng quá mức, trừ trường hợp hệ thống về bản chất đảm bảo được tính an toàn hoặc được bảo vệ chống áp suất tăng quá mức phù hợp với 3.7.7.2.

3.7.2.1.2 Mỗi hệ thống lạnh phải được trang bị một cơ cấu an toàn để bảo đảm an toàn cho các bộ phận chịu áp trừ khi hệ thống được đảm bảo an toàn áp suất bên trong.

Khi cần, có thể dùng một cơ cấu giới hạn áp suất cao được chỉnh đặt sao cho giữ được bộ phận chịu áp ở áp suất không cao hơn áp suất đã cho trong bảng 3.

Không được đặt van chặn giữa cơ cấu giới hạn áp suất yêu cầu và bộ phận chịu áp (xem 3.7.3.1.3).

3.7.2.2 Bảo vệ hệ thống lạnh bằng cơ cấu giới hạn áp suất

Nếu một hệ thống lạnh chỉ được bảo vệ bằng các cơ cấu giới hạn áp suất thì tất cả các bộ phận của vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh phải chịu được áp suất của môi chất làm lạnh ở các nhiệt độ sau:

Điều kiện môi trường xung quanh

Đến 32°C Đến 43°C

55°C	63°C	Phía áp suất cao có bộ ngưng tụ làm lạnh bằng không khí
43°C	43°C	Phía áp suất cao có bộ ngưng tụ kiểu bốc hơi làm lạnh bằng nước
32°C	43°C	Phía áp suất thấp.

Chú thích 4 – Đối với phía áp suất cao, nhiệt độ vận hành được coi là nhiệt độ lớn nhất. Nhiệt độ này cao hơn nhiệt độ khi máy nén đứng yên. Đối với phía áp suất thấp cần dựa vào tính toán áp suất ở nhiệt độ khi máy nén ở trạng thái đứng yên. Nhiệt độ này là nhiệt độ tối thiểu và được dùng để xác định áp suất tối thiểu mà đường ống dẫn môi chất làm lạnh, các dụng cụ và bình chịu áp lực phải chịu được.

Cần có các cơ cấu sau

a) chỉ một cơ cấu giới hạn áp suất nếu khối lượng của môi chất làm lạnh nhóm 1 nhỏ hơn 100 kg và thể tích hút của máy nén nhỏ hơn 15 l/s;

b) một cơ cấu giới hạn áp suất có đặt hoạt động lại bằng tay và một cơ cấu thứ hai song song có đặt hoạt động lại bởi một dụng cụ được sử dụng phối hợp với một cơ cấu an toàn xả ra phía áp suất thấp, ra một bình chứa chuyên dùng hoặc xả ra khí quyển;

TCVN 6104 : 1996

- c) một cơ cấu giới hạn nhiệt độ hoặc áp suất được dùng cho một hệ thống hấp thụ với lượng nhiệt vào tới 5 kw;
- d) một cơ cấu giới hạn áp suất có đặt hoạt động lại bằng một dụng cụ, cùng với một cơ cấu giới hạn áp suất hoặc nhiệt độ được xem như một cơ cấu kiểm tra thứ hai, được dùng cho một hệ thống hấp thụ.

3.7.2.3 Bảo vệ bằng sự an toàn áp suất ở bên trong

Các hệ thống lạnh có lượng nạp tới 10 kg môi chất làm lạnh nhóm 1 hoặc tới 2,5 kg môi chất làm lạnh nhóm 2 được xác định là có độ an toàn bên trong đối với áp suất tăng quá mức nếu chúng được khẳng định rằng áp suất làm việc lớn nhất không vượt quá giới hạn cho phép trong các điều kiện bất lợi hoặc có sai sót như đã qui định trong 3.7.2.3.1 và 3.7.2.3.2.

Sự an toàn áp suất ở bên trong được xem là hiển nhiên nếu có các điều kiện sau

3.7.2.3.1 Trong lúc đứng yên

Áp suất làm việc lớn nhất cao hơn

- a) áp suất hơi bão hòa của môi chất làm lạnh ở nhiệt độ 63°C, hoặc
- b) áp suất đo được ở nhiệt độ 63°C.

3.7.2.3.2 Trong lúc vận hành

Áp suất làm việc lớn nhất cao hơn áp suất nhận được trong các điều kiện thử dưới đây được áp dụng đồng thời :

- a) nhiệt độ môi trường xung quanh là 32°C hoặc cao hơn phụ thuộc vào các điều kiện áp dụng;
- b) nhiệt độ đường vào của các bình làm lạnh chất lỏng không nhỏ hơn 32°C, tương ứng nhiệt độ cho phép;
- c) điện áp vận hành phải là giá trị không có lợi nhất dao động giữa 0,94 và 1,06 lần điện áp danh định;
- d) các cửa hoặc các nắp được mở nhưng không được chứa thêm tải;
- e) các van tiết lưu được đóng hoặc mở, để tạo ra áp suất cao hơn;
- f) bộ bốc hơi là :

1) bộ bốc hơi làm lạnh không khí với

- đổi lưu tự nhiên (nhiệt độ lớn nhất của môi trường xung quanh được qui định trong a) và sự đổi lưu không khí không bị nhiễu) hoặc

đổi lưu cưỡng bức (nhiệt độ lớn nhất của môi trường xung quanh được qui định trong a) và lưu lượng không khí có khối lượng lớn nhất):

2) bộ bốc hơi làm lạnh bình chứa chất lỏng (nhiệt độ lớn nhất của chất lỏng được qui định trong b) và dòng chất lỏng có khối lượng lớn nhất);

g) bộ ngưng tụ là

1) bộ ngưng tụ được làm mát bằng không khí với

- đổi lưu tự nhiên (nhiệt độ lớn nhất của môi trường xung quanh được qui định trong a)) được lắp đặt theo chỉ dẫn của cơ sở chế tạo (đối với các thiết bị có nhà cửa bao quanh), hoặc
- đổi lưu cưỡng bức (nhiệt độ lớn nhất của môi trường xung quanh được qui định trong a)) không cho quạt hoạt động, trong trường hợp một hệ thống lạnh có từ 2 quạt trở lên thì quạt có hiệu quả làm mát lớn nhất không hoạt động), hoặc

2) bộ ngưng tụ được làm mát bằng chất lỏng (nhiệt độ cho phép lớn nhất của chất lỏng được qui định trong b) với đường dẫn chất lỏng vào để hở hoặc được đóng kín, miễn sao tạo ra áp suất cao hơn);

h) các cơ cấu chặn dòng điện bên ngoài (ví dụ các cơ cấu an toàn quá tải dòng điện hoặc nhiệt của bộ phận làm việc chịu áp (máy nén hoặc nồi hơi) cũng như các cơ cấu điều khiển chất làm mát hoặc dòng không khí phải được mắc Sun, trừ khi chúng có đủ độ tin cậy được bảo đảm bởi phép thử điển hình riêng phù hợp với việc tăng áp suất;

i) trong các hệ thống lạnh hấp thụ, tất cả các loại đốt nóng có thể có của hệ thống được sử dụng đồng thời nếu như không có cơ cấu khoá liên động để phòng ngừa sự đốt nóng từ nhiều nguồn, nếu có một cơ cấu khoá liên động phải sử dụng loại đốt nóng tạo ra áp suất cao nhất;

j) nếu có thể được phải đóng mạch đốt nóng để làm tan băng tại cùng một thời điểm với các loại đốt nóng khác, trừ trường hợp nó được bảo vệ bằng một cơ cấu khoá liên động.

3.7.2.4 Mức an toàn áp suất ở bên trong

Điều kiện về an toàn áp suất ở bên trong được coi là đầy đủ nếu có được một trong những điều kiện sau đây trước khi đạt tới áp suất làm việc lớn nhất mà không có sự thoát môi chất làm lạnh ra khỏi vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh:

- a) máy nén chạy liên tục tới khi đạt được một áp suất ổn định;
- b) máy nén ngừng chạy do quá tải;
- c) việc cung cấp năng lượng cho bộ phận làm việc chịu áp bị cắt bởi cơ cấu an toàn quá tải (đã được thử điển hình),

TCVN 6104 : 1996

- d) một chi tiết của vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh bung ra... ví dụ như lá van hoặc nắp trong lanh trong máy nén kín;
- e) van an toàn mở phía áp suất cao thông với phía áp suất thấp.

Nếu chỉ dùng một đỉnh chày để bảo vệ thì độ bền giới hạn của các chi tiết được bảo vệ phải đủ để chịu được áp suất tối thiểu bằng 2,5 lần áp suất hơi bão hoà môi chất làm lạnh tương ứng với nhiệt độ được ghi trên đỉnh chày, hoặc tối thiểu bằng 2.5 lần áp suất tiêu chuẩn của môi chất làm lạnh được sử dụng, dùng trị số nhỏ hơn trong hai trị số trên.

3.7.3 Bảo vệ các bộ phận máy

3.7.3.1 Máy nén lạnh thể tích

3.7.3.1.1 Các máy nén có công suất lớn hơn 10kw hoặc có dung tích làm việc xi lanh lớn hơn 25l/s phải được trang bị một cơ cấu an toàn trên đường xả của máy nén đủ để phòng ngừa việc tãn áp có thể gây nguy hiểm cho máy nén. Đường xả của cơ cấu an toàn phải được thông với khí quyển hoặc phía áp suất thấp của hệ thống lạnh.

3.7.3.1.2 Cơ cấu xả an toàn của máy nén nên xả vào khí quyển, vì xả vào phía áp suất thấp, có thể bị ảnh hưởng của áp suất phía áp suất thấp và hoạt động của máy nén với việc xả vào khoang hút máy nén có thể gây hư hỏng máy nén do sự quá nhiệt hơi hút.

3.7.3.1.3 Các máy nén có van chặn trên đường xả và các máy nén có công suất lớn hơn 10 kw phải được bảo vệ bằng cơ cấu giới hạn áp suất được chính đặt theo bảng 3.

3.7.3.2 Máy nén lạnh động học

Các máy nén này không cần phải được trang bị cơ cấu an toàn bởi vì không thể có sự vượt quá áp suất làm việc lớn nhất.

3.7.3.3 Bơm pittông

Trong mỗi vòng tuần hoàn nào đó của một hệ thống lạnh có lắp bơm pittông thì nó phải được bảo vệ bằng một cơ cấu an toàn lắp trên đường xả. Đường xả của cơ cấu an toàn có thể được thông với khí quyển hoặc vào hệ thống lạnh nối với phía áp suất thấp của bơm.

3.7.4 Bình chịu áp lực (xem 3.3)

3.7.4.1 Các bình chịu áp lực có thể chứa môi chất làm lạnh lỏng và có thể được khoá ngăn cách với các bộ phận khác của hệ thống lạnh phải được bảo vệ bằng một cơ cấu an toàn hoặc đỉnh chày có đủ khả năng và theo cách sau đây:

- a) các bình chịu áp lực có dung tích trong thô từ 300 lít trở lên phải được trang bị hai cơ cấu an toàn được nối bởi một van chuyển đổi, mỗi cơ cấu an toàn cơ khả năng xả yêu cầu vào khí quyển. Theo điều kiện cho trong 3.7.6.5 có thể dùng một cơ cấu an toàn đơn để xả vào phía áp suất thấp của hệ thống lạnh;
- b) các bình chịu áp lực có dung tích trong thô nhỏ hơn 300 lít và lớn hơn 100 lít phải được trang bị một cơ cấu an toàn đơn xả vào khí quyển hoặc vào phía áp suất thấp theo các điều kiện đã cho trong 3.7.6.5
- c) các bình chịu áp lực có dung tích trong thô nhỏ hơn 100 lít phải được bảo vệ bằng một cơ cấu an toàn, trừ các trường hợp sau:
- bình chịu áp lực có đường kính trong danh nghĩa nhỏ hơn 152 mm có thể được bảo vệ bằng một đinh chày;
 - bình chịu áp lực có đường kính trong danh nghĩa nhỏ hơn 76 mm không cần phải có cơ cấu an toàn hoặc đinh chày.

3.7.4.2 Khả năng xả tối thiểu yêu cầu của cơ cấu an toàn hoặc đinh chày cho mỗi bình chịu áp lực phải được xác định bởi công thức (3.1):

$$Q_R = \frac{qA}{r} \quad \dots (3.1)$$

trong đó

Q_R là khả năng xả tối thiểu yêu cầu của cơ cấu an toàn, tính theo kilogam trong một giây của môi chất làm lạnh;

q là mật độ của dòng nhiệt ($=10 \text{ kw/m}^2$);

A là diện tích bề mặt ngoài của bình tính theo mét vuông;

r là nhiệt ẩn bốc hơi, tính theo kilojun trên kilogam.

3.7.5 Glãn nở của chất lỏng

Các bộ phận của hệ thống lạnh chứa đầy môi chất làm lạnh lỏng và được khoá ngăn cách với các bộ phận khác của hệ thống có thể xuất hiện nguy hiểm dẫn tới hư hỏng do sự giãn nở của chất lỏng. Phải có biện pháp bảo vệ chống sự nguy hiểm này.

3.7.6 Bố trí các cơ cấu bảo vệ

3.7.6.1 Cơ cấu an toàn phải được lắp trên một bình chịu áp lực hoặc một bộ phận khác của hệ thống lạnh mà nó bảo vệ. Cơ cấu an toàn phải được bố trí sao cho dễ tiếp cận và được nối bên trên mức môi chất làm lạnh lỏng, trừ cơ cấu an toàn thụ động.

TCVN 6104 : 1996

3.7.6.2 Đinh chảy phải được lắp trên hoặc lân cận một bình chịu áp lực hoặc một bộ phận khác của hệ thống lạnh mà nó bảo vệ. Đinh chảy không được bọc cách nhiệt.

3.7.6.3 Không được lắp van chặn giữa bộ phận cần bảo vệ của vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh của hệ thống lạnh và cơ cấu an toàn.

Tuy nhiên có thể dùng một van chuyển đổi để dễ dàng cho việc thử và sửa chữa.

3.7.6.4 Không được dùng lá van làm cơ cấu an toàn duy nhất bởi vì hoạt động của cơ cấu sẽ làm tổn thất lượng môi chất làm lạnh đã nạp. Để giảm tới mức nhỏ nhất sự mất mát môi chất làm lạnh, trong điều kiện hoạt động bình thường có thể dùng một lá van nối tiếp với một van an toàn, lá van được đặt trên đường vào của van giảm áp. Một nút chịu áp được đặt trong đường ống giữa lá van và van giảm áp để kiểm tra áp suất. Lá van được lắp đặt phía trước van an toàn, không cần rộng hơn hoặc nhỏ hơn đường vào của van an toàn.

Lá van phải có kết cấu sao cho không có mảnh nào của lá van bị vỡ ra có thể làm tắc van an toàn hoặc cản trở dòng môi chất làm lạnh.

3.7.6.5 Các cơ cấu an toàn trên phía áp suất cao có thể xả sang phía áp suất thấp với điều kiện là chúng không chịu ảnh hưởng rõ rệt của áp suất ngược và phía áp suất thấp của hệ thống lạnh được trang bị các cơ cấu bảo vệ có đủ khả năng để bảo vệ đồng thời tất cả các bình chứa được nối với phía áp suất thấp và chịu áp suất tăng quá mức; khả năng xả của cơ cấu bảo vệ được tính theo công thức (3.1) - công thức áp dụng cho các cơ cấu bảo vệ bình chịu áp lực.

3.7.7 Khả năng xả

Khả năng xả hoặc hệ số xả của một cơ cấu giảm áp phải được thiết lập dựa trên các phép thử phù hợp với ISO 4126, trong đó giới thiệu các hệ số của phương pháp xả.

3.7.7.1 Khả năng xả của van an toàn

Trong công nghiệp lạnh, thường dùng các bảng thông số nhiệt động lực học và các môi chất làm lạnh nhóm 1 được xem là có tính chịu nén cao, phương pháp tính theo công thức (3.2) để tính kích thước của van ứng với điều kiện áp suất tới hạn của dòng môi chất làm lạnh:

$$A_0 = \frac{Q}{\psi K_d \sqrt{2p/v}} = \frac{Q}{\psi K_d \sqrt{2pp}} \quad \dots(3.2)$$

trong đó

A_0 là tiết diện nhỏ nhất của dòng môi chất làm lạnh trước mặt tựa của van, tính theo mét vuông;

Q là khả năng thông (qua) của dòng môi chất làm lạnh, tính theo kilogam trong một giây;

ψ là hàm số dòng chảy xả;

K_d là hệ số xả của van.

Theo ISO 4126, hệ số xả đã được chứng nhận tương ứng với khả năng xả bằng 90% khả năng xả được xác định bằng thử.

$$\psi = \left(\frac{2}{k+1} \right)^{1/(k-1)} \sqrt{\frac{k}{k+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{(k+1)/(k-1)}} \quad (3.3)$$

p là áp suất tuyệt đối trong khoang nén (tương ứng với áp suất làm việc lớn nhất), tính theo pascal;

v là thể tích riêng của môi trường trong khoang nén, tính theo mét khối trên kilogam;

ρ là mật độ của môi trường trong khoang nén, tính theo kilogam trên mét khối

k là số mũ đoạn nhiệt của môi trường trong khoang nén, nghĩa là trước van.

Theo bảng 3, khả năng xả danh nghĩa phải được xác định ở áp suất không lớn hơn 1,1 lần áp suất làm việc lớn nhất.

Đối với các môi chất làm lạnh thông thường, các giá trị của k và ψ được cho trên hình 1.

Khi sử dụng các đơn vị thông thường, công thức (3.2) có dạng

$$A_o = \frac{Q}{CK_d p} \sqrt{RTZ} \quad (3.4)$$

trong đó

A_o là tiết diện nhỏ nhất của dòng môi chất làm lạnh trước mặt tựa của van, tính theo milimet vuông;

Q là khả năng thông của dòng môi chất làm lạnh, tính theo kilogam trong một giờ;

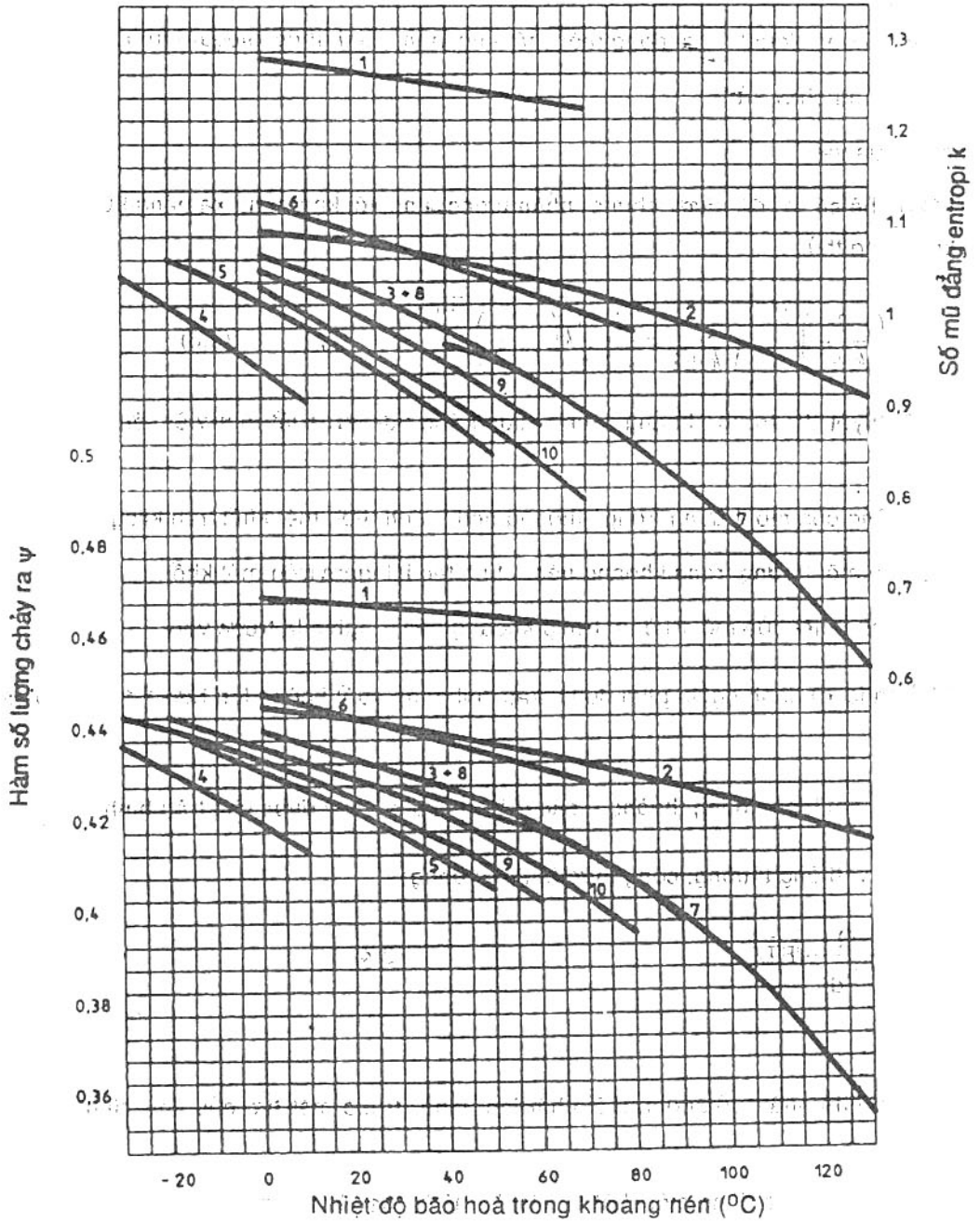
R là hằng số chất khí, tính theo jun trên kilogam độ Kelvin (phụ lục A);

Z là hệ số nén;

C là làm số dòng xả;

K_d là hệ số xả của van;

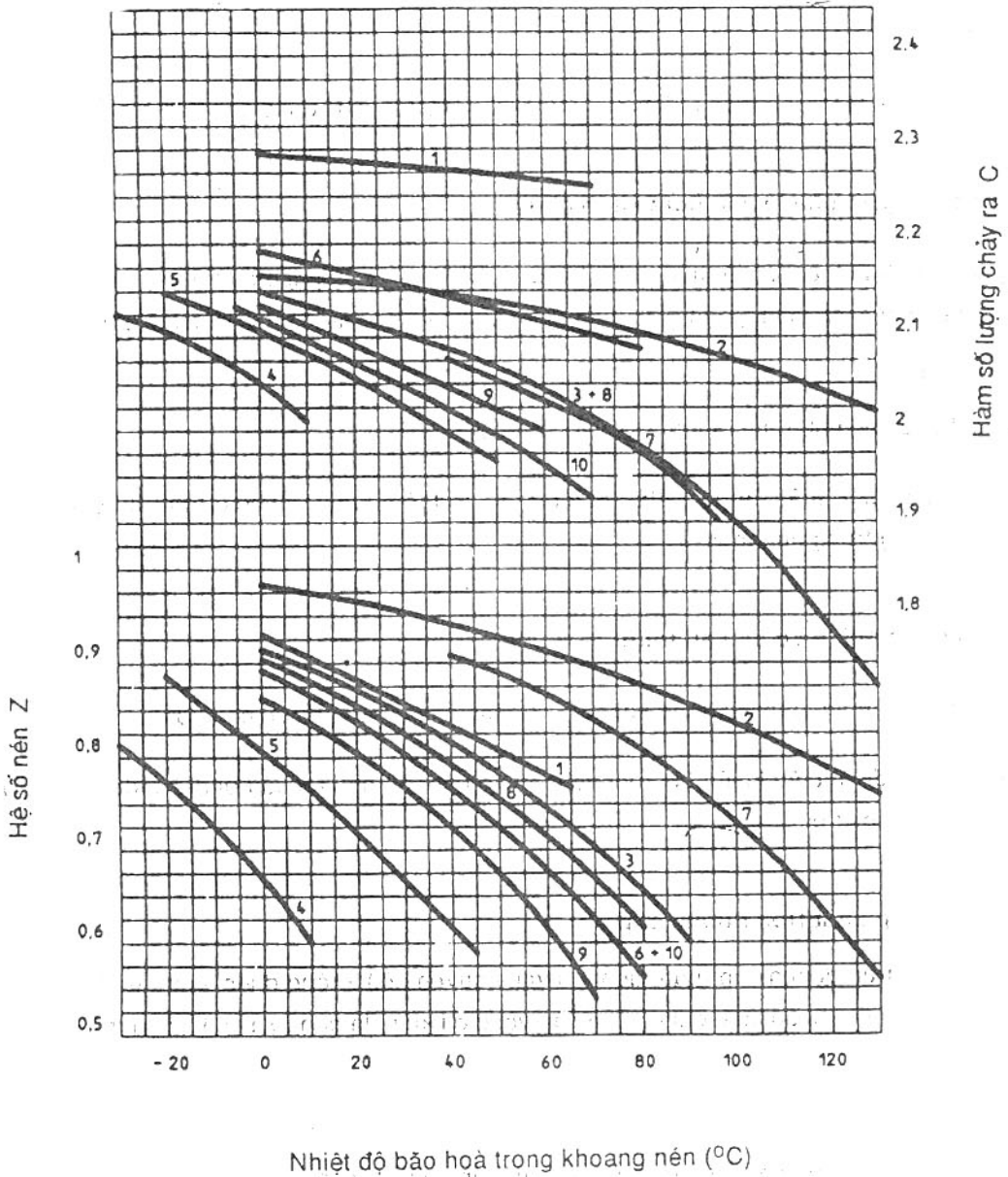
p là áp suất tuyệt đối trong khoang nén, tính theo kiloPascal.



Ký hiệu

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1 R 717/NH ₃ | 6 R 22 |
| 2 R 11 | 7 R 114 |
| 3 R 12 | 8 R 500 |
| 4 R 13 | 9 R 502 |
| 5 R 1381 | 10 Prôpan |

Hình 1 – Số mũ đoạn nhiệt k và hàm số dòng xả đối với các môi chất làm lạnh quan trọng nhất



Ký hiệu

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1 R 717/NH ₃ | 6 R 22 |
| 2 R 11 | 7 R 114 |
| 3 R 12 | 8 R 500 |
| 4 R 13 | 9 R 502 |
| 5 R 1381 | 10 Prôpan |

Hình 2 – Hàm số dòng xả C và hệ số nén Z đối với các môi chất làm lạnh quan trọng nhất

Theo bảng 3, khả năng xả danh nghĩa phải được xác định ở áp suất không lớn hơn 1,1 lần áp suất làm việc lớn nhất.

Đối với các môi chất làm lạnh thông thường, các giá trị của Z và C được cho trên hình 2.

3.7.7.2 Khả năng xả của lá van hoặc đỉnh chày

Khả năng xả được tính theo công thức (3.2) hoặc (3.3) với việc sử dụng một trong các giá trị sau đã của K_d tùy theo cách lắp đường ống giữa bình chịu áp lực và cơ cấu an toàn được lắp trên bình:

lắp qua tường: $K_d = 0,55$

lắp ngang bằng với mặt trọng bình: $K_d = 0,70$

Nếu giá trị K_d của bản thân cơ cấu nhỏ hơn giá trị có thể áp dụng được ở trên thì giá trị nhỏ hơn này phải được dùng trong tính toán

3.7.7.3 Hai hoặc nhiều cơ cấu an toàn

Hai hoặc nhiều cơ cấu an toàn lắp song song có thể được coi như một cơ cấu đơn.

Hai cơ cấu an toàn được điều khiển bởi một van chuyển đổi thì mỗi cơ cấu phải có kích thước đáp ứng cho yêu cầu bảo vệ thiết bị.

3.7.7.4 Tổn thất áp suất trên đường cấp

Sự tổn thất áp suất trên đường cấp (bạo gồm cả van chuyển đổi) không được vượt quá 3% áp suất làm việc lớn nhất, nghĩa là 3% áp suất đặt của cơ cấu với điều kiện là dòng xả có khối lượng lớn nhất

3.7.7.5 Hiệu chỉnh khả năng xả do ảnh hưởng của áp suất ngược

Nếu áp suất ngược trên một cơ cấu an toàn vượt quá áp suất tối hạn của dòng môi chất làm lạnh p_C được tính theo công thức sau:

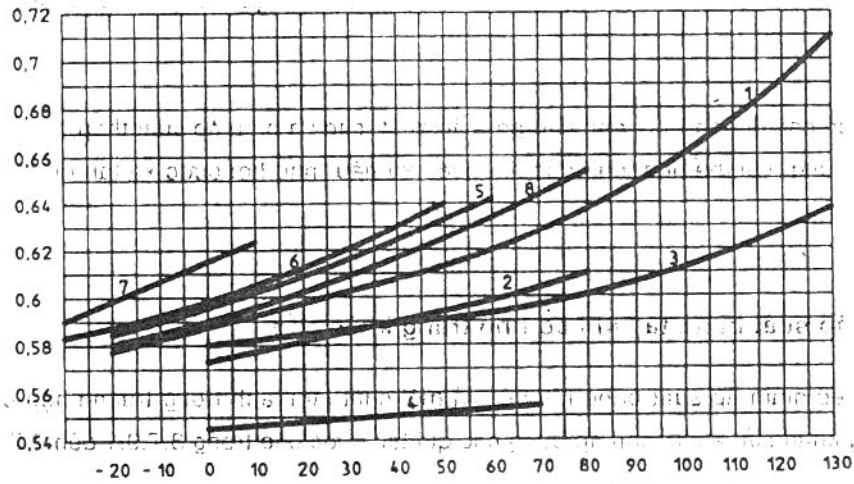
$$p_{cr} = p \left(\frac{2}{k-1} \right)^{k/(k-1)} \quad (3.5)$$

hoặc khả năng xả của cơ cấu phụ thuộc vào áp suất ngược khi độ nâng của cơ cấu giữ không đủ cần áp dụng hệ số hiệu chỉnh khả năng xả x để cho phép giảm khả năng xả. Hệ số được tính như sau

$$x = \frac{p_{cr}}{p} = \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k/(k-1)} \quad (3.6)$$

Hình 3 cho các giá trị của χ tương ứng với nhiệt độ bão hoà trong khoảng nén.

Đối với các cơ cấu mà độ nặng (mở) là một hàm số của áp suất ngược thì cơ sở chế tạo phải cung cấp những thông tin riêng về vấn đề này



Nhiệt độ bão hoà trong khoảng nén (°C)

Ký hiệu

1 R 12, R14, R 500	5 R 502
2 R 22	6 R 1381
3 R 11	7 R 13
4 R 717/NH ₃	8 Prôpan

Hình 3 – Giá trị của hệ số χ đối với áp suất tới hạn của dòng môi chất làm lạnh.

3.7.8 Bố trí đường xả

3.7.8.1 Đường xả từ các cơ cấu an toàn và đỉnh cháy phải sao cho con người không bị nguy hiểm do môi chất làm lạnh thoát ra. Môi chất làm lạnh có thể khuếch tán vào không khí cách xa không khí đi vào toà nhà bằng các phương tiện thích hợp hoặc được xả vào trong một lượng đủ lớn chất hấp thụ thích hợp.

TCVN 6104: 1996

Nêu lượng nạp môi chất làm lạnh nhóm 1 nhỏ hơn các giới hạn được quy định trong 4.3.1.1.1 đối với các không gian làm lạnh A, B, C và D, môi chất làm lạnh có thể được khuếch tán vào trong phòng nhưng phải bảo đảm cho con người không trực tiếp chạm phải môi chất làm lạnh lỏng.

3.7.8.2 Tất cả các cơ cấu bảo vệ và đường ống dẫn phải được bảo vệ chống lại ảnh hưởng của khí hậu xấu.

3.7.8.3 Phải có các đường xả riêng cho phía áp suất cao và phía áp suất thấp, trừ trường hợp đường xả có cơ kích ứng với thể tích tổng của hơi được xả nếu như hơi được xả tại điểm đặt thấp nhất của cơ cấu an toàn

3.7.9 Giảm áp suất bằng tay khi có tình trạng khẩn cấp

Khi sử dụng việc giảm áp suất bằng tay để xả môi chất làm lạnh trong trường hợp có hoả hoạn hoặc các tình trạng khẩn cấp khác cần áp dụng các qui tắc được cho trong 3.7.9.1 đến 3.7.9.3.

3.7.9.1 Điểm nối của đường ống xả phải ở phía trên mức chất lỏng.

3.7.9.2 Van chặn phải được bảo vệ chống sử dụng sai bằng cách đặt trong một hộp có khoá và chỉ có thể lấy được chìa khoá khi đập vỡ kính của hộp. Phải có nhãn rõ ràng phục vụ cho mục đích sử dụng khi có tình trạng khẩn cấp.

3.7.9.3 Đường xả và các van phải được lựa chọn và lắp đặt để thực hiện được lưu lượng xả mong muốn.

Việc bố trí các đường xả phải phù hợp với các yêu cầu của 3.7.8.

3.8 Thiết bị điện

Việc thiết kế, kết cấu, lắp đặt, thử nghiệm và sử dụng thiết bị điện phải phù hợp với IEC 335.2.24, IEC 335.2.34, IEC 335.2.40.

3.8.1 Bố trí chung

3.8.1.1 Đường cung cấp điện chính

Đường cung cấp điện chính cho các hệ thống lạnh phải bố trí sao cho có thể được ngắt mạch độc lập đối với đường cung cấp điện cho các thiết bị khác, và trong trường hợp đặc biệt có thể được ngắt mạch độc lập đối với đường cung cấp điện cho hệ thống chiếu sáng và thiết bị thông gió.

3.8.1.2 Đường cung cấp điện phụ

3.8.1.2.1 Thông gió cơ khí

Các quạt dùng cho yêu cầu an toàn về thông gió đối với các không gian có lắp máy lạnh phải được bố trí sao cho có thể điều khiển được quạt bằng các công tắc được lắp ở cả bên trong và bên ngoài các không gian này.

3.8.1.2.2 Chiếu sáng thông thường

Các thiết bị chiếu sáng thường xuyên phải được chọn lựa và bố trí trong các không gian có lắp máy lạnh đủ để cung cấp ánh sáng cho vận hành thiết bị được an toàn.

3.8.1.2.3 Chiếu sáng khẩn cấp

Phải có một hệ thống chiếu sáng khẩn cấp lắp cố định hoặc xách tay đủ để cho phép thực hiện việc điều khiển và sơ tán người khi hệ chiếu sáng thông thường bị hỏng.

3.8.1.2.4 Hệ thống báo động

Phải có một hệ thống báo động sự rò rỉ môi chất làm lạnh (xem 3.8.3.3), được cung cấp năng lượng từ một nguồn độc lập (ví dụ như một bộ ắc quy), phù hợp với IEC 335-2-24.

3.8.2 Bố trí đặc biệt

3.8.2.1 Sự ngưng tụ

Khi hơi ẩm do sự ngưng tụ có thể tiếp xúc với thiết bị điện thì thiết bị điện này phải thích hợp với sử dụng ở nơi ẩm ướt.

3.8.2.2 Môi chất làm lạnh cháy được

Một số môi chất làm lạnh thuộc nhóm 2 và tất cả các môi chất làm lạnh trong nhóm 3 đều có thể cháy được. Khi số lượng các môi chất làm lạnh trong bất kỳ hệ thống lạnh nào vượt quá 2,5 kg đối với môi chất làm lạnh nhóm 3, hoặc 25 kg đối với môi chất làm lạnh cháy được thuộc nhóm 2 (đối với amoniác, xem 3.8.2.3), thì tất cả các thiết bị điện trong bất kỳ buồng nào có lắp các bộ phận của hệ thống lạnh phải phù hợp với các yêu cầu cho các khu vực nguy hiểm.

3.8.2.3 Amôniác (R717)

Các buồng máy có lắp các hệ thống lạnh sử dụng môi chất làm lạnh amôniác phải phù hợp với các yêu cầu đối với các môi chất làm lạnh cháy được đã qui định trong các điều từ 3.8.2.3.1 đến 3.8.2.3.3.

TCVN 6104 : 1996

3.8.2.3.1 Phải có các công tắc để ngắt tất cả các mạch điện đi vào buồng (trừ các mạch điện báo động điện áp thấp). Các công tắc này phải là kiểu hoàn toàn kín hoặc được đặt bên ngoài buồng máy.

Các công tắc tự động phải được hoạt động để ngắt các mạch điện bởi thiết bị dò môi chất làm lạnh phù hợp với 3.8.3.

Có thể sử dụng công tắc điều khiển bằng tay đặt ở ngoài buồng máy. Khi sử dụng công tắc điều khiển bằng tay, người vận hành phải có mặt thường xuyên và sẵn sàng ở tư thế điều khiển.

3.8.2.3.2 Buồng máy phải được trang bị một hệ thống thông gió cơ khí chuyên dùng cho buồng máy. Hệ thống phải có lượng không khí lưu thông không nhỏ hơn lượng đã qui định trong 4.1.3.2. Hệ thống thông gió này hoạt động nhờ một thiết bị dò môi chất làm lạnh phù hợp với 3.8.3. Động cơ quạt và thiết bị điện đi theo phải là kiểu hoàn toàn kín hoặc được đặt bên ngoài buồng máy và lượng không khí được quạt. Đối với các buồng máy có người vận hành thường xuyên có mặt, cho phép thay thiết bị dò môi chất làm lạnh bằng một công tắc điều khiển tay cho hệ thống thông gió cơ khí với điều kiện công tắc được đặt bên ngoài buồng máy.

3.8.2.3.3 Buồng máy phải được trang bị một hệ thống thông gió hoạt động liên tục chuyên dùng cho phòng máy với lượng đã qui định trong 4.1.3.2.

Phải có tín hiệu báo động phát hiện sự hư hỏng của hệ thống thông gió cơ khí này để có thể tiến hành sửa chữa.

3.8.2.4 Các môi chất làm lạnh nhóm 1 và các môi chất làm lạnh không cháy được thuộc nhóm 2

Các môi chất làm lạnh này không yêu cầu phải có các sự bố trí đặc biệt khác. Amôniac không yêu cầu phải có các sự bố trí đặc biệt khác ở bên ngoài buồng máy.

3.8.3 Thiết bị dò môi chất làm lạnh

3.8.3.1 Thiết bị dò môi chất làm lạnh được qui định trong 3.8.2.3 phải hoạt động ở nồng độ không vượt quá 25% giới hạn dưới của nồng độ gây nổ trong không khí của môi chất làm lạnh (xem phụ lục A).

3.8.3.2 Nồng độ môi chất làm lạnh trong mỗi buồng máy phải được kiểm tra tại một hoặc nhiều điểm trong buồng máy.

3.8.3.3 Khi phát hiện nồng độ môi chất làm lạnh vượt quá giới hạn đã đặt trước, thiết bị dò phải báo động (cùng với các tác động khác của nó) để có thể tiến hành các hoạt động khẩn cấp.

Chương 4: Các yêu cầu cho sử dụng

4.1 Buồng máy

Buồng máy dùng cho lắp đặt máy lạnh phải có kích thước sao cho có thể dễ dàng tiếp cận các bộ phận máy, có đủ không gian cho việc phục vụ, bảo dưỡng và vận hành máy.

Chiều cao khoảng trống bên dưới thiết bị được đặt ngang qua lối đi không được nhỏ hơn 2 m.

4.1.1 Các yêu cầu chung

Buồng máy lạnh phải có các cửa ra vào mở ra phía ngoài, được lắp ráp cẩn thận (chúng tự đóng từ phía ngoài vào), số lượng cửa ra vào phải đủ để đảm bảo cho người có thể tự do thoát ra ngoài khi có tình trạng khẩn cấp. Không được có các lỗ hở để cho môi chất làm lạnh có thể thoát ra các bộ phận khác của toà nhà.

Các buồng máy phải được thông gió với phía ngoài trời. Nếu không có yêu cầu phải thông gió cơ khí theo tiêu chuẩn này, có thể dùng thông gió tự nhiên qua các ô cửa mở thường xuyên hoặc các lưới sắt. Tuy nhiên không được dùng thông gió tự nhiên khi không thể bố trí được các lỗ hở thông gió vì phải quan tâm đầy đủ đến nồng độ của hơi môi chất làm lạnh.

Tổng của các diện tích lỗ hở dùng cho thông gió tự nhiên phải có quan hệ với khối lượng môi chất làm lạnh trong toàn thể hệ thống lạnh được lắp đặt trong buồng máy, và phù hợp với công thức (4.1) đã cho trong 4.1.3.1.

Vùng lưu thông cho thông gió tự nhiên không được có các vật cản trở như tường vách, cột xung quanh toà nhà hoặc các vật cản trở tương tự.

Thông gió cơ khí thích hợp với việc sử dụng quạt điện có khả năng hút ra khỏi buồng máy lượng không khí tối thiểu được cho trong công thức (4.2) thuộc 4.1.3.2. Để giảm lượng không khí trong điều kiện không khẩn cấp có thể dùng quạt nhiều tốc độ.

Đường dẫn không khí vào quạt hoặc đường ống dẫn vào phải được đặt gần máy và được che chắn thích hợp. Không khí thải phải được xả ra bên ngoài toà nhà sao cho không gây ra sự bất tiện hoặc nguy hiểm. Lỗ hở cho không khí sạch phải được bố trí sao cho không khí thải không bị cuốn trở lại. Có thể dùng ống dẫn để thực hiện nhiệm vụ này.

Trong các buồng máy không có thông gió tự nhiên, ví dụ như các buồng máy trong các tầng hầm, việc thông gió cơ khí với lưu lượng đã cho trong công thức (4.2) phải được tiến hành liên tục để đảm bảo sức khoẻ bình thường và tiện nghi cho người vận hành.

TCVN 6104 : 1996

4.1.2 Các yêu cầu đặc biệt

4.1.2.1 Trong một số trường hợp như đã qui định trong 4.3 và bảng 5, ngoài các yêu cầu đã cho trong 4.1.1 buồng máy phải đáp ứng các yêu cầu phụ thêm sau:

- a) các buồng liên kế với buồng máy sử dụng cho các mục đích khác nhau chỉ được thông với buồng máy bằng các cửa ra vào tự đóng, kín khít, có khả năng chịu được lửa cháy trong khoảng thời gian ít nhất là 1 giờ;
- b) các tường, sàn và trần phải bảo đảm kín khít và có khả năng chịu được lửa cháy trong khoảng thời gian ít nhất là 1 giờ;
- c) tất cả các đường ống và ống dẫn đi qua tường, trần và sàn phải được lắp kín khít với tường, trần và sàn;
- d) các lỗ thông thoáng ra phía ngoài không được bố trí ở dưới lối thoát sự cố khẩn cấp hoặc cầu thang;
- e) phải có ít nhất là một lối thoát sự cố khẩn cấp được mở trực tiếp ra không khí bên ngoài hoặc thông qua một hành lang thoát ra ngoài được trang bị cửa ra vào tự mở, lắp kín khít;
- f) phải có một công tắc điều khiển từ xa để dừng máy được đặt ở bên ngoài và gần cửa ra vào của buồng máy;
- g) bộ phận thông gió cơ khí độc lập cùng với một bộ kiểm tra độc lập tình trạng khẩn cấp phải được đặt ở bên ngoài và gắn với buồng máy;
- h) không được lắp và vận hành thiết bị sinh ra ngọn lửa.

4.1.2.2 Khi sử dụng các môi chất làm lạnh nhóm 3 buồng máy phải phù hợp với các qui tắc của quốc gia và /hoặc các qui tắc quốc tế như đã nêu trong "Hướng dẫn"

4.1.3 Thông gió

4.1.3.1 Thông gió tự nhiên

Tiết diện của lỗ thông cho thông gió buồng máy phải có diện tích tối thiểu sau:

$$F = 0,14 G^{1/2} \quad \dots (4.1)$$

trong đó

F là diện tích tiết diện lỗ thông, tính theo milimet vuông;

G là khối lượng môi chất làm lạnh được nạp trong toàn thể hệ thống lạnh được lắp đặt trong buồng máy, tính theo kilogam;

4.1.3.2 Thông gió cơ khí

Lưu lượng của hệ thống thông gió cơ khí cho buồng máy phải có giá trị tối thiểu sau:

$$Q = 13,88 G^{2/3} \quad \dots(4.2)$$

trong đó

Q là lưu lượng không khí, tính theo lit trong một giây;

G là khối lượng môi chất làm lạnh được nạp trong toàn thể hệ thống lạnh được lắp đặt trong buồng máy, tính theo kilogam.

Tuy nhiên không cần thiết phải trang bị một hệ thống thông gió cơ khí có công suất lớn hơn qui định trên, để tạo ra 15 lần thay đổi không khí trong một giờ.

4.2 Các thiết bị phòng đặc biệt khác

4.2.1 Bảo vệ quạt và các bộ phận máy chuyển động

Các quạt và tất cả các bộ phận máy có chuyển động phải được che chắn bảo vệ.

4.2.2 Môi chất làm lạnh được lưu giữ trong buồng máy

Khối lượng môi chất làm lạnh có thể được trữ trong buồng máy, không kể khối lượng môi chất làm lạnh đã nạp vào hệ thống lạnh, không được vượt quá 150kg.

Không được tàng trữ các môi chất làm lạnh nguy hiểm trong buồng máy, trừ khối lượng môi chất làm lạnh đã nạp vào hệ thống lạnh. Phải có kho chứa đặc biệt cho loại môi chất làm lạnh này,

Các môi chất làm lạnh thải ra từ các hệ thống lạnh chỉ được phép chuyển vào các thùng chứa đã được qui định. Không được xả các môi chất làm lạnh ra cống rãnh, sông ngòi hoặc hồ ao.

Các thùng chứa môi chất làm lạnh thải ra từ hệ thống lạnh phải được cân cẩn thận mỗi khi sử dụng. Các thùng chứa không được chứa đầy quá mức khối lượng cho phép,

4.2.3 Ảnh hưởng của các bộ phận đốt nóng đặt gần các bộ bốc hơi

Ở chỗ ống xoắn giãn nở trực tiếp hoặc bộ bốc hơi nằm trong ống dẫn không khí vào không gian làm lạnh loại A hoặc B (xem bảng 1) và không được lắp van, quan hệ nhiệt độ dung tích của đoạn không được lắp van này có thể làm cho áp suất thiết kế vượt quá mức qui định, trong trường hợp này phải lắp một van an toàn hoặc lá van để xả ra khí quyển bên ngoài.

4.2.4 Chỗ không được phép vào

Các buồng lạnh, các buồng có không khí nguy hiểm, các buồng máy v. v.v phải được ghi dấu rõ ràng trên các cửa ra vào cùng với thông báo "không nhiệm vụ miễn vào".

Ngoài ra phải có các thông báo "cấm vận hành thiết bị khi không được phép".

4.2.5 An toàn cho người ở trong buồng lạnh

Cần chú ý đến sự nguy hiểm cho người không thể đi ra khỏi buồng lạnh do bị tai nạn, hoặc bị tê cứng chân tay, hoặc vô tình bị khoá trong buồng lạnh, đặc biệt là đối với các buồng lạnh có nhiệt độ thấp hơn 0°C. Phụ lục B nêu lên một biện pháp để tăng mức độ an toàn đối với trường hợp này.

4.2.6 Các thiết bị phun nước sử dụng cho trường hợp rò rỉ amôniac

Do khả năng hấp thụ cao của amoniác với nước, việc sử dụng các thiết bị phun nước và/hoặc một màn nước là thích hợp cho trường hợp này, ví dụ như bảo vệ trong trường hợp có rò rỉ trên các tấm lạnh đông amôniác với các mối nối mềm, hoặc từ các bộ bốc hơi dùng cho các buồng lạnh bảo quản hàng.

4.2.7 Ghi nhãn cho các hệ thống lạnh đã lắp ráp và được lắp đặt tại hiện trường

4.2.7.1 Hệ thống lạnh

Phải gắn một nhãn dễ nhìn, dễ đọc, bền vững ở trên máy hoặc gắn với máy bao gồm các nội dung tối thiểu sau

- tên và địa chỉ của cơ sở lắp đặt hoặc chế tạo;
- kiểu máy và /hoặc số hiệu máy;
- năm lắp đặt hoặc chế tạo;
- số hiệu môi chất làm lạnh;
- khối lượng môi chất làm lạnh đã nạp;
- áp suất làm việc: phía áp suất cao, phía áp suất thấp.

Nếu khối lượng của môi chất làm lạnh trong một hệ thống lạnh không lớn hơn 10 kg đối với môi chất làm lạnh nhóm 1, hoặc 2,5 kg đối với môi chất làm lạnh nhóm 2 hoặc 1 kg đối với môi chất làm lạnh nhóm 3 thì năm chế tạo có thể là một bộ phận thuộc số hiệu máy và tất cả các nội dung trên có thể được mã hoá hoặc là một bộ phận của biển tên thiết bị.

4.2.7.2 Ghi nhận cho máy nén, tổ máy nén, tổ máy nén - bình ngưng, tổ máy nén - bốc hơi và bơm môi chất làm lạnh lỏng.

Mỗi máy nén (hoặc mỗi đơn vị thiết bị ở đó máy nén là một phần của một tổ máy nén, một tổ máy nén - bình ngưng hoặc một tổ máy nén bốc hơi và mỗi bơm môi chất làm lạnh) tổng phải được gán một biển nhãn với các nội dung tối thiểu sau:

- a) tên của cơ sở chế tạo hoặc tên của cơ sở giao hàng;
- b) mẫu hoặc kiểu;
- c) số hiệu máy;
- d) số hiệu môi chất làm lạnh;
- e) áp suất làm việc lớn nhất;
- f) vận tốc lớn nhất, vg/ph;
- g) các đặc tính về điện theo yêu cầu của IEC 335-2-34.

Đối với các máy nén có công suất tiêu thụ đến 3 kW có thể bỏ qua các nội dung e) và f)

4.2.7.3 Các cơ cấu chặn (van chặn) chính và các thiết bị điều khiển (khí, không khí, nước, điện), các thiết bị điều khiển từ xa và các thiết bị áp suất

Các loại thiết bị này phải được ghi nhãn rõ ràng phù hợp với chức năng của chúng.

4.2.7.4 Đường ống dẫn môi chất làm lạnh đặt ngoài buồng máy

Trên đường ống dẫn môi chất làm lạnh đặt ngoài buồng máy phải ghi số hiệu môi chất làm lạnh.

4.2.8 Đường ống nước

Việc nối các đường ống nước với nguồn cung cấp nước hoặc chỗ thải nước phải tuân thủ các tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế hiện hành.

4.2.9 Hệ thống ống dẫn không khí

Các hệ thống ống dẫn không khí được lắp đặt cho điều hoà không khí, đặc biệt là cho không gian làm lạnh có người ở phải phù hợp với các qui định của trạm cứu hỏa và các tiêu chuẩn quốc gia, và/hoặc quốc tế như đã nêu trong "Hướng dẫn".

4.2.10 Chất lỏng tải nhiệt

Các chất lỏng tải nhiệt trong bất kì hệ thống lạnh gián tiếp nào và bất kì không gian làm lạnh nào như A, B, C hoặc D (xem bảng 1) chỉ được dùng ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ sôi tại áp suất khí quyển. Các chất lỏng tải nhiệt này không được có điểm bốc cháy hoặc có điểm bốc cháy ở nhiệt độ cao hơn 55°C. Chúng không được tác động độc hại nghiêm trọng.

4.2.11 Thài môi chất làm lạnh

Tại mọi thời điểm, cần chú ý giảm tới mức tối thiểu việc xả môi chất làm lạnh vào khí quyển. Cần đặc biệt chú ý tránh những chỗ ứ đọng môi chất làm lạnh nặng hơn không khí ở dưới thấp.

4.3 Sử dụng các hệ thống làm lạnh hoặc sưởi và các môi chất làm lạnh tương ứng với không gian làm lạnh

Khi lắp đặt một hệ thống làm lạnh hoặc sưởi phải lựa chọn môi chất làm lạnh và kiểu hệ thống lạnh đáp ứng được các yêu cầu của không gian làm lạnh.

Đối với mỗi loại không gian làm lạnh, việc sử dụng một số hệ thống làm lạnh hoặc sưởi và cách bố trí máy và đường ống kết hợp với việc sử dụng một số môi chất làm lạnh có thể hoặc bị cấm, hoặc bị hạn chế hoặc được tự do.

Bảng 5 Giới thiệu các cách kết hợp cho phép hoặc không cho phép sử dụng. Các cách kết hợp cho phép sử dụng nhưng có hạn chế được ghi rõ số thứ tự của điều khoản quy định sự hạn chế này.

4.3.1 Các môi chất làm lạnh nhóm 1

4.3.1.1 Các yêu cầu về sử dụng hệ thống lạnh dùng môi chất làm lạnh nhóm 1

4.3.1.1.1 Các hệ thống trực tiếp và gián tiếp hơi (xem 2.2.1 và 2.2.2.1)

Các loại không gian làm lạnh A, B, C và D: Cho phép sử dụng các hệ thống này với các điều kiện sau. Lượng nạp môi chất làm lạnh, tính theo kilogam, trong hệ thống không được gây ra kết quả vượt quá:

- a) nồng độ cho phép của môi chất làm lạnh, tính theo kilogam/mét khối (xem bảng 4) và
- b) thể tích, tính theo mét khối của không gian chứa người nhỏ nhất của không gian làm lạnh trong đó có lắp đặt thiết bị chứa môi chất làm lạnh.

Thể tích tổng của tất cả các buồng được làm lạnh hoặc sưởi bằng không khí từ một hệ thống lạnh có thể là tiêu chuẩn nếu lượng cung cấp không khí cho mỗi buồng không bị hạn chế dưới 25% lượng cung cấp toàn bộ cho buồng đó.

Loại không gian làm lạnh E: Đối với các tầng thượng hoặc tầng hầm không có đủ các lối thoát sự cố khẩn cấp cho những người thường có mặt trong các tầng này, phải áp dụng các hạn chế cho các loại không gian làm lạnh A, B, C và D. Ngoài ra không có các hạn chế nào khác.

4.3.1.1.2 Hệ thống gián tiếp hở có thông hơi, hệ thống gián tiếp kín, hệ thống gián tiếp kín có thông hơi và hệ thống gián tiếp kép (xem các điều từ 2.2.2.2 đến 2.2.2.5)

Các loại không gian làm lạnh A, B, C và D : Không có sự hạn chế nào nếu tất cả các máy được bố trí trong buồng máy phù hợp với 4.1.1; mặt khác phải hạn chế lượng nạp môi chất làm lạnh phù hợp với 4.3.1.1.1.

Loại không gian làm lạnh E : Không có sự hạn chế nào

4.3.1.2 Bố trí các hệ thống lạnh dùng các môi chất làm lạnh nhóm 1

4.3.1.2.1 Các hệ thống lạnh hoặc các bộ phận của hệ thống lạnh không đặt trong một buồng máy

Các loại không gian làm lạnh A, B, C và D : Trong các hành lang, các phòng chờ và các phòng khác của không gian làm lạnh loại A, trong các hành lang và các phòng chờ của các không gian làm lạnh loại B, C và D chỉ có thể lắp đặt các hệ thống thiết bị lạnh chứa môi lượng chất làm lạnh không nhiều hơn mức cho phép trong 4.3.1.1. Sự đi lại tự do của mọi người không bị cản trở. Không được lắp đặt hệ thống lạnh ở trong hoặc trên cầu thang chung, lối vào hoặc ra hoặc trên lối đi nếu chúng cản trở việc qua lại tự do.

Các thiết bị này phải được lắp với khung giá có rào kín, có khả năng chống cháy và được thông thoáng với khí trời. Có thể tháo dỡ toàn bộ hoặc từng phần các khung giá có rào kín để bảo dưỡng sửa chữa.

Không gian làm lạnh loại A : Đối với loại không gian làm lạnh này, ở những chỗ có ngọn lửa hở hoặc các bề mặt tương đối nóng phải thực hiện việc thông gió thường xuyên và đầy đủ để tránh nguy hiểm do các sản phẩm phân huỷ; mặt khác không được lắp đặt hệ thống lạnh hoặc bộ phận của hệ thống lạnh vào những chỗ trên.

Bảng 5 – Các yêu cầu về sử dụng hệ thống lạnh tương ứng với không gian làm lạnh

Nhóm môi chất làm lạnh	Hệ thống lạnh ¹⁾	Bố trí máy lạnh						
		Các không gian làm lạnh A, B, C và D ²⁾				Không gian làm lạnh E		
		Trong một buồng máy ³⁾		Trong không gian chứa người		Trong một buồng máy ³⁾	Trong không gian chứa người	
1	Trực tiếp Gián tiếp hở	4.3.1.1.1 } 4.3.1.2 4.3.1.2.2 }		4.3.1.1.1 } 4.3.1.2 4.3.1.2.1 }		4.3.1.1.1	4.3.1.1.1	
	Gián tiếp hở có thông hơi Gián tiếp kín Gián tiếp kín, có thông hơi Gián tiếp kép	4.3.1.1.2 4.3.1.2.2		4.3.1.1.2 4.3.1.2.1		Không hạn chế		
		Không gian làm lạnh A, B và C		Không gian làm lạnh D		Không gian làm lạnh E		
		Trong 1 buồng máy ³⁾	Trong 1 không gian chứa người	Trong 1 buồng máy ³⁾	Trong 1 không gian chứa người	Trong 1 buồng máy ³⁾	Trong 1 không gian chứa người	
2	Trực tiếp	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	
		3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	
		4.3.2.1.1	4.3.2.1.1	4.3.2.1.2	4.3.2.1.2	4.3.2.1.2	4.3.2.1.2	
		4.3.2.2.1	4.3.2.2.2	4.3.2.2.1	4.3.2.2.2		4.3.2.2.2	
		4.3.2.2.3	4.3.2.2.3	4.3.2.2.3	4.3.2.2.3			
	Gián tiếp hở Gián tiếp hở, có thông hơi Gián tiếp kín Gián tiếp kín, có thông hơi Gián tiếp kép	Không cho phép			3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2
					3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3
						4.3.2.1.2	4.3.2.1.2	4.3.2.1.2
						4.3.2.2.1	4.3.2.2.2	
						4.3.2.2.3	4.3.2.2.3	
		3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	3.8.2.2	
		3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	3.8.2.3	
4.3.2.1.3	4.3.2.1.3	4.3.2.1.3	4.3.2.1.3					
4.3.2.2.1	4.3.2.2.2	4.3.2.2.1	4.3.2.2.2		4.3.2.2.2			
4.3.2.2.3	4.3.2.2.3	4.3.2.2.3	4.3.2.2.3					
3	Tất cả	3.8.2.2 4.3.3						
1) Xem bảng 2 2) Xem bảng 1 3) Xem 4.1								

4.3.1.2.2 Đường ống dẫn môi chất làm lạnh không ở trong buồng máy

Các không gian làm lạnh loại A, B, C và D : Các đường ống dẫn môi chất làm lạnh ở trong các phòng phải càng ngắn càng tốt và phải được bảo vệ sao cho người không chạm vào đường ống. Trong các hành lang, phòng chờ và cầu thang, đường ống phải được cố định gắn sát với trần nhà. Các đường ống được bố trí cách sàn nhà nhỏ hơn 2,2 m phải được bảo vệ sao cho người không chạm vào đường ống.

Các không gian làm lạnh loại A, B, C : Các đường ống đi qua các phòng không dùng cho hệ thống lạnh hoặc được dùng gián tiếp cho hệ thống lạnh phải được đặt trong ống dẫn chống cháy thông ra khí trời hoặc nơi có lắp đặt bộ phận của hệ thống lạnh. Trong những ống dẫn này không được đặt các đường ống khác hoặc các dây dẫn điện trừ khi chúng đã được che chắn đầy đủ. Các đường ống thẳng đứng chưa được che chắn phải được bảo vệ đầy đủ đến chiều cao không nhỏ hơn 2,2 m tính từ mặt sàn. Các phụ tùng như cơ cấu chặn và cơ cấu điều khiển phải được bảo vệ chống hư hỏng do sự cố gây ra.

Không gian làm lạnh loại A : Các không gian làm lạnh loại A trong đó có ngọn lửa hở phải được thông gió thường xuyên, đầy đủ để tránh nguy hiểm có thể xảy ra do các sản phẩm phân huỷ; mặt khác không được dùng các hệ thống lạnh trực tiếp và các hệ thống lạnh gián tiếp hở.

Các giới hạn thực tế của nồng độ cho các môi chất làm lạnh nhóm 1 (xem bảng 4) và các nội dung trong điều 2.3.1.1 áp dụng cho trường hợp môi chất làm lạnh bất ngờ thoát ra một cách đáng kể. Các quy định trên không phải là mức an toàn cho làm việc hàng ngày và các mức an toàn này nên lập thành bảng gồm các giới hạn thích hợp cho làm việc.

4.3.2 Các môi chất làm lạnh nhóm 2

4.3.2.1 Các yêu cầu cho sử dụng các hệ thống lạnh dùng môi chất làm lạnh nhóm 2

4.3.2.1.1 Hệ thống trực tiếp (xem 2.2.1)

Các không gian làm lạnh loại A, B và C : Hệ thống lạnh này không được phép dùng cho điều hoà không khí phục vụ sinh hoạt của con người và không được dùng trong các phòng thuộc không gian làm lạnh loại A. Đối với các không gian làm lạnh loại B và C, chỉ cho phép sử dụng hệ thống lạnh trực tiếp với các tổ máy kín nhỏ dùng hệ thống hấp thụ (xem 1.3.4.8) với lượng môi chất làm lạnh không lớn hơn 2,5 kg.

4.3.2.1.2 Hệ thống trực tiếp, hệ thống gián tiếp hở, hệ thống gián tiếp hở có thông hơi và hệ thống gián tiếp kín (xem 2.2.1 và 2.2.2.1 đến 2.2.2.3).

TCVN 6104 : 1996

Không gian làm lạnh loại D : Các hệ thống này không cho phép dùng để điều hoà không khí phục vụ sinh hoạt của con người. Đối với các mục đích làm lạnh khác, tổng lượng môi chất làm lạnh trong hệ thống lạnh không được vượt quá 30 kg.

Không gian làm lạnh loại E : Các hệ thống trực tiếp và gián tiếp hở không được phép dùng để điều hoà không khí phục vụ sinh hoạt của con người. Hơn nữa có thể áp dụng những hạn chế đối với loại không gian làm lạnh D nếu không có đủ lối thoát đã định cho số người thường có mặt. Ngoài ra không có hạn chế nào khác.

4.3.2.1.3 Hệ thống gián tiếp kín có thông hơi và hệ thống gián tiếp kép

Các không gian làm lạnh loại A, B, C và D : Có thể dùng các hệ thống này với giới hạn lớn nhất củ lượng nạp môi chất làm lạnh sau, đồng thời phải đáp ứng các yêu cầu đã cho trong 3.8.2.3 :

- loại A : 250 kg
- loại B : 500 kg
- loại C : Không có giới hạn
- loại D : Không có giới hạn nếu tất cả các máy được bố trí trong một buồng máy phù hợp với 4.1.2.1 hoặc ở ngoài trời (xem 4.3.5); 250 kg nếu tất cả các máy được bố trí trong một buồng máy phù hợp với 4.1.1.

4.3.2.2 Bố trí các hệ thống lạnh sử dụng môi chất làm lạnh nhóm 2

4.3.2.2.1 Các bộ phận của hệ thống lạnh trong một buồng máy

Các không gian làm lạnh loại A và B : Buồng máy phải đáp ứng các yêu cầu của 4.1.2.1. Ngoài buồng máy không được thông trực tiếp với bất kỳ phòng nào mở ra chỗ công cộng.

Không gian làm lạnh loại C : Buồng máy phải đáp ứng các yêu cầu của 4.1.2.1. Ngoài ra buồng máy không được thông trực tiếp với bất kỳ phòng nào có liên quan.

Không gian làm lạnh loại D : Buồng máy phải đáp ứng các yêu cầu của 4.1.1 hoặc 4.1.2.1

4.3.2.2.2 Các bộ phận của hệ thống lạnh không đặt trong một buồng máy

Các không gian làm lạnh loại A, B, C và D : Chỉ cho phép đặt các hệ thống lạnh hấp thụ kín (1.3.4.) với khối lượng môi chất làm lạnh đến 2,5 kg trong các hành lang, phòng đợi và các phòng khác nhưng không được đặt trong các phòng mà ở đó con người phải hạn chế sự hoạt động. Không được đặt hệ thống lạnh hoặc bộ phận của hệ thống lạnh ở trong hoặc ở trên các cầu thang chung, các cửa vào hoặc ra hoặc trên đầu cầu thang nếu nó cản trở việc đi lại tự do.

Không gian làm lạnh loại E : Trong các hệ thống lạnh có sử dụng trên 50-kg môi chất làm lạnh và nếu mật độ người lớn hơn 1 người trên 10 m² thì các bộ phận thuộc phía áp suất cao, trừ các bộ phận ở bên ngoài toà nhà và các đường ống dẫn môi chất làm lạnh, phải được bố trí trong một buồng máy phù hợp với 4.1.2.1.

Không có sự hạn chế nào nếu hệ thống lạnh sử dụng không lớn hơn 50 kg môi chất làm lạnh. Không cho phép đặt hệ thống lạnh hoặc bộ phận của hệ thống lạnh trên đầu cầu thang, trong lối vào hoặc ra hoặc trên các cầu thang nếu nó cản trở việc đi lại tự do

4.3.2.2.3 Các đường ống dẫn môi chất làm lạnh không đặt trong buồng máy

Không gian làm lạnh loại A : Không cho phép lắp đặt đường ống dẫn môi chất làm lạnh

Các không gian làm lạnh loại B, C và D : Không được đặt các đường ống trong các phòng thuộc loại B và C. Trong các hành lang và các phòng chờ, phải lắp đặt các đường ống nằm ngang gần sát với phía dưới của trần nhà. Tất cả các đường ống dẫn môi chất làm lạnh phải được lắp trong ống chống cháy được thông hơi với khí trời. Không được lắp đặt các đường ống khác hoặc đường dây điện trong những ống chống cháy này trừ khi có sự che chắn bảo vệ đầy đủ. Trong các phòng thuộc loại B, C và D không cho phép có các mối nối có thể tháo được hoặc bất kỳ thiết bị phụ hoặc thiết bị điều khiển nào.

4.3.3 Các môi chất làm lạnh nhóm 3

Thông thường không được phép dùng các môi chất làm lạnh này cho các không gian làm lạnh loại A, B, C và D ở đó thường xuyên có mặt những người không thuộc đội ngũ chuyên trông coi các hệ thống lạnh. Tuy nhiên cho phép sử dụng các môi chất làm lạnh này trong các phòng thí nghiệm thuộc loại D, trong các hệ thống thiết bị lạnh có số lượng tổng của môi chất làm lạnh được nạp không vượt quá 2.5 kg, khi đó phải tuân theo các yêu cầu của 3.8.2.2.

Trong các không gian làm lạnh loại E, có thể dùng các môi chất làm lạnh nhóm 3 cho các trường hợp đặc biệt, khi đó phải tuân theo các yêu cầu của 3.8.2.2. Các hệ thống lạnh phải phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia và/ hoặc quốc tế như đã nêu trong "Hướng dẫn".

4.3.4 Sân băng

4.3.4.1 Sân băng trong nhà

Áp dụng điều 2.1.1 cho các sân băng trong nhà. Ở đây phải có một sàn bê tông liên khối vững chắc ngăn cách hệ thống lạnh với khu vực công chúng. Một bình chứa môi chất làm lạnh phải chứa được lượng nạp tổng môi chất làm lạnh. Bình chứa này không theo yêu cầu cho bình chứa môi chất làm lạnh nhóm 1

TCVN 6104 : 1996

Có thể sử dụng hệ thống lạnh trực tiếp với môi chất làm lạnh amoniac (R 717).

4.3.4.2 Sân băng ngoài trời

Điều 2.1.2 được áp dụng cho các sân băng ngoài trời. Phải bảo vệ các máy, đường ống và phụ tùng của hệ thống làm lạnh tránh sự can thiệp của những người không phận sự, mặc dù chúng đã được bố trí sao cho có thể dễ tiếp cận để kiểm tra. Phải có đủ điều kiện cho người thoát ra ngoài trong trường hợp xảy ra sự cố.

Bình chứa môi chất làm lạnh phải tuân theo yêu cầu đã cho trong 4.3.4.1. Có thể sử dụng hệ thống lạnh trực tiếp với môi chất làm lạnh amoniac (R 717).

4.3.5 Máy và thiết bị ở ngoài trời

Máy và thiết bị của hệ thống lạnh lắp ở ngoài trời phải được bảo vệ chống thời tiết. Phải tuân thủ các yêu cầu và những hạn chế đã cho trong điều này và bảng 5. Người không có trách nhiệm không được tiếp cận máy và thiết bị. Trong trường hợp thiết bị được đặt trên mái nhà cần chú ý sao cho sự rò rỉ môi chất làm lạnh từ thiết bị không chảy vào toà nhà.

4.3.6 Các không gian làm lạnh chịu sự cố nguy hiểm về nổ

Phải tham khảo các tiêu chuẩn quốc gia và/ hoặc quốc tế như đã nêu trong "Hướng dẫn".

Chương 5 . Quy trình vận hành

5.1 Đào tạo, vận hành và bảo dưỡng

Mỗi hệ thống lạnh phải được trông nom và bảo dưỡng thích hợp đối với kiểu và cỡ kích thước của hệ thống đó. Người vận hành phải được đào tạo đầy đủ và phải có đủ kỹ năng, tay nghề và sự hiểu biết về các thiết bị có liên quan.

5.1.1 Đào tạo

5.1.1.1 Đào tạo người vận hành

Việc đào tạo đầy đủ cho người vận hành là rất cần thiết. Người lắp đặt hoặc cơ sở chế tạo thiết bị lạnh phải lưu ý người sử dụng về sự cần thiết này. Cần quan tâm tới sự nguy hiểm do tính chất đặc biệt của môi chất làm lạnh gây ra đối với sức khoẻ con người.

Trước khi đưa một hệ thống mới vào hoạt động, tốt nhất là người lắp đặt hoặc cơ sở chế tạo thiết bị lạnh phải đào tạo người vận hành về cấu tạo, hoạt động và các biện pháp an toàn cần phải có.

Trong trường hợp các hệ thống lạnh được lắp ráp tại hiện trường, tốt nhất là người vận hành phải có mặt trong quá trình lắp ráp, xả, nạp môi chất làm lạnh và điều chỉnh hệ thống lạnh.

5.1.1.2 Hướng dẫn vận hành

Người chịu trách nhiệm về khu vực có lắp một hệ thống lạnh chứa nhiều hơn 25 kg môi chất làm lạnh phải đặt một bảng để nhìn thấy càng gần máy nén lạnh càng tốt, trên đó ghi chỉ dẫn về hoạt động của hệ thống lạnh bao gồm những đề phòng phải thực hiện trong trường hợp có sự hư hỏng và rò rỉ sau :

- a) các chỉ dẫn để tắt cả hệ thống lạnh trong trường hợp khẩn cấp ;
- b) tên và địa chỉ của trạm cứu hoả, cảnh sát và bệnh viện ;
- c) tên, địa chỉ, số điện thoại ban ngày và ban đêm của dịch vụ sửa chữa.

Trên bảng cần có sơ đồ động của thiết bị trên đó có chỉ dẫn số hiệu hoặc các ghi chú khác của các van chặn (xem 3.4.6)

5.1.1.3 Tài liệu hướng dẫn

Cơ sở sản xuất hoặc lắp đặt phải cung cấp kèm theo hệ thống lạnh một tài liệu hướng dẫn gồm một hoặc nhiều bản và phải cung cấp những chỉ dẫn đầy đủ về an toàn. Chủ nhân của hệ thống lạnh phải luôn giữ tài liệu hướng dẫn này. Các chỉ dẫn phải chặt chẽ về mặt nghề nghiệp.

Tài liệu hướng dẫn bao gồm các nội dung tối thiểu sau :

- thông tin chi tiết hơn về các mục đã ghi trên bảng chỉ dẫn phù hợp với 5.1.1.2 ;
- trình bày mục đích của hệ thống lạnh ;
- mô tả máy và thiết bị cùng với sơ đồ mạch làm lạnh và sơ đồ điện ;
- thông tin chi tiết về khởi động và dừng máy ;
- giới thiệu các nguyên nhân và phương pháp sửa chữa những hư hỏng thông thường ;
- giới thiệu các biện pháp bảo dưỡng cùng với lịch bảo dưỡng.

5.1.2 Nạp các môi chất làm lạnh

Khi nạp thêm môi chất làm lạnh cần hết sức quan tâm tới loại môi chất làm lạnh chứa trong bình ga để tránh nạp vào môi chất làm lạnh không thích hợp có thể gây ra nổ hoặc tai nạn khác. Các bình

TCVN 6104 : 1996

chứa môi chất làm lạnh phải được ngắt khỏi hệ thống lạnh khi truyền môi chất làm lạnh. Các bình không được chứa quá đầy. Phải thường xuyên xác định khối lượng môi chất làm lạnh và lượng môi chất làm lạnh chứa trong bình không được vượt quá trị số cho phép. Khối lượng cho phép của môi chất làm lạnh chứa trong bình được ghi trên bình.

5.1.3 Bảo dưỡng

Nhân viên chuyên trách về thiết bị phải chăm sóc cẩn thận tất cả các bộ phận của thiết bị để tránh các hư hỏng cho máy và nguy hiểm cho người. Các hư hỏng và rò rỉ phải được sửa chữa ngay lập tức. Nếu đội vận hành hệ thống lạnh không có khả năng thực hiện việc này thì phải đào tạo người có khả năng để sửa chữa. Tất cả các dụng cụ và thiết bị kiểm tra an toàn đã lắp đặt phải được bảo dưỡng ở tình trạng tốt và phải được kiểm tra lại mỗi khi tiến hành sửa chữa trên hệ thống.

5.1.4 Sửa chữa (sử dụng các dụng cụ tạo ra hồ quang và ngọn lửa)

Nếu trong sửa chữa và cải tiến, công việc đòi hỏi phải dùng các dụng cụ có tạo ra hồ quang và ngọn lửa như thiết bị hàn điện hồ quang, thiết bị hàn chày, hàn đồng thì công việc này chỉ được thực hiện trong các phòng đã được thông gió đầy đủ. Khi công việc sửa chữa đang được tiến hành, thiết bị thông gió phải hoạt động liên tục và tất cả các cửa sổ, cửa ra vào phải được mở.

Trong trường hợp sửa chữa các bộ phận của vòng tuần hoàn môi chất làm lạnh, ngoài người sửa chữa cần có cần người thứ hai để quan sát và trợ giúp.

Phải có các thiết bị bảo vệ cần thiết và trong trường hợp có hồ quang hoặc ngọn lửa thì phải luôn chuẩn bị sẵn sàng các dụng cụ cứu hoả.

Công việc hàn điện hồ quang và hàn chày phải do các thợ hàn lành nghề thực hiện.

5.2 Phương tiện bảo vệ

Để bảo vệ người và tài sản phải có các thiết bị bảo vệ thích hợp với kích cỡ hệ thống lạnh và loại môi chất làm lạnh sau :

5.2.1 Bình cứu hoả phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia và/ hoặc quốc tế như đã nêu trong "Hướng dẫn". Phải lựa chọn cẩn thận chất lỏng dập lửa vì có thể xảy ra phản ứng nguy hiểm giữa một số môi chất lỏng dập lửa với một số chất làm lạnh.

5.2.2 Quần áo bảo hộ, máy hô hấp (mặt nạ phòng hơi độc) và găng tay bảo vệ phải được lưu giữ cẩn thận, an toàn trong kho, tránh việc lấy ra sử dụng không đúng lúc; kho phải ở gần hệ thống lạnh nhưng ở ngoài vùng nguy hiểm. Tiêu chuẩn thích hợp cho bảo vệ cá nhân bao gồm việc cung cấp đủ

phòng các máy thở hoặc mặt nạ phòng hơi độc có bộ lọc được dùng như thiết bị hô hấp phòng hơi độc sẽ phụ thuộc vào tính chất của môi chất làm lạnh, Ví dụ : Các mặt nạ phòng hơi độc có bộ lọc không có khả năng phòng chống cacbon dioxit và không đủ để phòng chống bất cứ sự rò rỉ nào khác ngoài sự rò rỉ nhỏ của amôniac. Đối với hầu hết các trường hợp cần phải có các thiết bị thở oxy; các thiết bị này chỉ yêu cầu sự đào tạo và bảo dưỡng ít nhất.

Đối với các môi chất làm lạnh nhóm 2 với khối lượng trên 10 kg, phải có ít nhất là hai mặt nạ phòng hơi độc

5.2.3 Các trang bị cứu hộ đầu tiên phải phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia và/ hoặc quốc tế như đã nêu trong "Hướng dẫn"

Phụ lục A
(Tham khảo)

Tính chất vật lý của các môi chất làm lạnh

Nhóm môi chất làm lạnh	Số hiệu môi chất làm lạnh	Tên hoá học	Công thức hoá học	Khối lượng phân tử tương đối	Hằng số khí J/(kg°K)	Điểm sôi ở 101,3 kPa °C	Điểm đóng băng °C	Nhiệt độ tới hạn °C	Áp suất tuyệt đối tới hạn bar	Khả năng cháy		
										Nhiệt độ đánh lửa °C	Phạm vi nồng độ nổ trong không khí	
											Giới hạn dưới % (V/V)	Giới hạn trên % (V/V)
1	11	Tricloroflometan	CCl ₃ F	137,4	60,5	23,8	-111	198	43,7			
	12	Diclorodiflometan	CCl ₂ F ₂	120,9	68,64	29,8	-158	112	41,2			
	12B1	Bromclodiflometan	CBrClF ₂	165,4		-4						
	13	Clotrilflometan	CClF ₃	104,5	79,64	-81,5	-181	28,8	38,6			
	13B1	Bromtriflometan	CBrF ₃	148,9	55,9	-58	-168	67	39,6			
	22	Clodiflometan	CHClF ₂	86,5	96,2	40,8	-160	96	49,3			
	23	Triflometan	CHF ₃	70,0		-82						
	113	Triclotrilflometan	CCl ₂ FCCl ₂ F ₂	187,4	44,44	47,7	-35	214,1	34,1			
	114	Diclotetraflometan	CClF ₂ CClF ₂	170,9	48,64	3,5	-94	145,7	32,8			
	115	Clopentaflometan	CClF ₂ CF ₃	154,5	53,84	-38,7	-106	80	31,2			
500	R12 (48,8%) + R152a (26,2%)	CCl ₂ F ₂ /CH ₃ CHF ₂	99,29	83,75	-28	-159	105	43,4				
502	R22 (48,8%) + R115 (51,2%)	CHCl ₂ F ₂ /CClF ₂ CF ₃	112	74,52	-45,6		90	42,7				
744	Carbon dioxit	CO ₂	44	189	-78,5	56,6	31	73,8				
2	30	Metylen Clorua	CH ₂ Cl ₂	84,9	978,6	40,1	-96,7	250	46,1			
	40	Metyl Clorua	CH ₃ Cl	50,5	164,7	-24	-97,6	143	66,8	625	7,1	18,5
	160	Etyl Clorua	CH ₃ CH ₂ Cl	64,5	128,9	12,5	-138,7	-187,2	52,7	510	3,6	14,8
	611	Metyl Fomat	C ₂ H ₄ O ₂	60	138,6	31,2	-104,4	214	60	456	4,5	20
	717	Amoniac	NH ₃	17	488,3	-33,3	-77,9	132,4	113	630	15	28
	764	Sunfua Đioxit	SO ₂	64	129,8	-10,0	-75,5	157,5	78,8	-	-	-
1130	Dicloruaetylen	CHCl=CHCl	96,9	85,8	48,5	56,7	243	53,3	458	6,2	16	
3	170	Êtan	CH ₃ CH ₃	30	276,5	-88,6	-183	32,1	49	515	3,0	15,5
	290	Prôpan	CH ₃ CH ₂ CH ₃	44	188,6	-42,8	-188	96,8	42,6	470	2,1	9,5
	600	Butan	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	58,1	143,2	0,5	-135	152,8	35,5	365	1,5	8,5
	600a	Isobutan	CH(CH ₃) ₃	58,1	143,2	-10,2	-145	133,7	37	460	1,8	8,5
	1150	Êtylen	CH ₂ =CH ₂	28	296,1	-103,7	-169,4	9,5	50,6	425	2,7	34
	1270	Propylen	C ₃ H ₆	42,1	197,7	-48	-185	91,5	46,0	497	2,0	11,4

Phụ lục B (Tham khảo)

An toàn cho người trong buồng lạnh

B.1 Thông thường, một người không làm việc một mình trong buồng lạnh. Tuy nhiên, nếu điều đó không thể tránh được thì phải kiểm tra sự an toàn cho người làm việc một mình trong buồng lạnh tối thiểu là mỗi giờ một lần.

B.2 Trong trường hợp đèn chiếu sáng bị hỏng, đường dẫn ra cửa thoát sự cố khẩn cấp và/hoặc đến chỗ phát tín hiệu kêu cứu phải được chỉ rõ hoặc bằng một nguồn sáng độc lập, hoặc bằng sơn phát quang hoặc bằng phương tiện khác đã được chấp nhận.

B.3 Nhiều phút sau khi ngừng công việc, một người có trách nhiệm phải kiểm tra xung quanh để bảo đảm chắc chắn rằng không còn ai ở lại trong buồng lạnh và phải khoá các buồng lạnh sau khi đã kiểm tra không còn có người trong các buồng lạnh.

B.4 Cũng có thể rời khỏi các buồng lạnh vào bất kỳ lúc nào. Phải bảo đảm rằng những người còn ở trong buồng lạnh có thể báo cho những người khác bên ngoài và họ có thể tự thoát ra được. Khi đó nên lựa chọn một trong các cách thích hợp sau :

- a) các cửa ra vào có thể mở được cả từ bên trong lẫn bên ngoài ;
- b) một đèn báo có tín hiệu cố định hoặc nhấp nháy, hoặc còi; hoặc chuông được điều khiển từ bên trong, gắn cửa vào và có thể trông thấy hoặc nghe thấy được ở một chỗ cố định hoặc điều khiển bằng các nút chiếu sáng hoặc bằng dây treo gắn sàn;
- c) một cái riu ở bên trong mỗi buồng, gắn cửa ra vào;
- d) một điện thoại trong mỗi buồng, cũng có thể được dùng làm điện thoại thường trực như trong điều B.1
- e) một công tắc đèn điện ở bên trong mỗi buồng (có một đèn báo hiệu ở bên ngoài);
- f) trong trường hợp cửa ra vào được đóng mở bằng điện hoặc khí nén, phải có một cơ cấu để mở cửa bằng tay;
- g) các cửa thoát ra an toàn được cách nhiệt và không được khoá chỉ có thể mở được từ bên trong; hoặc
- i.) một tấm có thể tháo được khỏi cửa ra vào từ bên trong buồng lạnh, có đủ rộng để cho một người có thể đi qua dễ dàng.

B.5 Tất cả các cửa thoát sự cố khẩn cấp phải ở trong tình trạng hoạt động tốt, phải được kiểm tra định kỳ và dễ dàng tiếp cận trong bất cứ lúc nào.

Phụ lục C
(Tham khảo)

Thư mục

- [1] ISO 859:1968 Máy điều hoà không khí trong phòng và trong phòng thử nghiệm.
- [2] ISO 1992-2:1973 Bưởi lạnh thương nghiệp - Phương pháp thử - Phần 2 : Điều kiện thử chung
- [3] ISO 5155:1983 Tủ lạnh và tủ đông bảo quản thực phẩm trong gia đình - Đặc tính cơ bản và phương pháp thử.
- [4] ISO 5160-1:1979 Bưởi lạnh thương nghiệp - Đặc tính kỹ thuật - Phần 1 : Yêu cầu chung.
- [5] ISO 7371:1985 Chất lượng thiết bị lạnh trong gia đình - Tủ lạnh có hoặc không có ngăn nhiệt độ thấp.
- [6] ISO 8187:1991 Thiết bị lạnh trong gia đình - Tủ lạnh - đông. Đặc tính và phương pháp thử.