

# TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

## TCVN 6104-4:2015

### ISO 5149-4:2014

HỆ THỐNG LẠNH VÀ BƠM NHIỆT - YÊU CẦU VỀ AN TOÀN VÀ MÔI TRƯỜNG - PHẦN 4: VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI

*Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery*

#### Lời nói đầu

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6104-1:2015, TCVN 6104-2:2015, TCVN 6104-3:2015 và TCVN 6104-4:2015 thay thế cho TCVN 6104:1996 (ISO 5149:1993).

TCVN 6104-4:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 5149-4:2014.

TCVN 6104-4:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 86 *Máy lạnh và điều hòa không khí* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 6104 (ISO 5149) *Hệ thống lạnh và bơm nhiệt - Yêu cầu về an toàn và môi trường* bao gồm các phần sau:

- TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014) *Phần 1: Định nghĩa, phân loại và tiêu chí lựa chọn;*
- TCVN 6104-2:2015 (ISO 5149-2:2014) *Phần 2: Thiết kế, xây dựng, thử nghiệm, ghi nhãn và lập tài liệu;*
- TCVN 6104-3:2015 (ISO 5149-3:2014) *Phần 3: Địa điểm lắp đặt;*
- TCVN 6104-4:2015 (ISO 5149-4:2014) *Phần 4: Vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và phục hồi.*

## HỆ THỐNG LẠNH VÀ BƠM NHIỆT - YÊU CẦU VỀ AN TOÀN VÀ MÔI TRƯỜNG - PHẦN 4: VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI

*Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery*

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về phương diện an toàn và môi trường có liên quan đến vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các hệ thống lạnh và phục hồi, sử dụng lại và loại bỏ tất cả các loại môi chất lạnh, dầu môi chất lạnh, chất tải nhiệt, hệ thống lạnh và các phần của hệ thống lạnh.

Các yêu cầu này được dùng để giảm tới mức tối thiểu các rủi ro gây thương tích cho người và hư hỏng tài sản cũng như hủy hoại môi trường gây ra bởi sự xử lý không đúng các môi chất lạnh hoặc do các chất nhiễm bẩn làm cho hệ thống lạnh dừng lại và phát ra môi chất lạnh.

Các Điều 4.1.1, 4.1.2, 4.3, 5.1.1 đến 5.1.4, 5.2, 5.3.1, 5.3.3 và 6.6 của tiêu chuẩn này không áp dụng cho các hệ thống duy nhất có dây dẫn điện được làm kín tại nhà máy và phù hợp với loạt các tiêu chuẩn IEC 60335.

### 2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014), *Hệ thống lạnh và bơm nhiệt - Yêu cầu về an toàn và môi trường - Phần 1: Định nghĩa, phân loại và tiêu chí lựa chọn;*

TCVN 6104-2:2015 (ISO 5149-2:2014), *Hệ thống lạnh và bơm nhiệt - yêu cầu về an toàn và môi trường - Phần 2: Thiết kế, xây dựng, thử nghiệm, ghi nhãn và lập tài liệu;*

ISO 11650, *Performance of refrigerant recovery and/or recycling equipment (Đặc tính của thiết bị phục hồi và/hoặc tái chế môi chất lạnh);*

IEC 60335-2-104, *Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-104: Particular requirements for appliances to recover and/or recycle refrigerant from air conditioning and refrigeration equipment (Thiết bị điện gia dụng và tương tự - An toàn - Phần 2-104: Yêu cầu cụ thể đối với các thiết bị để phục hồi và/hoặc tái chế môi chất lạnh từ thiết bị điều hòa không khí và thiết bị làm lạnh).*

### 3. Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 6104-1 (ISO 5149-1).

## **4. Yêu cầu chung**

### **4.1. Hướng dẫn vận hành**

**4.1.1.** Phải chú ý đảm bảo cho các nhân viên có nhiệm vụ vận hành, giám sát và bảo dưỡng hệ thống lạnh được đào tạo đầy đủ và có năng lực hoàn thành nhiệm vụ của họ. Người lắp đặt hệ thống lạnh phải quan tâm tới việc cần thiết phải hướng dẫn đầy đủ cho các nhân viên vận hành và giám sát. Các yêu cầu kiểm tra trong sử dụng điển hình được nêu trong Phụ lục D.

**4.1.2.** Các nhân viên phụ trách hệ thống lạnh phải có kiến thức và kinh nghiệm về chế độ vận hành và giám sát hàng ngày đối với hệ thống lạnh này.

**4.1.3.** Không cho phép hòa trộn các môi chất lạnh khác nhau trong phạm vi một hệ thống trong bất cứ trường hợp nào. Sự thay môi chất lạnh phải phù hợp với 5.4.

### **4.2. Hướng dẫn nhân viên vận hành**

Trước khi đưa một hệ thống lạnh mới vào sử dụng, người chịu trách nhiệm đưa hệ thống vào vận hành phải bảo đảm rằng các nhân viên vận hành đã được hướng dẫn trên cơ sở sổ tay (sách) hướng dẫn về kết cấu, giám sát, vận hành và bảo dưỡng hệ thống lạnh, cũng như các biện pháp an toàn cần phải tuân theo và các tính chất, việc xử lý môi chất lạnh được sử dụng.

CHÚ THÍCH: Nhân viên vận hành nên có mặt trong quá trình tải, nạp môi chất lạnh và điều chỉnh hệ thống lạnh cũng như, nếu có thể, trong quá trình lắp trên hiện trường.

### **4.3. Tài liệu kèm theo**

**4.3.1.** Bên có liên quan phải lưu giữ một sổ nhật ký được cập nhật của hệ thống lạnh.

**4.3.2.** Trong sổ nhật ký phải ghi lại các thông tin sau:

- a) Chi tiết về toàn bộ công việc bảo dưỡng và sửa chữa;
- b) Số lượng và loại môi chất lạnh (mới, sử dụng lại, hoặc được tái chế lại) đã được nạp trong mỗi thời kỳ và số lượng môi chất lạnh đã được chuyển khỏi hệ thống trong mỗi thời kỳ (cũng xem 6.6);
- c) Phân tích bất cứ môi chất lạnh nào được sử dụng lại, nếu có thể sử dụng được, các kết quả này cũng phải được lưu giữ trong sổ nhật ký;
- d) Nguồn gốc môi chất lạnh được sử dụng lại;
- e) Các thay đổi và thay thế các bộ phận của hệ thống lạnh;
- f) Các kết quả của tất cả các thử nghiệm định kỳ theo thường lệ;
- g) Hồ sơ của các giai đoạn đáng kể không chạy máy.

**4.3.3.** Sổ nhật ký phải được lưu giữ trong buồng máy, hoặc các dữ liệu phải được lưu trữ trong máy tính của bên có liên quan với một bản in trong buồng máy trong trường hợp người có thẩm quyền phải tiếp cận thông tin khi bảo dưỡng hoặc thử nghiệm.

## **5. Bảo dưỡng và sửa chữa**

### **5.1. Quy định chung**

**5.1.1.** Mỗi hệ thống lạnh phải được bảo dưỡng phòng ngừa phù hợp với sổ tay hướng dẫn (cũng xem TCVN 6104-2 (ISO 5149-2)).

CHÚ THÍCH: Tần suất của bảo dưỡng phụ thuộc vào kiểu, cỡ kích thước, tuổi, sử dụng v.v của hệ thống. Trong nhiều trường hợp, cần có nhiều hơn một dịch vụ bảo dưỡng trong quá trình một năm phù hợp với các yêu cầu có tính pháp lý.

**5.1.2.** Người chịu trách nhiệm về hệ thống lạnh phải bảo đảm rằng hệ thống được kiểm tra, giám sát và bảo dưỡng thường xuyên.

**5.1.3.** Người chịu trách nhiệm về hệ thống lạnh cũng phải có trách nhiệm khi người khác sử dụng hệ thống lạnh trừ khi có bộ phận chịu trách nhiệm khác đã được thỏa thuận.

**5.1.4.** Bảo dưỡng thường xuyên không bao gồm sự can thiệp vào hoặc điều chỉnh hệ thống lạnh và không yêu cầu phải có sự hiểu biết chuyên sâu về kỹ thuật lạnh, phải được thực hiện bởi người có năng lực thích hợp do người chịu trách nhiệm về hệ thống lạnh thuê.

### **5.2. Bảo dưỡng**

**5.2.1.** Bảo dưỡng phải được thực hiện theo cách sao cho:

- a) Ngăn ngừa được tai nạn cho nhân viên;
- b) Ngăn ngừa được hư hỏng đối với hàng hóa;
- c) Các bộ phận của hệ thống duy trì được điều kiện làm việc tốt;
- d) Duy trì được mục đích và khả năng sử dụng được của hệ thống;

e) Xác định được và sửa chữa khắc phục sự rò rỉ môi chất lạnh và dầu;

f) Lãng phí năng lượng được giảm tới mức tối thiểu.

**5.2.2.** Mức độ và lịch trình thời gian cho bảo dưỡng phải được mô tả đầy đủ trong sổ tay hướng dẫn (xem TCVN 6104-2 (ISO 5149-2)).

**5.2.3.** Nếu đường ống xả của một cơ cấu an toàn được đấu nối vào một đường ống xả chung và van được tạm thời tháo ra vì lý do thử nghiệm, bảo dưỡng thì các đầu mút nối của các đầu mút còn lại đi vào ống góp xả chung phải được khóa lại.

**5.2.4.** Khi sử dụng một hệ thống làm lạnh hoặc sưởi thứ cấp, chất tải nhiệt phải được kiểm tra định kỳ phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất về thành phần của nó và hệ thống thứ cấp phải được thử và kiểm tra về sự hiện diện của môi chất lạnh từ mạch sơ cấp.

**5.2.5.** Phải thực hiện các thử nghiệm, thanh tra và kiểm tra thường xuyên về rò rỉ của thiết bị an toàn. Xem Phụ lục D.

**5.2.6.** Phải thực hiện việc thải dầu ra khỏi hệ thống lạnh một cách an toàn phù hợp với sổ tay hướng dẫn. Một phương pháp thải dầu được giới thiệu trong Phụ lục A.

### **5.3. Sửa chữa**

**5.3.1.** Phải thực hiện việc sửa chữa các bộ phận chứa môi chất lạnh theo thứ tự sau, nếu thích hợp:

a) Hướng dẫn nhân viên bảo dưỡng;

b) Lấy hết ra, khô phục và hút chân không;

c) Tháo ra và che chắn an toàn các bộ phận cần sửa chữa (ví dụ, các bộ phận truyền động, bình chịu áp lực, đường ống);

d) Làm sạch và thổi sạch (ví dụ, với khí nitơ);

e) Tháo để sửa chữa;

f) Thực hiện việc sửa chữa;

g) Thử nghiệm và kiểm tra bộ phận được sửa chữa (thử áp suất, thử rò rỉ, thử chức năng), xem TCVN 6104-2 (ISO 5149-2);

h) Thay thế, hút chân không và nạp lại môi chất lạnh.

**CHÚ THÍCH:** Đối với hàn hoặc sử dụng thiết bị hồ quang và tạo ngọn lửa cần sử dụng các nhân viên riêng và các quy trình hàn hoặc hàn vảy cứng đã được phê duyệt.

**5.3.2.** Các rò rỉ môi chất lạnh phải được xác định và sửa chữa càng sớm càng tốt bởi người có năng lực, trình độ và hệ thống chỉ được đưa vào sử dụng lại khi tất cả các chỗ rò rỉ đã được sửa chữa.

**5.3.3.** Trong mỗi quá trình bảo dưỡng định kỳ và mỗi sửa chữa sau đó, khi cần thiết, ít nhất phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

a) Tất cả các thiết bị an toàn, điều khiển và đo cũng như các hệ thống báo động phải được kiểm tra để xác minh sự vận hành và chúng vẫn ở trong phạm vi của thời hạn hiệu chuẩn;

b) Phải thực hiện các phép thử rò rỉ ở các phần có liên quan được sửa chữa của hệ thống lạnh hoặc toàn bộ hệ thống;

c) Cách ly việc nạp và hút xả của phần được sửa chữa của hệ thống lạnh.

**5.3.4.** Bảo dưỡng và sửa chữa cần có sự trợ giúp của các nhân viên có kỹ năng khác (như các thợ hàn, kỹ thuật viên về điện, các chuyên gia về đo lường và điều khiển) phải được thực hiện dưới sự giám sát của một người có trách nhiệm.

**5.3.5.** Hàn và hàn vảy cứng chỉ được thực hiện bởi nhân viên hàn có năng lực và chỉ sau khi bộ phận cần hàn hoặc hàn vảy cứng đã được thổi sạch theo một quy trình đã được chấp nhận.

**5.3.6.** Sự thay thế các bộ phận hoặc các thay đổi cho hệ thống lạnh phải do người có trách nhiệm hoặc trung tâm dịch vụ sửa chữa có thẩm quyền cho phép và thực hiện đối với các hệ thống không yêu cầu phải bảo dưỡng định kỳ.

**5.3.7.** Sau khi van an toàn xả vào môi trường (khí quyển) đã được vận hành, nếu không được kín thì phải được thay thế.

### **5.4. Thay đổi loại môi chất lạnh**

#### **5.4.1. Quy định chung**

Trong trường hợp thay đổi loại môi chất lạnh được sử dụng trong hệ thống lạnh, phải thực hiện việc lập kế hoạch và các bước tiến hành như sau.

#### **5.4.2. Lập kế hoạch thay đổi loại môi chất lạnh**

Trước khi thay đổi loại môi chất lạnh, phải soạn thảo một kế hoạch bao gồm ít nhất là các hành động sau:

- a) Kiểm tra xác minh rằng hệ thống lạnh và các bộ phận cấu thành thích hợp cho thay đổi loại môi chất lạnh.
- b) Xem xét tất cả các vật liệu được sử dụng trong hệ thống lạnh để bảo đảm chúng tương thích với loại môi chất lạnh mới;
- c) Xác định xem loại chất bôi trơn đang sử dụng có thích hợp cho sử dụng với loại môi chất lạnh mới hay không;
- d) Kiểm tra xác minh rằng áp suất cho phép (PS) của hệ thống không bị vượt quá;
- e) Kiểm tra xác minh rằng khả năng xả yêu cầu của van an toàn là đủ cho loại môi chất lạnh mới;
- f) Kiểm tra xác minh rằng động cơ và dòng điện danh định của cơ cấu đóng ngắt (chuyển mạch) thích hợp cho loại môi chất lạnh mới;
- g) Kiểm tra xác minh rằng bình chứa lỏng đủ lớn cho nạp môi chất lạnh mới;
- h) Nếu môi chất lạnh có sự phân loại khác, bảo đảm rằng tầm quan trọng của sự thay đổi phân loại môi chất lạnh được xác định.

**CHÚ THÍCH:** Nên tìm kiếm hướng dẫn về tính tương thích của thiết bị với thay đổi loại môi chất lạnh từ nhà sản xuất thiết bị gốc, nhà sản xuất môi chất lạnh và nhà sản xuất chất bôi trơn, khi thích hợp.

### **5.4.3. Thực hiện việc thay đổi loại môi chất lạnh**

Cần tuân theo các khuyến nghị của nhà sản xuất thiết bị, nhà sản xuất máy nén, nhà cung cấp môi chất lạnh hoặc áp dụng quy trình sau phù hợp với kế hoạch được triển khai theo 5.4.2:

- a) Ghi lại một bộ đầy đủ các thông số vận hành của hệ thống để thiết lập đường đặc tính cơ sở;
- b) Sửa chữa bất cứ sự phát sinh nào được xác định bởi a);
- c) Tiến hành kiểm tra kỹ lưỡng sự rò rỉ và xác định bất cứ mối nối và vòng bít nào cần được thay thế;
- d) Phục hồi môi chất lạnh ban đầu phù hợp với 6.2;
- e) Thải chất bôi trơn;
- f) Kiểm tra xem chất bôi trơn còn tốt hay không. Nếu không dùng được nữa thì phải loại bỏ chất bôi trơn còn lại ra khỏi hệ thống;
- g) Thay các mối nối, vòng bít, các dụng cụ chỉ thị và điều khiển, các bộ lọc, các bộ lọc dầu, các phin sấy và các van an toàn khi cần thiết;
- h) Rút khí tạo chân không cho hệ thống tới áp suất tuyệt đối nhỏ hơn 132 Pa;
- i) Nạp chất bôi trơn mới;
- f) Nạp môi chất lạnh mới;
- k) Điều chỉnh các dụng cụ chỉ thị và điều khiển, bao gồm cả cải tiến phần mềm nếu có yêu cầu;
- l) Sửa đổi tất cả các chỉ dẫn về loại môi chất lạnh được sử dụng bao gồm cả sổ nhật ký và tài liệu kèm theo tại địa điểm vận hành;
- m) Tiến hành kiểm tra kỹ lưỡng rò rỉ và sửa chữa bất cứ các mối nối và vòng bít nào theo yêu cầu;
- n) Ghi lại một bộ đầy đủ các thông số vận hành của hệ thống để so sánh với đường đặc tính cơ sở trước đây.

## **6. Yêu cầu về phục hồi, sử dụng lại và loại bỏ**

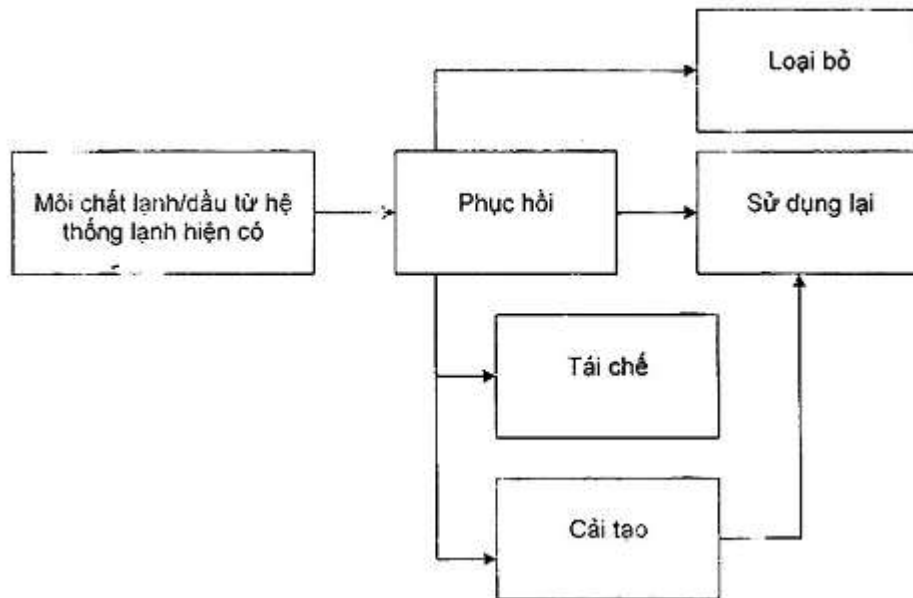
### **6.1. Yêu cầu chung**

#### **6.1.1. Loại bỏ**

Loại bỏ các hệ thống lạnh và các phần của hệ thống lạnh phải được thực hiện phù hợp với các quy định hiện hành.

#### **6.1.2. Nhân sự**

Phục hồi, sử dụng lại, tái chế, cải tạo và loại bỏ chỉ được thực hiện bởi những người có năng lực và thành thạo. Hình 1 giới thiệu mối quan hệ giữa các quá trình.



Hình 1 - Trình bày đơn giản hóa mối quan hệ giữa các quá trình

### 6.1.3. Các phần của hệ thống lạnh

Tất cả các phần của các hệ thống lạnh, ví dụ, môi chất lạnh, dầu, chất tải nhiệt, bộ lọc, phin sấy, vật liệu cách nhiệt phải được phục hồi, sử dụng lại và/hoặc loại bỏ hoàn toàn phù hợp với các quy định hiện hành (xem 6.5).

### 6.1.4. Môi chất lạnh

Tất cả các môi chất lạnh phải được phục hồi cho sử dụng lại, được tái chế hoặc cải tạo cho sử dụng lại hoặc phải được loại bỏ hoàn toàn phù hợp với các quy định hiện hành (xem 6.5).

Sự tiêu hủy các môi chất lạnh đòi hỏi phải có phương tiện được phép sử dụng cho tiêu hủy.

### 6.1.5. Xử lý

Phương pháp xử lý môi chất lạnh phải được quyết định trước khi được tháo ra khỏi hệ thống hoặc thiết bị lạnh (cũng xem Phụ lục C).

Quyết định này phải dựa trên các xem xét bao gồm:

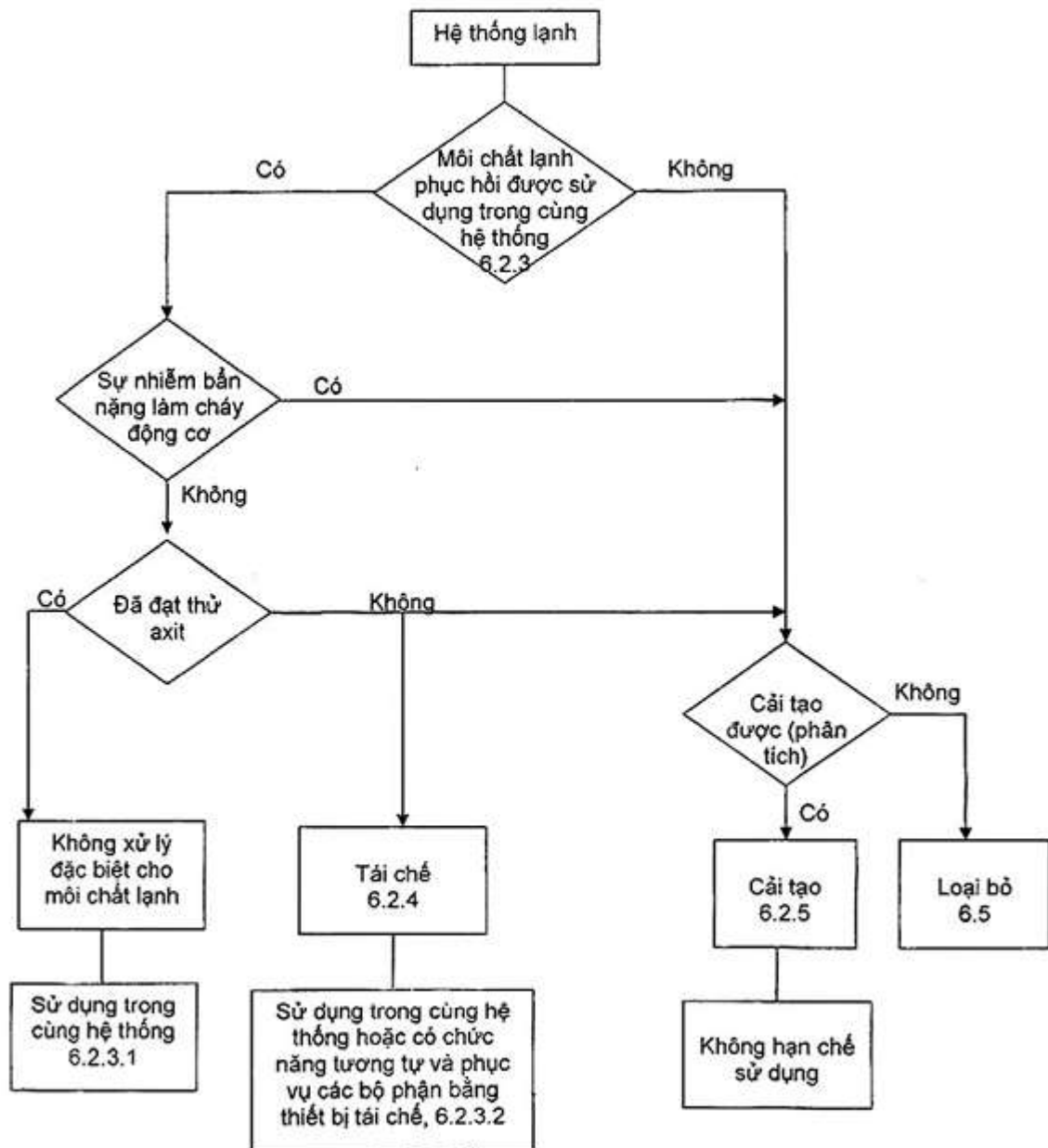
- Lịch sử của hệ thống lạnh;
- Loại và sự bố trí môi chất lạnh trong hệ thống lạnh;
- Lý do để lấy môi chất lạnh ra khỏi hệ thống lạnh;
- Trạng thái của hệ thống lạnh hoặc thiết bị lạnh và chúng có thể đưa vào sử dụng được nữa hay không.

## 6.2. Yêu cầu cho phục hồi và sử dụng lại môi chất lạnh

### 6.2.1. Quy định chung

Hướng xử lý môi chất lạnh được phục hồi trước khi sử dụng lại phải áp dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh.

Tùy theo tình huống, môi chất lạnh được phục hồi phải tuân theo một trong các đường được chỉ dẫn trên Hình 2.



Hình 2 - Sơ đồ công nghệ cho môi chất lạnh được phục hồi

## 6.2.2. Phục hồi dùng cho sử dụng lại nói chung

Các môi chất lạnh có ý định sử dụng lại trong các hệ thống lạnh phải được cải tạo và phải tuân theo điều kiện kỹ thuật thích hợp cho các môi chất lạnh mới.

CHÚ THÍCH: Các tiêu chí đạt và không đạt được nêu trong AHRI 700:2011.

Khả năng có thể chấp nhận phải được xác định trước khi sử dụng lại môi chất lạnh.

## 6.2.3. Phục hồi cho sử dụng lại trong cùng hệ thống hoặc, hệ thống tương tự

### 6.2.3.1. Để sử dụng lại trong cùng hệ thống

Đối với môi chất lạnh halocarbon, phải thực hiện các phép thử sau

#### a) Thử axit

Phép thử axit sử dụng nguyên lý chuẩn độ để phát hiện bất cứ hợp chất nào ion hóa như một axit. Phép thử yêu cầu một mẫu thử ở giữa 100 g và 120 g và có giới hạn dưới cho phát hiện là  $0,1 \times 10^{-6}$  theo khối lượng (như HCl).

Nếu phép thử axit không đạt yêu cầu, tổng lượng nạp môi chất lạnh phải qua một quá trình tái chế hoặc cải tạo, và phin sấy trong hệ thống lạnh phải được thay thế.

CHÚ THÍCH 1: Các tiêu chí đạt và không đạt yêu cầu được nêu trong AHRI 700-2011.

Phép thử này thường không được yêu cầu nếu sự phục hồi được thực hiện trong quá trình sản xuất hệ thống lạnh.

CHÚ THÍCH 2: Môi chất lạnh được phục hồi từ một hệ thống lạnh (ví dụ, lượng nạp quá mức được lấy đi, môi chất lạnh được lấy ra để bảo dưỡng hệ thống, sự sửa chữa không nhiễm bẩn cục bộ, sự

sửa chữa lớn hoặc thay thế một bộ phận) thường có thể được đưa trở về cùng một hệ thống.

Khi một hệ thống lạnh không được sử dụng vì sự nhiễm bẩn nặng của môi chất lạnh hoặc cháy hỏng động cơ, môi chất lạnh phải được cải tạo hoặc loại bỏ một cách thích đáng.

Nên tuân theo các quy trình hút chân không và nạp môi chất lạnh được quy định trong tiêu chuẩn này khi nạp lại môi chất lạnh vào hệ thống lạnh.

#### b) Thử ẩm

Phải sử dụng phương pháp chuẩn độ đo điện lượng Karl Fischer để xác định hàm lượng nước của các môi chất lạnh. Phương pháp này có thể được sử dụng cho các môi chất lạnh là lỏng hoặc khí ở nhiệt độ phòng. Đối với tất cả các môi chất lạnh, phải lấy mẫu thử cho phân tích nước từ pha lỏng của bình chứa được thử.

Nếu phép thử ẩm không đạt yêu cầu, tổng lượng nạp môi chất lạnh phải qua một quá trình tái chế hoặc cải tạo và phin sấy trong hệ thống lạnh phải được thay thế.

#### **6.2.3.2. Để sử dụng trong một hệ thống tương tự**

Việc sử dụng môi chất lạnh tái chế trong một hệ thống lạnh có các bộ phận và chức năng tương tự phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Hệ thống được sử dụng bởi người hoặc công ty có năng lực đã tái chế môi chất lạnh;
- Thiết bị tái chế môi chất lạnh tuân theo các yêu cầu của 6.2.4;
- Đã biết lịch sử của môi chất lạnh và hệ thống lạnh từ ngày đưa vào vận hành;
- Người hoặc công ty có năng lực thông báo cho bên có liên quan khi môi chất lạnh tái chế được sử dụng và nguồn gốc của môi chất lạnh này và kết quả của các phép thử hoặc, nếu cần thiết, kết quả phân tích.

Đối với môi chất lạnh halocarbon, các phép thử được thực hiện phù hợp với 6.2.3.1a).

Nếu bất cứ các điều kiện nào nêu trên không được đáp ứng hoặc lịch sử của môi chất lạnh chỉ ra sự nhiễm bẩn nặng của môi chất lạnh, ví dụ, cháy động cơ thì môi chất lạnh phải được cải tạo hoặc loại bỏ hoàn toàn.

Một môi chất lạnh tái chế phải tuân theo điều kiện kỹ thuật trong Phụ lục B.

#### **6.2.4. Yêu cầu về thiết bị và các quy trình phục hồi và tái chế môi chất lạnh**

Thiết bị phục hồi và tái chế môi chất lạnh phải tuân theo IEC 60335-2-104 và đối với các môi chất lạnh halocarbon theo ISO 11650.

Thiết bị phải được kiểm tra thường xuyên để xác nhận rằng thiết bị và các dụng cụ được duy trì ở các điều kiện làm việc tốt. Thiết bị và các dụng cụ phải được thử về chức năng và được hiệu chuẩn định kỳ.

#### **6.2.5. Cải tạo**

##### **6.2.5.1. Phân tích**

Một môi chất lạnh khi đưa vào cải tạo phải được phân tích và có thể được cải tạo hoặc loại bỏ hoàn toàn.

##### **6.2.5.2. Đặc tính kỹ thuật**

Sau khi đã được cải tạo, môi chất lạnh phải đáp ứng đặc tính kỹ thuật của một môi chất lạnh mới.

CHÚ THÍCH: Môi chất lạnh được cải tạo có thể được sử dụng như môi chất lạnh mới.

#### **6.3. Yêu cầu về chuyển, vận chuyển và bảo quản môi chất lạnh**

##### **6.3.1. Quy định chung**

Phải tuân theo quy trình kỹ thuật an toàn thích hợp trong quá trình chuyển môi chất lạnh từ một hệ thống lạnh vào một bình chứa môi chất lạnh để vận chuyển hoặc bảo quản.

##### **6.3.2. Chuyển môi chất lạnh**

###### **6.3.2.1. Quy trình**

Phải thực hiện việc phục hồi môi chất lạnh theo yêu cầu quy định hiện hành. Nếu yêu cầu này không được xác lập hoặc ít nhất là có tính nghiêm ngặt như quy định trong tiêu chuẩn này thì việc chuyển/hút chân không môi chất lạnh phải được thực hiện như sau:

a) Nếu máy nén của hệ thống lạnh không thể được sử dụng cho chuyển môi chất lạnh, thiết bị phục hồi môi chất lạnh phải được đấu nối với hệ thống lạnh để chuyển môi chất lạnh vào một phần khác của hệ thống lạnh hoặc vào một bình chứa riêng.

b) Trước khi bảo dưỡng, sửa chữa... có liên quan đến mở hệ thống, áp suất của hệ thống lạnh hoặc

các phần có liên quan phải được giảm đi bằng cách chuyển môi chất lạnh, tới:

- 0,6 bar<sup>1)</sup> tuyệt đối với một hệ thống lạnh hoặc phần của hệ thống lạnh có thể tích bên trong tới và bằng 0,2 m<sup>3</sup>;

- 0,3 bar tuyệt đối với một hệ thống lạnh, hoặc phần của hệ thống lạnh có thể tích bên trong lớn hơn 0,2 m<sup>3</sup>.

Sau đó áp suất có thể được giảm thêm nữa khi sử dụng một bơm chân không trước khi ngắt chân không bằng nitơ khô không chứa oxy.

c) Trước khi loại bỏ, hệ thống lạnh hoặc các phần của hệ thống lạnh phải được hút chân không xuống một áp suất:

- 0,6 bar tuyệt đối với một hệ thống lạnh có thể tích bên trong đến và bằng 0,2 m<sup>3</sup>;

- 0,3 bar tuyệt đối với một hệ thống lạnh có thể tích bên trong lớn hơn 0,2 m<sup>3</sup>.

Các áp suất nêu trên áp dụng ở nhiệt độ môi trường xung quanh 20 °C. Đối với các nhiệt độ khác, áp suất cần được thay đổi một cách tương ứng.

Thời gian yêu cầu để chuyển hoặc lấy hết ra phụ thuộc vào áp suất. Việc chuyển hoặc lấy hết ra chỉ nên dừng lại khi áp suất không tăng nữa và giữ không đổi và toàn bộ hệ thống có nhiệt độ bằng nhiệt độ môi trường xung quanh.

#### **6.3.2.2. Bình chứa môi chất lạnh**

Môi chất lạnh chỉ được chuyển tới một bình chứa thích hợp cho môi chất lạnh riêng.

Bình chứa phải được ghi nhãn (số hiệu của môi chất lạnh, tên hóa học, mối nguy hiểm và cảnh báo) và màu sắc được mã hóa phù hợp với quy định hiện hành.

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn N của AHRI cung cấp thông tin về mã hóa màu sắc.

Bình chứa có môi chất lạnh được phục hồi phải được ghi nhãn riêng để mô tả bất cứ điều kiện đặc biệt nào, ví dụ, "CFC R-12 - Được phục hồi - Không sử dụng trước khi khảo sát" hoặc "NH<sub>3</sub> (Amoniac) - Được phục hồi", phù hợp với quy định hiện hành.

#### **6.3.2.3. Bình chứa loại bỏ**

Ngoại trừ hydrocacbon, bình chứa "dùng một lần" loại bỏ không được sử dụng lại vì có khả năng hàm lượng khí còn lại xả vào môi trường (khí quyển) khi bị loại bỏ.

#### **6.3.2.4. Nạp bình chứa**

Bình chứa môi chất lạnh không được nạp quá mức.

Khi một bình chứa được nạp môi chất lạnh, phải luôn tuân thủ lượng nạp lớn nhất, có tính đến các hỗn hợp môi chất lạnh - dầu có thể có khối lượng riêng thấp hơn môi chất lạnh nguyên chất. Vì thể dung lượng có thể sử dụng được của bình chứa phải được giảm đi đối với một hỗn hợp môi chất lạnh - dầu (80 % lượng nạp lớn nhất của môi chất lạnh hoặc 70 % thể tích bình, lấy giá trị nhỏ hơn) tính theo khối lượng.

Yêu cầu này phải được quy định ở nhiệt độ là nhiệt độ cao nhất và sau đó được giảm đi tới nhiệt độ ở đó bình chứa được nạp đầy.

Áp suất của bình chứa không được vượt quá áp suất cho phép tại bất cứ thời điểm nào trong quá trình vận hành hệ thống lạnh.

CHÚ THÍCH 1: Có thể lắp các van chuyên dùng cho bình chứa môi chất lạnh để tránh khả năng nạp quá mức.

CHÚ THÍCH 2: Có thể thực hiện việc nạp bình chứa theo quy định hiện hành.

#### **6.3.2.5. Môi chất lạnh khác nhau**

Các môi chất lạnh khác nhau không được hòa trộn với nhau và phải được lưu trữ trong các bình chứa khác nhau.

Không được để một môi chất lạnh trong một bình chứa có chứa một môi chất lạnh khác hoặc một môi chất lạnh chưa được biết.

Một môi chất lạnh chưa biết có trong một bình chứa không được thông hơi ra môi trường nhưng phải được xác định và cải tạo hoặc phải được loại bỏ hoàn toàn.

CHÚ THÍCH: Một môi chất lạnh bị nhiễm bẩn với môi chất lạnh khác có thể làm cho nó không cải tạo lại được.

---

<sup>1)</sup> 1 bar= 100 kPa



### **6.3.3. Vận chuyển**

Môi chất lạnh phải được vận chuyển bảo đảm an toàn.

### **6.3.4. Bảo quản**

Môi chất lạnh phải được bảo quản an toàn theo quy định hiện hành. Nếu chưa có các quy định này, nên tuân theo Phụ lục C.

CHÚ THÍCH: Địa điểm bảo quản cần phải khô ráo và được bảo vệ trước thời tiết để giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn của các bình chứa môi chất lạnh.

## **6.4. Yêu cầu đối với thiết bị phục hồi**

### **6.4.1. Quy định chung**

Thiết bị phục hồi hút môi chất lạnh/dầu ra khỏi hệ thống lạnh và chuyển vào bình chứa một cách an toàn và phải được bít kín tránh rò rỉ.

CHÚ THÍCH: Thiết bị có thể sử dụng các phin sấy có lõi lọc thay thế được để loại bỏ hơi ẩm axit, các hạt và các chất nhiễm bẩn khác.

### **6.4.2. Vận hành có quan tâm đến môi trường**

Thiết bị phục hồi phải được vận hành sao cho giảm tới mức tối thiểu nguy cơ phát tán ra môi trường các môi chất lạnh và dầu.

### **6.4.3. Đặc tính (công năng)**

Thiết bị phục hồi môi chất lạnh phải có đặc tính tuân theo quy định hiện hành. Nếu không có các yêu cầu này, thiết bị phục hồi môi chất lạnh phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Thiết bị phục hồi phải có khả năng vận hành ở nhiệt độ tương ứng 20 °C xuống tới áp suất cuối cùng:

a) 0,6 bar tuyệt đối nếu được sử dụng cho hệ thống lạnh có thể tích bên trong đến và bằng 0,2 m<sup>3</sup>

b) 0,3 bar tuyệt đối nếu được sử dụng cho hệ thống lạnh có thể tích bên trong lớn hơn 0,2 m<sup>3</sup>.

CHÚ THÍCH: Phương pháp đo đặc tính của thiết bị này được cho trong ISO 11650.

### **6.4.4. Vận hành và bảo dưỡng**

Thiết bị phục hồi và các bộ lọc phải được vận hành và duy trì phù hợp với ISO 11650 và các điều kiện kỹ thuật của nhà sản xuất thiết bị phục hồi.

Khi thay các phin sấy có lõi lọc thay thế trong thiết bị phục hồi, phần chứa các bộ lọc nên được cách ly và môi chất lạnh nên được chuyển vào một bình chứa bảo quản thích hợp trước khi mở vỏ phin sấy. Không khí được tạo ra trong thiết bị phục hồi trong quá trình thay lõi nên được loại bỏ bằng cách rút không khí mà không dùng cách xịt ra hoặc thổi ra cùng với môi chất lạnh.

## **6.5. Yêu cầu về loại bỏ**

### **6.5.1. Môi chất lạnh không được sử dụng lại**

Môi chất lạnh đã qua sử dụng dự định không sử dụng lại phải được xử lý như phế liệu để loại bỏ an toàn. Phải tránh sự phát tán môi chất lạnh không được sử dụng lại ra môi trường.

Cho phép thải ra CO<sub>2</sub>.

### **6.5.2. Amoniac hấp thụ**

Sau khi nước đã hấp thụ amoniac (NH<sub>3</sub>), "hỗn hợp" phải được xử lý như phế liệu để loại bỏ an toàn.

### **6.5.3. Dầu máy lạnh**

Dầu đã sử dụng, được thu hồi từ hệ thống lạnh không thể chế biến lại được nữa phải được lưu giữ trong một bình chứa thích hợp riêng biệt và phải được xử lý như phế liệu để loại bỏ an toàn.

### **6.5.4. Các bộ phận khác**

Phải bảo đảm rằng các bộ phận khác của hệ thống lạnh chứa môi chất lạnh và dầu cũng phải được loại bỏ một cách thích hợp.

CHÚ THÍCH: Khi cần thiết, nên tham vấn người có thẩm quyền xử lý việc loại bỏ môi chất lạnh và dầu.

## **6.6. Yêu cầu về tài liệu kèm theo**

Toàn bộ hoạt động phục hồi, sử dụng lại môi chất lạnh và nguồn gốc của nó phải được ghi lại trong sổ nhật ký của hệ thống lạnh (xem 4.3). Nếu có yêu cầu của khách hàng, nhà cung cấp môi chất lạnh hoặc công ty dịch vụ cung cấp môi chất lạnh phải cung cấp chứng chỉ của môi chất lạnh.

## Phụ lục A

(Quy định)

### Tháo dầu ra khỏi hệ thống lạnh

#### A.1. Quy định chung

Dầu phải được nhân viên thành thạo tháo ra một cách cẩn thận.

Trong quá trình tháo dầu, phòng phải được thông gió có hiệu quả. Cấm hút thuốc và có sự hiện diện của bất cứ ngọn lửa hở nào.

Khi tháo dầu ra khỏi các máy nén (hoặc các bình chứa) bằng nút tháo dầu, cần giảm áp suất trong máy nén (hoặc các bình chứa) đến áp suất khí quyển trước khi tháo nút.

Không được xả dầu vào các cống, rãnh, kênh, sông, mặt đất hoặc nước biển.

#### A.2. Hệ thống amoniac không hòa tan dầu

##### A.2.1. Quy định chung

Thường cả phía áp suất cao và phía áp suất thấp của hệ thống lạnh chứa amoniac được trang bị các bình chứa dầu có các van tháo để có thể lấy dầu được cuốn theo và được tích tụ ra khỏi hệ thống. Các lỗ tháo dầu phải được trang bị một van dừng và một van đóng nhanh ở cuối dòng hoặc một hệ thống gom dầu kiểu thùng chứa có bộ phận hãm để có thể tách ly khỏi phần của hệ thống lạnh chứa môi chất lạnh lỏng, thông hơi an toàn cho dầu có chứa môi chất lạnh và cách ly đường ống hơi trước khi dầu được tháo ra.

##### A.2.2 Quy trình tháo dầu

Áp suất của phần có chứa dầu được tháo ra phải cao hơn áp suất khí quyển, vì thế chỉ được tháo dầu trong quá trình xả băng hoặc khi hệ thống lạnh ở trạng thái đứng yên.

Nếu lỗ tháo dầu bị nghẽn lại, cần thiết phải chú ý thêm.

Bố trí hai van trên đường tháo dầu, một van được vận hành bằng tay và một van đóng nhanh. Nếu van đóng nhanh được mở một phần và không có dầu hoặc môi chất lạnh được phát ra thì van này phải được tháo ra, được làm sạch và lắp lại. Phải bảo đảm cho van vận hành bằng tay được đóng lại trong quá trình thực hiện thao tác này.

Dầu nên được tháo ra thường xuyên tại các điểm đã dự định cho mục đích này để tránh sự nhiễu loạn của điều khiển mức môi chất lạnh và mối nguy hiểm do va đập thủy lực mà quá trình tháo dầu gây ra.

## Phụ lục B

(Tham khảo)

### Các thông số kỹ thuật hướng dẫn cho môi chất lạnh tái chế

**B.1.** Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về đặc tính đối với thiết bị tái chế môi chất lạnh halocarbon (và một số môi chất lạnh khác), nhưng xác nhận rằng đối với các mục đích chứng nhận thiết bị này chỉ có thể được thử với "các mẫu thử môi chất lạnh nhiễm bẩn tiêu chuẩn", xem ISO 11650.

**B.2.** Trong thực tế, không thể lúc nào cũng mong đợi các môi chất lạnh được phục hồi chỉ để tái tạo các chất nhiễm bẩn tiêu chuẩn và hiện nay cũng không biết chắc được đang phải đối phó với các mức nào của các hệ thống nhiễm bẩn.

**B.3.** Tiêu chuẩn này không trực tiếp đưa ra các thông số kỹ thuật cho các môi chất lạnh tái chế, các thông số này trong bất cứ trường hợp nào vẫn còn phải xác định.

**B.4.** Người phục hồi môi chất lạnh có thể mong muốn so sánh các kết quả phân tích của môi chất lạnh tái chế với các thông số kỹ thuật của sản phẩm chưa qua sử dụng nên hiểu rằng môi chất lạnh tái chế không thể đáp ứng các thông số kỹ thuật của môi chất lạnh chưa qua sử dụng.

**B.5.** Cần chú ý tới khả năng thay đổi tính chất một cách đáng kể nếu các hỗn hợp môi chất lạnh được tái chế có các tỷ lệ khác so với hỗn hợp ban đầu (gốc) hoặc nếu các môi chất lạnh khác không nằm trong hỗn hợp ban đầu đã làm nhiễm bẩn hỗn hợp.

## Phụ lục C

(Tham khảo)

### Xử lý và bảo quản môi chất lạnh

#### C.1. Quy định chung

Thông tin về xử lý và bảo quản được cho trong phụ lục này có thể được sử dụng khi không có các tiêu chí tương tự trong các quy định hiện hành.

Nên giảm tới mức tối thiểu tổn thất của các môi chất lạnh ra môi trường (khí quyển) trong quá trình xử lý và bảo quản môi chất lạnh.

## **C.2. Xử lý**

**C.2.1.** Chỉ nên nạp môi chất lạnh vào các hệ thống lạnh sau khi đã thực hiện phép thử áp suất và phát hiện rò rỉ.

**C.2.2.** Các bình chứa môi chất lạnh không nên đầu nối với một hệ thống có áp suất cao hơn hoặc với đường ống có áp suất thủy lực của môi chất lạnh lỏng khi áp suất đủ để gây ra dòng chảy ngược và bình chứa.

Dòng chảy ngược của môi chất lạnh có thể dẫn đến các sai số nạp làm cho các bình chứa được nạp quá mức. Sau đó áp suất có thể tăng lên làm nổ bình chứa hoặc làm van an toàn, nếu có, mở ra.

**C.2.3.** Các đường ống nạp nên càng ngắn càng tốt và được trang bị các van hoặc các mối nối tự đóng để giảm tới mức tối thiểu các tổn thất của môi chất lạnh.

**C.2.4.** Môi chất lạnh được chuyển tới một hệ thống nên được đo bằng các thang đo khối lượng hoặc thể tích hoặc một thiết bị nạp theo thể tích. Khi nạp các hỗn hợp không đồng sôi, môi chất lạnh được nạp là môi chất lạnh lỏng phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất môi chất lạnh.

Khi nạp cho một hệ thống, nên chú ý bảo đảm cho lượng nạp lớn nhất cho phép không bị vượt quá (xem C.2.7), vì trong số các vấn đề khác cần quan tâm, phải kể đến va đập thủy lực.

Nên ưu tiên thực hiện việc nạp môi chất lạnh ở phần có áp suất thấp của hệ thống. Mỗi điểm ở cuối dòng tính từ một van chặn đóng trong đường ống chất lỏng chính được xem như một điểm ở phía áp suất thấp.

**C.2.5.** Trước khi nạp môi chất lạnh vào một hệ thống nên xác nhận dung lượng của các bình chứa. Sự bổ sung một chất không thích hợp có thể gây ra nổ hoặc các sự cố khác.

**C.2.6.** Bình chứa môi chất lạnh nên được mở ra từ từ và cẩn thận. Các bình chứa môi chất lạnh nên được ngắt khỏi hệ thống ngay lập tức sau khi hoàn thành việc bổ sung hoặc lấy môi chất lạnh ra.

Không nên đập vào, làm rơi, ném bình chứa môi chất lạnh trên mặt đất hoặc phơi bình chứa môi chất lạnh trước bức xạ nhiệt trong quá trình bổ sung hoặc lấy môi chất lạnh ra.

Nên kiểm tra sự ăn mòn của các bình chứa môi chất lạnh.

**C.2.7.** Khi bổ sung môi chất lạnh cho một hệ thống, ví dụ sau khi sửa chữa, nên chú ý bổ sung với các lượng nhỏ để tránh nạp quá mức trong khi quan trắc các áp suất ở phía áp suất cao và phía áp suất thấp.

Khi nạp quá lượng nạp môi chất lạnh lớn nhất cho phép thì phải xả bớt về các bình chứa môi chất lạnh, các bình chứa nên được cân trong quá trình xả, nạp môi chất lạnh về và chú ý bảo đảm cho lượng nạp lớn nhất cho bình chứa không bao giờ được vượt quá mức. Không nên nạp vào bình chứa tới một điểm tại đó sự giãn nở của môi chất lạnh lỏng do hậu quả của tăng nhiệt độ có thể gây ra phá hủy. Khối lượng lớn nhất cho phép nên được ghi nhãn trên các bình chứa.

**C.2.8.** Các bình chứa môi chất lạnh nên có kết cấu đáp ứng các yêu cầu khác nhau cho các ứng dụng có thể nạp lại được theo các quy định hiện hành. Yêu cầu này bao gồm cả một cơ cấu an toàn được đặt đúng vào một bộ phận bảo vệ van.

**C.2.9.** Các bình chứa môi chất lạnh không nên nối với nhau bằng ống góp. Việc đấu nối này có thể dẫn đến việc xả, nạp môi chất lạnh không kiểm soát được gây ra sự nạp quá mức cho bình chứa lạnh nhất.

**C.2.10.** Khi nạp các bình chứa môi chất lạnh, không nên vượt quá khả năng chứa lớn nhất (khoảng 80 % chất lỏng theo thể tích ở nhiệt độ xấp xỉ 20 °C).

Khả năng chứa là một hàm số của thể tích bên trong của bình chứa và khối lượng riêng của môi chất lạnh thể lỏng ở nhiệt độ chuẩn (thường là 20 °C).

**C.2.11.** Chỉ nên chuyển các môi chất lạnh vào các bình chứa được ghi nhãn thích hợp, có áp suất danh nghĩa thích hợp vì các môi chất lạnh khác nhau có các áp suất bão hòa khác nhau.

**C.2.12.** Để tránh nguy hiểm của sự hòa trộn các loại và các cấp môi chất lạnh khác nhau, ví dụ, được tái chế, chỉ nên sử dụng bình chứa trước đây cho cấp môi chất lạnh này. Cấp của môi chất lạnh nên được ghi nhãn rõ ràng.

**C.2.13.** Khi chuyển môi chất lạnh từ một bình chứa sang một bình chứa khác, nên sử dụng các phương pháp an toàn và đã được phê duyệt.

Nên xác lập độ chênh áp giữa các bình chứa bằng cách làm lạnh bình chứa nhận hoặc sấy nóng bình chứa xả. Việc sấy nóng nên đạt được bằng sử dụng thiết bị sấy nóng bọc ngoài có giá trị đặt bộ điều

chính nhiệt ở 55 °C hoặc nhỏ hơn và một cầu chì nhiệt hoặc một bộ ngắt mạch nhiệt không tự cài đặt lại ở nhiệt độ tại đó áp suất bão hòa của môi chất lạnh không vượt quá 85 % giá trị đặt của cơ cấu an toàn dùng cho bình chữa.

Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được thông hơi môi chất lạnh từ bình chứa gom ra môi trường (khí quyển) để giảm áp suất.

Không nên đốt nóng bình chứa môi chất lạnh bằng các ngọn lửa hở, các bộ sấy nóng bức xạ hoặc các bộ sấy nóng tiếp xúc trực tiếp.

**C.2.14.** Nạp các chai chứa môi chất lạnh có các thang chia độ theo thể tích nên được trang bị van an toàn. Các chai này nên được nạp phù hợp với C.2.

Cho phép sử dụng dụng cụ đun nóng đặt chìm cho kiểu chai này mà không có cơ cấu giới hạn nhiệt độ nếu công suất đưa vào được hạn chế bằng một cơ cấu giới hạn dòng điện sao cho sự vận hành liên tục của dụng cụ đun nóng làm cho áp suất của chai chứa môi chất lạnh nhỏ hơn 85 % giá trị đặt của van an toàn, bất kể mức chất lỏng ở bên trong chai.

### **C.3. Bảo quản**

**C.3.1.** Các bình chứa môi chất lạnh nên được bảo quản trong không gian đặc biệt thoáng mát, cách xa các rủi ro cháy, ánh sáng trực tiếp của mặt trời và cách xa các nguồn đốt nóng trực tiếp.

Các bình chứa được bảo quản ở ngoài nhà nên chịu được tác động của thời tiết và được bảo vệ chống bức xạ mặt trời.

**C.3.2.** Nên tránh các hư hỏng cơ học cho bình chứa và van của bình chứa bằng cách bốc dỡ vận chuyển cẩn thận. Ngay cả khi đã lắp bộ phận bảo vệ van cũng không lên làm rơi các bình chứa. Trong khu vực bảo quản, các bình chứa nên được giữ chắc chắn để tránh bị đổ hoặc rơi.

**C.3.3.** Van của bình chứa nên được đóng lại và đậy nắp khi không sử dụng bình chứa. Các đệm kín nên được thay thế khi có yêu cầu.

**C.3.4.** Môi chất lạnh có thể được bảo quản trong buồng máy chuyên dùng trong các bình chứa với điều kiện là số lượng môi chất lạnh không vượt quá 200 kg ngoại trừ các môi chất lạnh trong các bộ phận tạo thành một phần của hệ thống.

### **C.4. Điều khoản đặc biệt cho xử lý hơi amoniac trong quá trình bảo dưỡng hoặc dùng máy**

#### **C.4.1. Quy định chung**

Khi một phần của một hệ thống amoniac được mở ra để bảo dưỡng, sửa chữa hoặc tháo dỡ, amoniac phải được lấy đi khỏi hệ thống một cách an toàn. Các lượng nhỏ hơn amoniac (đến 10 kg) có thể thoát ra môi trường (khí quyển) phải tuân theo các quy định hiện hành. Vấn đề này phải được thực hiện an toàn và không gây tổn hại cho môi trường. Cũng có thể hấp thụ hơi amoniac còn dư trong nước để giảm sự mất mát amoniac vào môi trường. Tuy nhiên việc làm này sẽ tạo ra một dung dịch amoniac ngậm nước và dung dịch này phải được xử lý cẩn thận và đưa đi khỏi địa điểm một cách an toàn.

#### **C.4.2. Các giới hạn của sự hấp thụ hơi amoniac**

Lượng amoniac ngậm nước lớn nhất được tạo ra trong suốt quá trình này nên là 200 l. Nồng độ của dung dịch không nên lớn hơn 30 %, theo đó lượng hơi amoniac lớn nhất có thể chiết được bằng phương pháp này là 60 kg. Tốt hơn là nồng độ của dung dịch được tạo ra bởi quá trình này không nên lớn hơn 10%.

CHÚ THÍCH: Một dung dịch amoniac ngậm nước 30 % có áp suất hơi là 1 bar áp suất tuyệt đối ở 25 °C. Các nồng độ cao hơn có thể phát ra hơi amoniac ở nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn.

Nồng độ của dung dịch có thể được xác định bằng cách đo pH của dung dịch. Bảng C.1 giới thiệu các nồng độ của dung dịch.

**Bảng C.1 - Nồng độ của dung dịch amoniac ngậm nước ở nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn**

Thành phần khối lượng của dung dịch	1 %	5%	10%	30%
pH	11,7	12,2	12,4	13,5

Cũng có thể sử dụng tỉ trọng riêng của chất lỏng. Tỉ trọng riêng của dung dịch có thành phần khối lượng 28,5 % là 0,9.

#### **C.4.3. Quy trình hấp thụ hơi amoniac**

Trước khi bắt đầu công việc cần soạn thảo văn bản đánh giá rủi ro và công bố phương pháp. Bảo đảm rằng đã thực hiện các thông báo cần thiết (người quản lý địa điểm hoặc hiện trường, công nhân trong vùng lân cận và bên cạnh, khi thích hợp). Ước lượng số lượng amoniac được lấy đi. Để giảm số lượng tới mức tối thiểu, chuyển càng nhiều chất lỏng càng tốt vào các phần khác của hệ thống và sau đó giảm áp suất của phần hệ thống được mở ra bằng cách đấu một đường ống hơi từ điểm thông hơi

tới phần áp suất thấp của hệ thống. Theo cách này, áp suất nên được giảm đi tới nhỏ hơn 5 bar theo áp kế, và tốt hơn là càng thấp càng tốt.

Ví dụ 1: 60 kg hơi amoniac có thể tích 12,6 m<sup>3</sup> ở 5 bar và nhiệt độ 10 °C.

Ví dụ 2: 60 kg chất lỏng amoniac có thể tích 96 l ở 5 bar và nhiệt độ 10 °C.

Bảo đảm rằng phải tuân theo các biện pháp đề phòng sau:

- a) Sử dụng trang bị bảo vệ cá nhân thích hợp phù hợp với đánh giá rủi ro.
- b) Đặt một thùng chứa nước thích hợp ở bên ngoài phòng tại một vị trí được thông gió tốt và an toàn. Thùng chứa nên có một cổ rộng, nhưng nên có nắp có thể ngăn ngừa chất lỏng tràn ra khi di chuyển thùng chứa. Thùng chứa nước được cố định chắc chắn sao cho không thể di chuyển được trong quá trình vận hành.
- c) Sử dụng một ống mềm được lắp với van một chiều để bảo đảm cho nước không thể đi vào hệ thống lạnh. Lắp ống mềm đến van thông hơi của hệ thống.
- d) Đổ đầy nước vào thùng chứa tối đa bằng 75 % tổng thể tích của thùng (lượng nước tối đa là 200 l).
- e) Cố định chắc chắn đầu ra của ống mềm ở bên dưới mực nước.
- f) Mở dần dần van thông hơi.
- g) Giám sát thùng chứa nước để bảo đảm rằng các tia phun không tràn ra và ống mềm hoặc bình chứa không bị lỏng. Phản ứng hấp thụ là rất mạnh mẽ và sinh ra nhiệt làm cho nước nóng lên. Sẽ có mùi rất nặng của amoniac trong vùng lân cận.
- h) Không di rời thùng chứa nước hoặc van thông hơi mà không có người trông nom trong mọi thời điểm. Nếu van thông hơi ở bên trong phòng thì ít nhất phải có hai người trông nom tại mọi thời điểm.
- i) Ngay khi không nhìn thấy bọt khí nữa tại đầu ra của ống mềm, đóng van thông hơi và tháo ống mềm. Thao tác này nhằm ngăn chặn nước dẫn qua ống xi phông vào hệ thống lạnh.
- f) Khi áp suất của hệ thống giảm tới 1 bar, đóng van thông hơi và tháo ống mềm.
- k) Thông hơi còn lại ra môi trường (khí quyển) theo cách an toàn và có kiểm soát.

Hệ thống có thể được mở ra nhưng phải coi chừng có thể vẫn còn có amoniac lỏng trong các vùng thấp và hơi trong hệ thống có áp suất bằng áp suất khí quyển.

**CHÚ THÍCH:** Amoniac có áp lực rất mạnh với nước và hút nước vào hệ thống chênh áp đến một vài bar, nếu không có sự chú ý. Vì vậy cần thiết phải giám sát đầu ra của ống mềm và đóng nhanh van thông hơi.

#### **C.4.4. Loại bỏ dung dịch amoniac ngậm nước**

Dung dịch amoniac ngậm nước được sử dụng nhiều trong công nghiệp, bao gồm cả chất lỏng làm sạch cửa kính, chất khử NO<sub>x</sub> trong các lò nung và phân bón. Tuy nhiên, amoniac được thu hồi từ hệ thống lạnh có thể bị nhiễm bẩn bởi dầu bôi trơn cho nên nó không đủ tinh khiết để được sử dụng cho các mục đích này. Nếu amoniac ngậm nước không chứa dầu và đủ tinh khiết để được sử dụng làm phân bón thì nên được pha loãng tới nồng độ nhỏ hơn tỷ phần khối lượng 10 % (pH 12,4, tỉ trọng riêng 0,96 ở 15 °C) và được áp dụng ở nồng độ không lớn hơn 20 l/m<sup>2</sup>.

Không nên đổ dung dịch amoniac ngậm nước vào các cống, mương tiêu nước mưa, sông, suối hoặc trên mặt đất có thể thoát nước ra sông, suối vì dung dịch này có tính độc hại cao đối với vật sống dưới nước. Dung dịch amoniac ngậm nước có thể được xả một cách có kiểm soát vào các cống rãnh thoát nước thải thông qua sự sắp xếp trước với công ty thoát nước thải. Công ty thoát nước thải có thể yêu cầu phải pha loãng hơn nữa đối với dung dịch này và họ cần phải có một khoảng thời gian để chuẩn bị máy móc thiết bị cho dung dịch amoniac. Nếu dung dịch amoniac được đưa đi khỏi hiện trường thì phải áp dụng các quy định hiện hành về di chuyển chất phế thải nguy hiểm.

Độ pH của dung dịch amoniac ngậm nước có thể được giảm đi bằng cách pha loãng với một dung dịch axit yếu hoặc bằng cách để bồn chứa dung dịch ngoài trời có lỗ hở và được thông gió tốt. Vị trí này không cho phép công chúng được tiếp cận.

### **Phụ lục D**

(Tham khảo)

#### **Kiểm tra trong sử dụng (tại chỗ)**

**D.1.** Trong suốt tuổi thọ làm việc của hệ thống lạnh, cần thực hiện các kiểm tra và thử nghiệm phù hợp với các quy định hiện hành.

Thông tin về kiểm tra trong sử dụng được cho trong phụ lục này có thể được sử dụng khi các quy định hiện hành không đưa ra các tiêu chí tương tự.

**Bảng 1 - Kiểm tra trong sử dụng**

Điều	Kiểm tra		Thử		Cơ cấu an toàn
	Bên ngoài bằng mắt	Ăn mòn	Thử áp suất cho hệ thống	Phát hiện rò rỉ môi chất lạnh	
	TCVN 6104-2:2015 (ISO 5149-2:2014), Phụ lục A	Phụ lục E			Kiểm tra
D.2	x	x	x	x	
D.3	x		x	x	
D.4	x	x <sup>b</sup>		x	
D.5		x		x	
D.6					x
D.7	x			x	

<sup>a</sup> Phía áp suất thấp của một hệ thống lạnh chịu áp suất vượt quá mức.  
<sup>b</sup> Không dùng cho thiết bị mới.

**D.2.** Kiểm tra trong sử dụng được thực hiện sau khi làm việc có thể ảnh hưởng tới độ bền hoặc khi đã xảy ra thay đổi trong sử dụng hoặc khi thay sang môi chất lạnh khác ở áp suất cao hơn, hoặc sau khi dùng máy một thời gian dài hơn hai năm. Các bộ phận không phù hợp được thay. Không áp dụng các áp suất thử cao hơn áp suất thiết kế thích hợp cho các bộ phận.

**D.3.** Kiểm tra trong sử dụng được thực hiện sau khi sửa chữa hoặc có các thay đổi đáng kể hoặc mở rộng các hệ thống hoặc bộ phận.

CHÚ THÍCH: Nên hạn chế thử nghiệm cho các phần bị ảnh hưởng.

**D.4.** Kiểm tra trong sử dụng được thực hiện sau khi lắp đặt lại trên địa điểm khác.

**D.5.** Thử rò rỉ đối với hệ thống được thực hiện nếu có nghi ngờ thực sự về các rò rỉ tăng lên. Theo yêu cầu của điều này “được kiểm tra về rò rỉ” có nghĩa là thiết bị hoặc hệ thống được kiểm tra chủ yếu về rò rỉ khi sử dụng các phương pháp trực tiếp hoặc gián tiếp, tập trung vào các bộ phận của thiết bị hoặc hệ thống thường xảy ra rò rỉ nhiều nhất. Tần suất kiểm tra về rò rỉ thay đổi từ:

- 12 tháng một lần đối với các hệ thống nạp 3 kg môi chất lạnh hoặc lớn hơn, trừ các hệ thống kín nạp ít hơn 6 kg môi chất lạnh;
- Sáu tháng một lần đối với các hệ thống có chứa 30 kg môi chất lạnh hoặc lớn hơn;
- Ba tháng một lần đối với các hệ thống có chứa 300 kg môi chất lạnh hoặc lớn hơn.

Các hệ thống nên được kiểm tra về rò rỉ trong phạm vi một tháng sau khi rò rỉ đã được sửa chữa để bảo đảm rằng việc sửa chữa có hiệu quả.

Người vận hành các hệ thống nạp 3 kg môi chất lạnh hoặc lớn hơn như đã nêu trên, nên lưu giữ các hồ sơ về số lượng và loại môi chất lạnh cho hệ thống được lắp đặt, bất cứ lượng môi chất lạnh được bổ sung nào và số lượng môi chất lạnh được thu hồi trong quá trình bảo dưỡng, phục vụ và loại bỏ lần cuối.

Người vận hành các hệ thống nạp 300 kg môi chất lạnh hoặc lớn hơn như đã nêu trên, nên lắp đặt các hệ thống chỉ báo rò rỉ. Các hệ thống chỉ báo rò rỉ này nên được kiểm tra ít nhất là 12 tháng một lần để bảo đảm sự vận hành đúng của chúng. Khi lắp đặt hệ thống chỉ báo rò rỉ thích hợp được vận hành đúng thì tần suất kiểm tra nên được giảm đi một nửa.

Không chấp nhận các tốc độ rò rỉ cao. Nên có hành động để loại bỏ mọi rò rỉ đã được phát hiện.

CHÚ THÍCH: Các đầu dò môi chất lạnh cố định không phải là các đầu dò phát hiện rò rỉ bởi vì chúng không xác định được vị trí rò rỉ.

**D.6.** Các cơ cấu an toàn được kiểm tra tại hiện trường là: các cơ cấu an toàn chuyển mạch (xem 5.3.3), các cơ cấu báo hiệu khẩn cấp và các hệ thống báo động được kiểm tra hàng năm, các cơ cấu an toàn bên ngoài được kiểm tra năm năm một lần.

**D.7.** Các van an toàn, đĩa nổ và nút chảy được kiểm tra bằng mắt phù hợp với 5.2.5, 5.2.7.2 và 5.2.7.3 của TCVN 6104-2:2015 (ISO 5149-2:2014) và được thử rò rỉ theo D.5.

**D.8.** Đối với các hệ thống thiết bị và các hệ thống trọn bộ như đã định nghĩa trong TCVN 6104-2:2015 (ISO 5149-2:2014), kiểm tra trong sử dụng được thực hiện sau khi đã tiến hành các công việc sửa chữa. Nếu sự mất mát môi chất lạnh là hiển nhiên thì phải thử rò rỉ cho toàn hệ thống.

## **Phụ lục E**

(Tham khảo)

### **Kiểm tra về ăn mòn**

Có thể thực hiện kiểm tra về ăn mòn như sau:

- a) Khi đường ống, các giá đỡ đường ống, các bộ phận và các giá đỡ bộ phận không được bọc cách nhiệt thì chúng nên được kiểm tra bằng mắt;
- b) Nên kiểm tra bằng mắt đường ống được bọc cách nhiệt và các bộ phận nếu lớp cách âm bị hư hỏng hoặc nếu lớp cách âm không hoạt động như đã dự định;
- c) Khi hệ thống đã không được sử dụng trong một thời gian.

### **THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] ISO 12100, *Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction* (An toàn máy - Nguyên tắc chung cho thiết kế - Đánh giá rủi ro và giảm rủi ro)

[2] TCVN 6739 (ISO 817), *Môi chất lạnh - Ký hiệu và phân loại về an toàn*

[3] AHRI 700:2011, *Specification for fluorocarbon refrigerants* (Điều kiện kỹ thuật cho các môi chất lạnh fluorocarbon)

[4] AHRI *Guideline N. Assignment of refrigerant container colors* (Phân định các màu sắc cho các bình chứa môi chất lạnh)

[5] TCVN 6104-3 (ISO 5149-3), *Hệ thống lạnh và bơm nhiệt - Yêu cầu về an toàn và môi trường - Phần 3: Địa điểm lắp đặt*