|  |  |
| --- | --- |
| **BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |
| Số: /TT-BLĐTBXH | *Hà Nội, ngày tháng năm 2023* |

**THÔNG TƯ**

**Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động**

**đối với hệ thống lạnh**

*Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;*

*Căn cứ Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa ngày 21 tháng 11 năm 2007;*

*Căn cứ Luật An toàn, vệ sinh lao động ngày 25 tháng 6 năm 2015;*

*Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật; Nghị định số 78/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 5 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật;*

*Căn cứ Nghị định số 132/2008/NĐ-CP ngày 31 tháng 12 năm 2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa; Nghị định số 74/2018/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 132/2008/NĐ-CP ngày 31 tháng 12 năm 2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa;*

*Căn cứ Nghị định số 39/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật An toàn, vệ sinh lao động;*

*Căn cứ Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật An toàn, vệ sinh lao động về hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động, huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động và quan trắc môi trường lao động;*

*Căn cứ Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn;*

*Căn cứ Nghị định số 62/2022/NĐ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2022 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội;*

*Căn cứ ý kiến thẩm định của Bộ Khoa học và Công nghệ tại Công văn số /BKHCN-TĐC ngày / /2023;*

*Theo đề nghị của Cục trưởng Cục An toàn lao động;*

*Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành Thông tư quy định Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động đối với hệ thống lạnh.*

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động đối với hệ thống lạnh.

Ký hiệu: QCVN :2023/BLĐTBXH.

**Điều 2. Tổ chức thực hiện**

1. Các tổ chức, cá nhân thiết kế, chế tạo, nhập khẩu, mua bán, sở hữu, lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa, phục hồi và thải bỏ hệ thống lạnh có trách nhiệm thực hiện theo các quy định tại Quy chuẩn ban hành kèm theo Thông tư này.

2. Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn, tổ chức chứng nhận hợp quy đối với hệ thống lạnh có trách nhiệm thực hiện theo các quy định tại Quy chuẩn ban hành kèm theo Thông tư này.

3. Các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này.

**Điều 3. Hiệu lực thi hành**

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày tháng năm 2024.

2. Thông tư số 50/2015/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 12 năm 2015 ban hành QCVN 21: 2015/BLĐTBXH Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động đối với hệ thống lạnh của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội hết hiệu lực kể từ ngày Thông tư này có hiệu lực.

3. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, kịp thời phản ánh về Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội để nghiên cứu, giải quyết./.

|  |  |
| --- | --- |
| *N****ơi nhận:*** *-* Ban Bí thư Trung ương Đảng; - Thủ tướng, các Phó Thủ tướng Chính phủ; - Văn phòng Trung ương Đảng và các Ban của Đảng; - Văn phòng Quốc hội; - Văn phòng Tổng bí thư; - Văn phòng Chủ tịch nước; - Viện kiểm sát nhân dân tối cao; - Tòa án nhân dân tối cao; - Kiểm toán Nhà nước; - Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;  *-* Cơ quan Trung ương của các đoàn thể; - HĐND, UBND các tỉnh, TP trực thuộc Trung ương; - Sở LĐTBXH các tỉnh, TP trực thuộc Trung ương; - Công báo; - Cục Kiểm tra văn bản QPPL (Bộ Tư pháp); - Cổng Thông tin điện tử Chính phủ; - Trung tâm Công nghệ Thông tin (để đăng tải); - Các đơn vị có liên quan thuộc Bộ LĐTBXH; - Lưu: VT, Cục ATLĐ (30 bản). | **KT. BỘ TRƯỞNG THỨ TRƯỞNG**  **Lê Văn Thanh** |



**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**QCVN XXX: XXX/BLĐTBXH**

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA**

**VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG ĐỐI VỚI HỆ THỐNG LẠNH**

***National technical regulation on safe work of refrigerating systems***

**HÀ NỘI – 2023**

**MỤC LỤC**

[**Lời nói đầu** 1](#_Toc139546472)

[**I. QUY ĐỊNH CHUNG** 2](#_Toc139546473)

[1. Phạm vi điều chỉnh 2](#_Toc139546474)

[2. Đối tượng áp dụng 2](#_Toc139546475)

[3. Giải thích từ ngữ 2](#_Toc139546476)

[3.1. Khái niệm hệ thống lạnh 2](#_Toc139546477)

[3.2. Khái niệm môi chất lạnh 3](#_Toc139546478)

[3.3. Cơ sở thiết kế hệ thống lạnh 3](#_Toc139546479)

[3.4. Cơ sở chế tạo, xây dựng hệ thống lạnh 3](#_Toc139546480)

[3.5. Cơ sở lắp đặt hệ thống lạnh 3](#_Toc139546481)

[3.6. Cơ sở sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống lạnh 3](#_Toc139546482)

[3.7. Cơ sở sử dụng hệ thống lạnh 3](#_Toc139546483)

[3.8. Người bán hệ thống lạnh 3](#_Toc139546484)

[3.9. Người chủ sở hữu hệ thống lạnh 3](#_Toc139546485)

[3.10. Hệ thống lạnh loại trọn bộ (Self-contained system) 3](#_Toc139546486)

[3.11. Hệ thống lạnh loại hệ thống thiết bị (Unit system) 3](#_Toc139546487)

[3.12. Hệ thống lạnh loại nhiều cụm (Split system) 3](#_Toc139546488)

[3.13. Hệ thống lạnh loại đa cụm (Multisplit system) 4](#_Toc139546489)

[3.14. Buồng máy 4](#_Toc139546490)

[3.15. Buồng máy chuyên dùng của hệ thống lạnh 4](#_Toc139546491)

[3.16. Không gian có người 4](#_Toc139546492)

[3.17. Ngoài trời 4](#_Toc139546493)

[II. QUY ĐỊNH VỀ KỸ THUẬT 4](#_Toc139546494)

[4. Tài liệu viện dẫn 4](#_Toc139546495)

[5. Quy định về thiết kế, chế tạo hệ thống lạnh 5](#_Toc139546496)

[5.1. Quy định chung 5](#_Toc139546497)

[5.2. Yêu cầu bổ sung cho các hệ thống lạnh và bơm nhiệt sử dụng amoniac (R-717) 5](#_Toc139546498)

[5.2.1. Hệ thống có lượng nạp môi chất lạnh trên 50 kg 6](#_Toc139546499)

[5.2.2. Hệ thống có lượng nạp môi chất lạnh trên 4500 kg 6](#_Toc139546500)

[5.2.3. Hệ thống dừng khẩn cấp dùng cho các hệ thống lạnh có lượng nạp môi chất lạnh trên 4500 kg 6](#_Toc139546501)

[6. Quy định về xây dựng và lắp đặt hệ thống lạnh 6](#_Toc139546502)

[6.1. Buồng máy của hệ thống lạnh 7](#_Toc139546503)

[6.1.1. Không gian, cửa ra vào và lỗ hở trong buồng máy 7](#_Toc139546504)

[6.1.2. Buồng máy dùng cho các hệ thống lạnh sử dụng môi chất lạnh cháy được (các nhóm A2L, A2, B2L, B2, B3 và A3) 8](#_Toc139546505)

[6.1.3. Thông gió buồng máy 9](#_Toc139546608)

[6.2. Yêu cầu về các mối nối liên kết đường ống và phụ tùng nối ống 11](#_Toc139546609)

[6.3. Yêu cầu về lắp đặt đường ống môi chất lạnh 11](#_Toc139546610)

[6.3.1. Yêu cầu chung 11](#_Toc139546611)

[6.3.2. Đối với đường ống sử dụng các môi chất lạnh A2, A3, B2 hoặc B3, trừ các môi chất lạnh A1, B1, A2L và B2L 12](#_Toc139546612)

[6.3.3. Đối với đường ống môi chất lạnh trong các hộp kỹ thuật hoặc giếng kỹ thuật 12](#_Toc139546613)

[6.3.4. Vị trí lắp đặt đường ống môi chất lạnh 12](#_Toc139546614)

[6.3.5. Đường ống xả từ các cơ cấu an toàn 13](#_Toc139546615)

[6.4. Yêu cầu về lắp đặt các dụng cụ chỉ thị và đo 13](#_Toc139546616)

[6.4.1. Bố trí các dụng cụ chỉ thị áp suất môi chất lạnh 13](#_Toc139546617)

[6.4.2. Dụng cụ chỉ thị mức chất lỏng 14](#_Toc139546618)

[6.5. Yêu cầu về lắp đặt các thiết bị an toàn của hệ thống lạnh 14](#_Toc139546619)

[6.6. Yêu cầu về lắp đặt các cơ cấu chặn của hệ thống lạnh 14](#_Toc139546620)

[6.7. Yêu cầu về lắp đặt cơ cấu an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất của hệ thống lạnh 15](#_Toc139546621)

[6.8. Tính toán các cơ cấu an toàn 15](#_Toc139546622)

[6.8.1. Nút chảy 17](#_Toc139546623)

[6.8.2. Đĩa nổ 17](#_Toc139546624)

[6.8.3. Năng suất xả của đĩa nổ, van an toàn 17](#_Toc139546625)

[6.9. Ứng dụng của các cơ cấu bảo vệ 18](#_Toc139546626)

[6.9.1. Van tràn 18](#_Toc139546627)

[6.9.2. Bố trí các cơ cấu bảo vệ cho các hệ thống lạnh 18](#_Toc139546628)

[6.9.3. Bảo vệ hệ thống làm lạnh và sưởi thứ cấp 19](#_Toc139546629)

[6.10. Các phương tiện chuyên dùng bảo đảm an toàn trong không gian có người 19](#_Toc139546630)

[6.11. Thông gió 19](#_Toc139546631)

[6.12. Van chặn an toàn 20](#_Toc139546632)

[6.13. Báo động an toàn 21](#_Toc139546633)

[6.14. Đầu dò môi chất lạnh 22](#_Toc139546634)

[6.15. Yêu cầu về thiết kế, lắp đặt và sử dụng điện đối với hệ thống lạnh 24](#_Toc139546635)

[7. Quy định về kiểm tra, thử nghiệm hệ thống lạnh 24](#_Toc139546636)

[7.1. Kiểm tra hệ thống lạnh sau khi lắp đặt tại hiện trường 24](#_Toc139546637)

[7.2. Kiểm tra hệ thống lạnh bằng mắt 24](#_Toc139546638)

[7.3. Kiểm tra kỹ thuật bên trong 25](#_Toc139546639)

[7.4. Kiểm tra về ăn mòn 25](#_Toc139546640)

[7.5. Thử nghiệm hệ thống lạnh 25](#_Toc139546641)

[7.5.1. Thử nghiệm bình chịu áp lực 26](#_Toc139546642)

[7.5.2. Thử nghiệm thiết bị an toàn của hệ thống lạnh 26](#_Toc139546643)

[7.5.2.1. Đĩa nổ 26](#_Toc139546644)

[7.5.2.2. Van an toàn 26](#_Toc139546645)

[7.5.3. Thử độ bền chịu áp lực đường ống 27](#_Toc139546646)

[7.5.4. Thử bền chịu áp lực toàn bộ hệ thống 27](#_Toc139546647)

[7.5.5. Thử độ kín hệ thống lạnh 28](#_Toc139546648)

[7.5.6. Thử vận hành chức năng 29](#_Toc139546649)

[7.5.7. Trường hợp miễn thử nghiệm hệ thống lạnh 29](#_Toc139546650)

[8. Ghi nhãn 29](#_Toc139546651)

[8.1. Quy định chung 29](#_Toc139546652)

[8.2. Hệ thống lạnh 30](#_Toc139546653)

[8.3. Đường ống và van 30](#_Toc139546654)

[**III. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ** 31](#_Toc139546655)

[9. Yêu cầu về quản lý đối với thiết kế, chế tạo hệ thống lạnh 31](#_Toc139546656)

[**10. Yêu cầu về quản lý đối với xây dựng, lắp đặt hệ thống lạnh** 32](#_Toc139546657)

[11. Yêu cầu về quản lý đối với hệ thống lạnh sản xuất trong nước, nhập khẩu, mua bán, chuyển nhượng trên thị trường 33](#_Toc139546658)

[11.1. Quy định chung 33](#_Toc139546659)

[11.2. Yêu cầu đối với hệ thống lạnh sản xuất trong nước, nhập khẩu 33](#_Toc139546660)

[11.3. Yêu cầu đối với việc mua bán, chuyển nhượng hệ thống lạnh 33](#_Toc139546661)

[12. Quy định về vận hành, sử dụng hệ thống lạnh 33](#_Toc139546662)

[12.1. Đào tạo người vận hành 34](#_Toc139546663)

[12.2. Sổ tay hướng dẫn 34](#_Toc139546664)

[12.3. Sổ nhật ký 35](#_Toc139546665)

[12.4. Nạp môi chất lạnh 36](#_Toc139546666)

[13. Quy định về bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa hệ thống lạnh 36](#_Toc139546667)

[13.1. Yêu cầu về bảo dưỡng, bảo trì hệ thống lạnh 37](#_Toc139546668)

[13.2. Yêu cầu về sửa chữa hệ thống lạnh 37](#_Toc139546669)

[14. Quy định về 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 thành phần của hệ thống lạnh 38](#_Toc139546670)

[15. Quy định về chứng nhận hợp quy đối với hệ thống lạnh 38](#_Toc139546671)

[16. Quy định về kiểm định kỹ thuật an toàn lao động hệ thống lạnh 39](#_Toc139546672)

[IV. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN 40](#_Toc139546673)

[V. TỔ CHỨC THỰC HIỆN 40](#_Toc139546674)

[**Phụ lục A – Mẫu lý lịch hệ thống lạnh** 42](#_Toc139546675)

# **Lời nói đầu**

QCVN XXX: XXX/BLĐTBXH - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động đối với hệ thống lạnh do Cục An toàn lao động biên soạn, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Thông tư số XXX/XXX/TT-BLĐTBXH ngày tháng năm 2023, sau khi có ý kiến thẩm định của Bộ Khoa học và Công nghệ.

# **I. QUY ĐỊNH CHUNG**

## 1. Phạm vi điều chỉnh

1.1. Quy chuẩn này quy định các yêu cầu về an toàn vệ sinh lao động trong thiết kế, chế tạo, nhập khẩu, mua bán, sở hữu, lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa, phục hồi và thải bỏ các hệ thống lạnh (mới, mở rộng hoặc cải tạo các hệ thống hiện có; các hệ thống đã sử dụng, được chuyển tới và vận hành ở một địa điểm khác; chuyển từ môi chất lạnh này sang môi chất lạnh khác), các bơm nhiệt, các hệ thống hấp thụ có môi chất lạnh bay hơi, ngưng tụ trong vòng tuần hoàn kín theo phân loại hệ thống tại TCVN 6104-1:2015 có sử dụng môi chất làm lạnh nhóm B1, B2, B2L, B3, A2, A3, nhóm A1(có lượng nạp vào hệ thống từ 05 kg trở lên), A2L (có lượng nạp vào hệ thống từ 05 kg trở lên) theo phân loại an toàn tại TCVN 6739:2015.

1.2. Quy chuẩn này không áp dụng đối với:

- Các hệ thống lạnh sử dụng nước hoặc không khí làm môi chất làm lạnh.

- Các hệ thống lạnh được sử dụng trên các phương tiện giao thông vận tải.

- Các hệ thống lạnh hấp thụ sử dụng môi chất làm lạnh nước - lithium bromur.

- Các hệ thống lạnh Ejector hơi nước (Steam jet refrigeration).

## 2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với:

- Các tổ chức, cá nhân thiết kế, chế tạo, nhập khẩu, mua bán, sở hữu, lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa, phục hồi và thải bỏ các hệ thống lạnh;

- Các cơ quan và các tổ chức, cá nhân thực hiện đánh giá, chứng nhận, kiểm tra, thử nghiệm, kiểm định hệ thống lạnh quy định tại điểm 1.1. của quy chuẩn này.

## 3. Giải thích từ ngữ

Trong quy chuẩn này ngoài các thuật ngữ nêu dưới đây còn áp dụng các thuật ngữ được định nghĩa trong TCVN 6104-1:2015 và TCVN 6739:2015.

### 3.1. Khái niệm hệ thống lạnh

Hệ thống lạnh là tổ hợp các bộ phận chứa môi chất lạnh được nối với nhau tạo thành chu trình tuần hoàn kín trong đó môi chất lạnh được lưu thông để hấp thụ và thải nhiệt.

# **3.2. Khái niệm môi chất lạnh**

Môi chất lạnh là lưu chất được sử dụng để truyền nhiệt trong một hệ thống lạnh, thu nhiệt ở nhiệt độ thấp, áp suất thấp và thải nhiệt ở nhiệt độ và áp suất cao hơn. Quá trình này có liên quan đến sự chuyển pha của lưu chất.

### 3.3. Cơ sở thiết kế hệ thống lạnh

Là tổ chức có tư cách pháp nhân, cá nhân chịu trách nhiệm về chuyên môn đối với việc thiết kế hệ thống lạnh.

### 3.4. Cơ sở chế tạo, xây dựng hệ thống lạnh

Là tổ chức có tư cách pháp nhân, cá nhân chịu trách nhiệm về chuyên môn đối với việc chế tạo, xây dựng hệ thống lạnh.

### 3.5. Cơ sở lắp đặt hệ thống lạnh

Là tổ chức có tư cách pháp nhân, cá nhân chịu trách nhiệm về chuyên môn đối với việc lắp đặt hệ thống lạnh.

### 3.6. Cơ sở sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống lạnh

Là tổ chức có tư cách pháp nhân, cá nhân chịu trách nhiệm về chuyên môn đối với việc sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống lạnh.

### 3.7. Cơ sở sử dụng hệ thống lạnh

Là tổ chức, cá nhân trực tiếp hay gián tiếp sử dụng hệ thống lạnh cũng như việc sử dụng môi chất chứa trong hệ thống lạnh.

### 3.8. Người bán hệ thống lạnh

Là tổ chức có tư cách pháp nhân, cá nhân sở hữu hệ thống lạnh hoặc cá nhân được ủy quyền thực hiện việc bán hệ thống lạnh trên thị trường.

### 3.9. Người chủ sở hữu hệ thống lạnh

Là tổ chức hoặc cá nhân có quyền sử dụng, có quyền bán hoặc cho thuê hệ thống lạnh.

### 3.10. Hệ thống lạnh loại trọn bộ (Self-contained system)

Là hệ thống lạnh được chế tạo, hoàn thiện tại nơi sản xuất, được vận chuyển toàn bộ hoặc thành nhiều phần đến nơi lắp đặt, trong đó nếu các bộ phận chứa môi chất lạnh được vận chuyển tách rời thì chỉ được kết nối tại hiện trường bởi các van cách ly.

### 3.11. Hệ thống lạnh loại hệ thống thiết bị (Unit system)

Là hệ thống lạnh loại trọn bộ đã được lắp ráp, đã được nạp môi chất lạnh, sẵn sàng cho sử dụng và đã được thử nghiệm trước khi lắp đặt và việc lắp đặt được thực hiện không cần có sự kết nối bất cứ bộ phận chứa môi chất lạnh nào.

**3.12. Hệ thống lạnh loại nhiều cụm (Split system)**

Hệ thống lạnh, điều hòa không khí hoặc bơm nhiệt gồm có một hoặc nhiều cụm giàn lạnh được kết nối với một hoặc nhiều cụm giàn nóng, để làm lạnh hoặc sưởi ấm cho các công trình xây dựng.

### 3.13. Hệ thống lạnh loại đa cụm (Multisplit system)

Là hệ thống theo cụm có từ hai cụm giàn lạnh trở lên.

### 3.14. Buồng máy

Là không gian được bao che dùng để chứa các bộ phận cấu thành của hệ thống lạnh, có thông gió cơ học, được cách ly với khu vực công cộng và không cho người không có phận sự tiếp cận.

### 3.15. Buồng máy chuyên dùng của hệ thống lạnh

Là buồng máy chỉ được sử dụng để chứa các bộ phận cấu thành của hệ thống lạnh không chứa chất cháy (trừ trường hợp khi hệ thống lạnh là hệ thống hấp thụ trực tiếp khí cháy) và chỉ những người có chức năng mới được phép tiếp cận để thực hiện các công việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa.

### 3.16. Không gian có người

Là không gian trong một tòa nhà được giới hạn bởi các tường bao, các sàn và trần và có người ở trong một khoảng thời gian dài.

### 3.17. Ngoài trời

Là bất cứ không gian không được bao che nào, có thể có mái hoặc không.

## II. QUY ĐỊNH VỀ KỸ THUẬT

## 4. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng quy chuẩn này.

- 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;

- TCVN 6739:2015 (ISO 817:2014), Môi chất lạnh - Ký hiệu và phân loại về an toàn;

- TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), An toàn máy - các bộ phận liên quan đến an toàn máy của hệ thống điều khiển – Phần 1 : Nguyên tắc chung về thiết kế;

- TCVN 7915-1:2009 (ISO 4126-1: 2004) - Phần 1: Van an toàn;

- TCVN 7915-2:2009 (ISO 4126-2: 2003) - Phần 2: Đĩa nổ;

- TCVN 7915-3:2009 (ISO 4126-3: 2006) - Phần 3: Tổ hợp van an toàn và đĩa nổ;

- TCVN 7915-4:2009 (ISO 4126-4: 2004) - Phần 4: Van an toàn có van điều khiển;

- TCVN 7915-5:2009 (ISO 4126-5: 2004, Technical corrigendum 2-2007) - Phần 5: Hệ thống an toàn xả áp có điều khiển;

- TCVN 7915-6:2009 (ISO 4126-6: 2003) - Phần 6: Ứng dụng, lựa chọn và lắp đặt đĩa nổ;

- TCVN 11277: 2015 (ISO 14903:2012), Hệ thống lạnh và bơm nhiệt – Đánh giá độ kín của các bộ phận và mối nối;

- QCVN: 01 – 2008/BLĐTBXH, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động nồi hơi, bình chịu áp lực;

- TCVN 8366: 2010, Bình chịu áp lực – Yêu cầu về thiết kế và chế tạo;

- TCVN 6155: 1996, Bình chịu áp lực – Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt, sử dụng và sửa chữa;

- TCVN 8092:2021 (ISO 7010:2019), Ký hiệu đồ họa-mầu sắc an toàn và biển báo an toàn đã đăng ký;

- EN IEC 60730-2-9:2016, Automatic electrical controls. Particular requirements for temperature sensing controls.

### 5. Quy định về thiết kế, chế tạo hệ thống lạnh

### 5.1. Quy định chung

- Lựa chọn vật liệu chế tạo hệ thống lạnh phải tuân thủ các quy định về vật liệu tại TCVN 6104-2:2015 hoặc các tiêu chuẩn tương đương khác được cơ sở thiết kế, chế tạo công bố.

- Loại môi chất lạnh sử dụng cho hệ thống lạnh phải được lựa chọn phù hợp với quy định của pháp luật đối với các chất được kiểm soát.

- Lượng nạp môi chất lạnh vào hệ thống lạnh phải trong giới hạn nạp cho phép và được xác định tại phụ lục A của TCVN 6104-1:2015.

- Trong trường hợp tiêu chuẩn ISO 5149 đã có sự thay đổi về giới hạn nạp môi chất lạnh vào hệ thống lạnh mà TCVN 6104 chưa cập nhật, phải áp dụng giới hạn nạp môi chất lạnh mới tại tiêu chuẩn ISO 5149. Tuy nhiên, ngoài việc thực hiện đầy đủ các quy định liên quan về an toàn lao động đối với hệ thống lạnh tại quy chuần này, phải áp dụng các quy định riêng được bổ sung tại tiêu chuẩn ISO 5149.

**5.2. Yêu cầu bổ sung cho các hệ thống lạnh và bơm nhiệt sử dụng amoniac (R-717)**

### 5.2.1. Hệ thống có lượng nạp môi chất lạnh trên 50 kg

- Các hệ thống lạnh có lượng nạp môi chất lạnh trên 50 kg phải có các cơ cấu chặn để cách ly các bộ phận có môi chất lạnh lỏng cấu thành của hệ thống như các bình chứa, các bình tích và các bộ trao đổi nhiệt kiểu ngập. Khi một hệ thống được nạp nhỏ hơn 100 kg amoniac và được đặt trong một vỏ bọc có trang bị cơ cấu báo động rò rỉ và bộ hấp thụ khẩn cấp môi chất lạnh hoặc hệ thống thông gió thì không cần phải có cơ cấu chặn.

- Khi sử dụng các van an toàn như các cơ cấu bảo vệ chống quá áp, phải áp dụng điểm 5.2.9 TCVN 6104-2:2015.

### 5.2.2. Hệ thống có lượng nạp môi chất lạnh trên 4500 kg

- Các nhóm thiết bị có tổng lượng nạp lớn nhất trên 4500 kg amoniac phải được trang bị một cơ cấu chặn điều khiển từ xa trong đường ống dẫn lỏng. Cơ cấu này phải đóng lại trong trường hợp hư hỏng điện điều khiển, phát hiện ra rò rỉ hoặc dừng khẩn cấp. Cơ cấu chặn phải được tích hợp vào hệ thống dừng khẩn cấp có một cơ cấu quá tải điều khiển bằng tay. Nếu cơ cấu chặn (ví dụ như van điện từ) chỉ vận hành theo một chiều thì trong bất cứ trường hợp nào cũng phải ngăn chặn dòng chảy ngược, ví dụ, bằng mạch bơm hút. Các van chặn vận hành tự động phải có độ tin cậy.

- Các bơm phải được lắp giữa các van, van đầu hút của bơm phải là van được điều khiển từ xa. Để có thể thực hiện việc sửa chữa các van điều khiển từ xa, phải lắp một van chặn ở phía đầu dòng, van chặn này không thể được kích hoạt trong quá trình vận hành.

### 5.2.3. Hệ thống dừng khẩn cấp dùng cho các hệ thống lạnh có lượng nạp môi chất lạnh trên 4500 kg

- Phải lắp đặt một hệ thống dừng khẩn cấp tác động đến các truyền động có liên quan và các cơ cấu dẫn động dùng cho hệ thống lạnh.

- Phải chú ý đến sự giãn nở thủy tĩnh do sự tăng nhiệt độ của môi chất lạnh lỏng trong hoặc giữa các van đóng. Phải trang bị cơ cấu an toàn thủy tĩnh hoặc các phương tiện khác để ngăn chặn sự tăng áp quá mức, cơ cấu an toàn này phải được lắp ở phần áp suất thấp hơn của hệ thống. Khi hệ thống dừng khẩn cấp được khởi động, nó phải có khả năng chặn các ống giữa các bộ phận sao cho không có các rủi ro bổ sung, như tạp chất của chất lỏng, có thể xảy ra do hệ thống dừng khẩn cấp.

- Không cần thiết phải có thiết bị cấp điện khẩn cấp cho công nghệ điều khiển quá trình nếu hệ thống được giám sát thường xuyên (trong 24 h) hoặc một người có năng lực và thẩm quyền có thể tới hiện trường trong vòng 60 min.

**6. Quy định về xây dựng và lắp đặt hệ thống lạnh**

### 6.1. Buồng máy của hệ thống lạnh

Đối với các hệ thống lạnh có buồng máy thì phải tuân thủ các quy định dưới đây:

### 6.1.1. Không gian, cửa ra vào và lỗ hở trong buồng máy

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

- Buồng máy phải có cửa ra vào mở ra ngoài có số lượng đủ để bảo đảm cho mọi người có thể thoát ra trong tình trạng khẩn cấp. Các cửa ra vào phải kín, tự đóng và được thiết kế sao cho có thể mở được từ bên trong (hệ thống chống hoảng loạn). Các cửa ra vào phải có kết cấu chịu lửa ít nhất là 1h khi sử dụng các vật liệu và kết cấu được thử phù hợp với các quy định hiện hành. Không được có các lỗ hở cho phép môi chất lạnh thoát ra, hơi mùi và tất cả các khí khác đi qua một cách không mong muốn tới các phần khác của tòa nhà.

- Các buồng liền kề 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 và có khả năng chịu lửa trong thời gian ít nhất là 1h.

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

- Khi một chi tiết của động cơ đốt trong được đặt trong một buồng máy có chứa thiết bị lạnh, không khí dùng để đốt cháy cung cấp cho các động cơ đốt trong, nồi hơi hoặc không khí cung cấp cho các máy nén không khí phải được lấy từ một địa điểm không có khí môi chất lạnh. Nếu chi tiết này của thiết bị được lắp đặt trong một buồng máy, không khí dùng để đốt cháy cung cấp cho các động cơ đốt trong hoặc không khí cung cấp cho máy nén khi phải được dẫn từ bên ngoài nhà sao cho ngăn ngừa được môi chất lạnh rỏ rỉ đi vào buồng đốt.

- Tất cả các đường ống và ống dẫn đi qua tường, trần và sàn của buồng máy phải được lắp kín khít.

- Buồng máy phải có ít nhất một lối thoát sự cố khẩn cấp trực tiếp mở ra ngoài trời hoặc dẫn đến một hành lang thoát sự cố khẩn cấp.

- Hệ thống lạnh phải có công tắc điều khiển từ xa để dừng máy được đặt ở bên ngoài và gần cửa ra vào buồng máy.

- Buồng máy phải được trang bị các phương tiện phòng cháy chữa cháy theo quy định hiện hành. Không được sử dụng các thiết bị có thể phát sinh ngọn lửa trong buồng máy. Không để xăng dầu hoặc hóa chất độc hại, dễ gây cháy nổ trong buồng máy.

- Phải lựa chọn và bố trí hệ thống chiếu sáng cố định trong các không gian chứa thiết bị lạnh để cung cấp đủ ánh sáng cho vận hành an toàn. Mức và vị trí chiếu sáng phải theo yêu cầu của các quy định hiện hành. Các bóng đèn sợi đốt phải được bảo vệ bằng lớp phủ “an toàn chống vỡ tung tóe” (IPX4) trong các buồng máy chứa hệ thống lạnh sử dụng môi chất lạnh R-717.

- Phải trang bị một hệ thống chiếu sáng khẩn cấp cố định hoặc xách tay thích hợp để cho phép vận hành các cơ cấu điều khiển và sơ tán các nhân viên khi hệ thống chiếu sáng bình thường bị hư hỏng.

- Buồng máy và thiết bị phải niêm yết: Sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh; sơ đồ ống dẫn môi chất, nước, dầu; quy trình vận hành các thiết bị quan trọng và quy trình xử lý sự cố.

- Buồng máy chuyên dùng không được sử dụng như không gian có người.

- Buồng máy chuyên dùng phải có các cửa ra vào phải kín, tự đóng và có thể mở được từ bên trong, 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. Các cửa ở bên ngoài không được bố trí trong phạm vi 2m cách các cầu thang cho lối thoát sự cố khẩn cấp của tòa nhà hoặc các cửa khác của tòa nhà, ví dụ, các cửa sổ, cửa ra vào, các cửa vào thông gió, v.v. Không được có các lỗ hở cho phép môi chất lạnh thoát ra, hơi mùi và tất cả các khí khác đi qua một cách không mong muốn tới các phần khác của tòa nhà. Các cửa ra vào phải có kết cấu chịu lửa ít nhất là 1h khi sử dụng các vật liệu và kết cấu được thử phù hợp với các quy định hiện hành.

### 6.1.2. Buồng máy dùng cho các hệ thống lạnh sử dụng môi chất lạnh cháy được (các nhóm A2L, A2, B2L, B2, B3 và A3)

Các buồng máy dùng cho các hệ thống lạnh sử dụng môi chất lạnh cháy được, ngoài việc tuân thủ các quy định tại điểm 6.1.1 phải thực hiện đầy đủ các quy định dưới đây:

**6.1.2.1. Quy định chung**

- Buồng máy phải được bố trí vị trí phù hợp với các quy định hiện hành và phụ thuộc vào lượng môi chất lạnh được nạp trong hệ thống lạnh.

- Buồng máy với các môi chất lạnh nhóm A2L, A2, B2L, B2, A3 và B3, phải tuân theo yêu cầu của các khu vực nguy hiểm. Phải có các phương tiện giảm nổ phù hợp với các quy định hiện hành.

**6.1.2.2. Thông gió bằng xả khẩn cấp phải được thực hiện:**

- Đối với dòng khí có động cơ quạt ở bên ngoài dòng khí, hoặc

- Đối với các vùng nguy hiểm như đã yêu cầu tại điểm 5.2.16 của TCVN 6104-2:2015.

+ Quạt phải được bố trí để tránh tăng áp cho hệ thống ống gió xả trong buồng máy. Quạt không được phát ra tia lửa nếu tiếp xúc với vật liệu ống gió.

+ Cửa ra ống gió xả phải phù hợp với các quy định hiện hành và phải có phương tiện giữ cho các vật gây cản trở không lọt vào được. Đáy của hệ thống ống gió xả nào được nâng lên và mở ra bên ngoài phải có rãnh với bộ gom nước mưa và có lối vào để kiểm tra.

**6.1.2.3. Yêu cầu bổ sung cho môi chất lạnh R-717**

**-** Phải thiết kế và lắp đặt một hệ thống hứng nước phù hợp với các quy định hiện hành. Sàn buồng máy phải được thiết kế để ngăn ngừa R-717 lỏng chảy tràn ra khỏi buồng máy. Rãnh từ hệ thống hứng nước phải được đóng lại một cách bình thường.

- Đối với R-717 hoặc môi chất lạnh ăn da hoặc kích thích mắt khác, phải có nước rửa mắt dễ dàng tiếp cận được và vòi tắm hoa sen bên ngoài lối thoát sự cố khẩn cấp khỏi buồng máy. Phải trang bị một vòi hoa sen tưới nước tự động với lưu lượng 1,5 l/s ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25°C và 30°C.

- Không cho phép sử dụng các hệ thống chữa cháy sprinkler (nước) trong các buồng máy có các hệ thống lạnh R-717 có lượng nạp R-717 lớn hơn 200 kg.

**6.1.2.4. Động cơ đốt trong**

Không được lắp đặt động cơ đốt trong trong buồng máy chứa hệ thống lạnh sử dụng môi chất lạnh có tính cháy A2L, A2, A3.

**6.1.2.5. Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt**

Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt không được lớn hơn nhiệt độ tự bốc cháy thấp nhất của môi chất lạnh là 100K.

### 6.1.3. Thông gió buồng máy

**6.1.3.1. Yêu cầu chung**

- Thông gió của buồng máy phải đủ cho các điều kiện vận hành bình thường và trong các tình trạng khẩn cấp.

- Không khí từ buồng máy phải được thông ra bên ngoài nhà khi sử dụng thông gió cơ khí trong trường hợp có sự thoát ra của môi chất lạnh do rò rỉ hoặc hư hỏng của các bộ phận. Hệ thống thông gió này phải độc lập đối với bất cứ hệ thống thông gió nào khác tại hiện trường.

- Phải có phương tiện để cung cấp đủ không khí thay thế bên ngoài và phân phối đều không khí này trong không gian buồng máy để tránh các vùng chết. Các lỗ (cửa) lấy không khí bên ngoài phải được bố trí để tránh sự quẩn gió lại vào trong buồng máy. Không khí thải phải được xả ra bên ngoài tòa nhà bằng cách thích hợp để không gây ra nguy hiểm.

- Trong các buồng máy không có thông gió tự nhiên, việc thông gió cơ khí phải được tiến hành liên tục để đảm bảo sức khỏe cho người vận hành.

- Các lỗ thông gió ra phía ngoài không được bố trí ở dưới lối thoát sự cố khẩn cấp hoặc cầu thang.

- Thông gió cho các điều kiện vận hành bình thường hoặc khi buồng máy có người làm việc phải phù hợp với các quy định hiện hành với lưu lượng gió tối thiểu là 4 (bốn) lần thay đổi không khí trong một giờ khi buồng máy có người làm việc.

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

**6.1.3.2. Thông gió cơ khí khẩn cấp**

- Hệ thống thông gió cơ khí khẩn cấp phải được kích hoạt bằng một đầu dò môi chất lạnh được bố trí trong buồng máy và được trang bị hai cơ cấu điều khiển khẩn cấp độc lập, một được bố trí bên ngoài buồng máy và một ở bên trong buồng máy. Trong trường hợp không thể đạt được tốc độ thông gió cần thiết, phải phát ra tín hiệu báo động bằng âm thanh và/hoặc ánh sáng và khi cần thiết phải ngắt các nguồn cung cấp điện.

- Các cửa thông gió cơ khí phải được bố trí tại vị trí và có các cỡ kích thước cho phép có đủ lưu lượng không khí có tính đến đặc tính của môi chất lạnh, việc lựa chọn đường hút hoặc đường xả và đặc tính của quạt thông gió. Các cửa đường hút và đường xả phải được bố trí để xả môi chất lạnh trong tất cả các điều kiện rò rỉ môi chất lạnh.

- Lưu lượng không khí thông gió cơ khí khẩn cấp tối thiểu được xác định theo biểu thức (1):

V = 0,014m2/3 (1)

Trong đó:

V là lưu lượng không khí (m3/s)

m là khối lượng của môi chất lạnh được nạp (kg).

**6.1.3.3. Yêu cầu đối với buồng máy được thông gió khi có hệ thống lạnh sử dụng môi chất lạnh cháy được (các nhóm A2L, A2, B2L, B2, B3 và A3)**

Khi sử dụng môi chất lạnh cháy được, phải sử dụng buồng được thông gió để tránh nguy hiểm nổ.

Nhà sản xuất phải quy định kích thước ống thông gió và số lượng các chỗ uốn cong. Buồng máy phải tạo ra dòng không khí giữa khoảng trống và phía bên trong của buồng máy. Giá trị đo được của áp suất âm bên trong buồng máy phải là 20 Pa hoặc lớn hơn và lưu lượng thông gió ở phía bên trong ít nhất phải là Qmin với lưu lượng thông gió nhỏ nhất 2 m3/h. Diện tích dòng chảy của ống thông gió không bị hạn chế bởi bất cứ bộ phận nào.

Qmin phải được tính toán như sau:

 (2)

Trong đó:

Qmin: lưu lượng thể tích thông gió, tính bằng mét khối trên giờ (m3/h);

15 là hằng số chuyển đổi tốc độ rò rỉ 4 min thành một tốc độ rò rỉ nặng (h-1);

s = 4: (hệ số an toàn);

m: khối lượng nạp môi chất lạnh, tính bằng kilogam (kg);

*ρ:* khối lượng riêng của môi chất lạnh ở áp suất khí quyển tại 25°C, tính bằng kilogam trên mét khối (kg/m3).

Hệ thống thông gió phải vận hành như sau:

- Hệ thống phải luôn luôn hoạt động, dòng không khí phải được giám sát liên tục và thiết bị hoặc máy nén được tắt trong 10 s trong trường hợp dòng không khí giảm xuống dưới Qmin.

- Hệ thống phải được bật bằng một bộ cảm biến khí môi chất lạnh trước khi đạt được 25% của giới hạn dưới khả năng cháy (LFL). Bộ cảm biến phải được định vị thích hợp khi xem xét đến khối lượng riêng của môi chất lạnh và được thử định kỳ phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất. Dùng không khí phải được phát hiện và kiểm định kỳ trong trường hợp lưu lượng giảm xuống dưới Qmin.

### 6.2. Yêu cầu về các mối nối liên kết đường ống và phụ tùng nối ống

- Các mối nối ống và các phụ tùng nối ống phải tuân theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn TCVN 11277:2015.

- Chỉ được sử dụng các mối nối tán hoặc ép đẩy để kết nối các phần của các hệ thống độc lập.

- Khi sử dụng các mối nối cơ khí trên đường ống, phải tránh các hư hỏng do quá trình đóng băng hoặc rung gây ra.

- Các mối nối cơ khí phải được chế tạo và định vị sao cho giảm tới mức tối thiểu sự kéo căng, nén ép, uốn hoặc làm xoắn ống. Các giá đỡ ống phải được cung cấp khi cần thiết, có quan tâm đến các tác động tĩnh và động lực học của trọng lượng mối nối và các bộ phận nối cũng như sự dịch chuyển của ống do giá đỡ dễ bị uốn của các bộ phận di động. Phải tính đến sự vận hành, lắp ráp, xử lý, vận chuyển và bảo dưỡng.

### 6.3. Yêu cầu về lắp đặt đường ống môi chất lạnh

### 6.3.1. Yêu cầu chung

Phải áp dụng các xem xét sau về mặt an toàn và bảo vệ môi trường cho lắp đặt đường ống:

- Không được có nguy hiểm cho người và lối đi tự do trong các đường thoát hiểm và tiếp cận không bị hạn chế.

- Không được bố trí các van và các mối nối tháo lắp được trong các khu vực đi tới khu vực công cộng chung ở đó sử dụng các nhóm môi chất lạnh A2, B1, B2, A3 hoặc B3. Đối với tất cả các môi chất lạnh, các van và các mối nối tháo lắp được trong các khu vực đi tới khu vực công cộng chung phải được bảo vệ chống các thao tác hoặc tháo mối nối không được phép.

- Các bộ phận nối mềm dùng cho môi chất lạnh (như các ống nối giữa thiết bị trong phòng và thiết bị ngoài phòng có thể bị dịch chuyển trong quá trình hoạt động bình thường phải được bảo vệ chống hư hỏng cơ học.

- Phải thực hiện việc đấu nối các mối nối ống (ví dụ, trong trường hợp các hệ thống nhiều cụm) trước khi mở các van để môi chất lạnh lưu động giữa các phần của hệ thống lạnh. Phải trang bị một van để hút chân không cho ống nối liên kết và/hoặc bất cứ phần nào của hệ thống lạnh chưa được nạp môi chất lạnh.

- Các ống hút, đẩy, dẫn môi chất lạnh, nước muối, nước phải được sơn bằng các màu khác theo quy định để dễ dàng nhận biết.

- Phải đánh dấu chiều chuyển động của môi chất lạnh, chất tải lạnh, nước,...trên đường ống dẫn bằng mũi tên màu đen ở nơi dễ nhìn.

### 6.3.2. Đối với đường ống sử dụng các môi chất lạnh A2, A3, B2 hoặc B3, trừ các môi chất lạnh A1, B1, A2L và B2L

Đường ống và các mối nối của một hệ thống có nhiều cụm phải được chế tạo với các mối nối cố định bên trong một không gian người sử dụng, trừ các mối nối đấu nối trực tiếp đường ống với các thiết bị ngoài phòng.

### 6.3.3. Đối với đường ống môi chất lạnh trong các hộp kỹ thuật hoặc giếng kỹ thuật

- Khi đường ống môi chất lạnh lắp trong hộp kỹ thuật cùng với các dịch vụ kỹ thuật khác thì phải có biện pháp để tránh hư hỏng do sự tương tác giữa chúng.

- Không được bố trí các ống môi chất lạnh trong các đường thông gió hoặc điều hòa không khí khi các đường này cũng được sử dụng làm các đường thoát hiểm.

- Không được bố trí đường ống trong các giếng thang máy hoặc các giếng kỹ thuật khác có các vật thể di động.

### 6.3.4. Vị trí lắp đặt đường ống môi chất lạnh

- Phải có đủ không gian để cách ly đường ống khi được yêu cầu.

- Đường ống bên ngoài buồng máy hoặc buồng phải được bảo vệ chống hư hỏng bất ngờ có thể xảy ra.

- Không được bố trí các mối nối tháo lắp được mà không được bảo vệ chống tháo ra trong các hành lang công cộng, các tiền sảnh, cầu thang, chiếu nghỉ cầu thang, các lối vào, lối ra hoặc trong bất cứ ống kỹ thuật hoặc giếng thang máy nào có các lỗ không được bảo vệ cho các vị trí này.

- Trừ các trường hợp là đường ống không có các mối nối tháo lắp được, các van hoặc các cơ cấu điều khiển ở trong các không gian nêu trên được bảo vệ chống hư hỏng bất ngờ. Đường ống không có các mối nối tháo lắp được, các van hoặc cơ cấu điều khiển được bảo vệ chống hư hỏng bất ngờ có thể được lắp đặt tại các hành lang công cộng, các cầu thang hoặc các tiền sảnh với điều kiện là phải được lắp đặt cao cách sàn 2,2 m trở lên.

- Đường ống đi qua các tường và trần chịu lửa phải được bít kín sao cho thích hợp với khả năng chịu lửa của vách ngăn.

### 6.3.5. Đường ống xả từ các cơ cấu an toàn

Quá trình xả từ các cơ cấu an toàn phải diễn ra sao cho người và tài sản không bị nguy hiểm bởi môi chất lạnh được xả ra.

Kích thước của ống xả từ một cơ cấu an toàn không được nhỏ hơn kích thước đầu ra của cơ cấu an toàn. Kích thước và chiều dài tương đương lớn nhất của đường ống xả chung ở phía cuối dòng từ mỗi một trong hai hoặc nhiều cơ cấu an toàn phải được điều chỉnh bởi tổng năng suất xả của tất cả các cơ cấu an toàn được yêu cầu xả đồng thời tại giá trị chỉnh đặt thấp nhất của áp suất của bất cứ cơ cấu an toàn nào xả vào đường ống, có chú ý đến độ sụt áp trong tất cả các phần ở cuối dòng.

Đối với các hệ thống có lượng nạp môi chất lạnh nhỏ nhất 300 kg, phải trang bị dụng cụ chỉ thị để kiểm tra sự xả của van an toàn vào khí quyển.

### 6.4. Yêu cầu về lắp đặt các dụng cụ chỉ thị và đo

Các hệ thống lạnh phải được trang bị các dụng cụ chỉ thị và đo cần thiết cho thử nghiệm, vận hành và bảo dưỡng.

### 6.4.1. Bố trí các dụng cụ chỉ thị áp suất môi chất lạnh

- Đối với các hệ thống chứa nhiều hơn 10,0 kg môi chất lạnh, phải trang bị các đầu nối chỉ thị áp suất cho mỗi phía áp suất hoặc cấp áp suất riêng.

- Khi lắp đặt cố định một áp kế trên phía áp suất cao của một hệ thống lạnh thì mặt số của nó phải được chia độ tới ít nhất là 1,2 lần áp suất thiết kế.

- Nếu một phin dầu có thể thay thế được lắp trong hệ thống bôi trơn của máy nén hở thì phải lắp một áp kế dầu để theo dõi áp lực dầu bôi trơn yêu cầu.

- Các bình chịu áp lực có dung tích tinh bên trong 100 lít hoặc lớn hơn có trang bị các cơ cấu chặn trên đường vào và đường ra và có thể chứa môi chất lạnh lỏng phải được trang bị một đầu nối chỉ thị áp suất.

- Các bộ phận chứa môi chất lạnh được làm sạch hoặc được xả băng trong trạng thái ấm hoặc nóng trong điều kiện kiểm soát bằng tay thì phải được trang bị bộ chỉ thị áp suất. Khi sử dụng áp kế, mặt số của nó phải được chia độ tới ít nhất là 1,2 lần áp suất bão hòa của môi chất lạnh ở nhiệt độ đạt được trong quá trình làm sạch hoặc quá trình xả băng.

### 6.4.2. Dụng cụ chỉ thị mức chất lỏng

- Dụng cụ chỉ thị mức chất lỏng (hiển thị ít nhất là mức môi chất lạnh lớn nhất) được trang bị cho các bình chứa môi chất lạnh (có thể được cách ly) trong các hệ thống lạnh có chứa lượng môi chất lạnh vượt quá:

+100 kg môi chất lạnh nhóm A1, (theo TCVN 6739:2015);

+ 25 kg môi chất lạnh nhóm A2, B1 hoặc B2 theo TCVN 6739:2015, và

+ 2,5 kg môi chất lạnh nhóm A3 hoặc B3, theo TCVN 6739:2015.

- Không được sử dụng các dụng cụ chỉ thị mức chất lỏng có kết cấu là các ống thủy tinh.

### 6.5. Yêu cầu về lắp đặt các thiết bị an toàn của hệ thống lạnh

- Không được có nguy hiểm cho người và lối đi tự do trong các đường thoát hiểm và tiếp cận không bị hạn chế.

- Các ống mềm dùng để kết nối các thiết bị đo, điều khiển và an toàn phải có đủ độ bền đối với áp suất lớn nhất cho phép và được lắp đặt sao cho giảm tới mức tối thiểu các tác động của rung và ăn mòn.

- Các chi tiết dạng ống dùng để kết nối các thiết bị đo, điều khiển và an toàn phải được kết nối và lắp đặt theo tuyến sao cho có thể tránh được tới mức tối đa sự tích tụ của chất lỏng, dầu hoặc bụi bẩn.

- Các ống nối của các cơ cấu chuyển mạch an toàn cần có đường kính trong nhỏ nhất danh nghĩa 4 mm (0,157 inch). Trường hợp ngoại lệ: các cơ cấu chuyển mạch an toàn đòi hỏi một ống nối có đường kính lỗ nhỏ hơn để giảm sự xung động. Nếu sự giảm chấn này là cần thiết để bảo đảm chức năng của cơ cấu thì ống nối phải được đặt càng cao càng tốt trên bình chứa hoặc đường ống.

**6.6. Yêu cầu về lắp đặt các cơ cấu chặn của hệ thống lạnh**

- Các hệ thống lạnh phải được trang bị đủ các van cách ly để giảm tới mức tối thiểu mối nguy hiểm và mất mát môi chất lạnh, đặc biệt là trong quá trình sửa chữa và/hoặc bảo dưỡng.

- Các van tự đóng hoặc đóng nhanh phải được lắp đặt tại nơi có mối nguy hiểm gia tăng do thải môi chất lạnh vào khí quyển.

- Không được lắp đặt các cơ cấu chặn vận hành bằng tay trong các không gian bảo trì.

### 6.7. Yêu cầu về lắp đặt cơ cấu an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất của hệ thống lạnh

- Cơ cấu an toàn cơ - điện chuyển mạch phải phù hợp với EN IEC 60730-2-6:2016, nếu được sử dụng để bảo vệ hệ thống lạnh tránh áp suất vượt quá mức, các cơ cấu này không được sử dụng cho các mục đích khác.

- Các cơ cấu điện tử không được sử dụng làm các cơ cấu an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất trừ khi chúng đáp ứng các yêu cầu của TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006).

- Không bố trí van chặn giữa cơ cấu giới hạn áp suất và bộ phận chịu áp lực trừ khi lắp một cơ cấu giới hạn áp suất thứ hai và van chặn là một van chuyển đổi hoặc một van an toàn hoặc đĩa nổ được lắp trong hệ thống.

- Các cơ cấu an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất được lắp ở phía áp suất cao phải được bảo vệ chống xung động có thể xảy ra.

- Cơ cấu an toàn chuyển mạch giới hạn áp suất phải được bố trí sao cho việc thay đổi cài đặt chỉ có thể được thực hiện nhờ một dụng cụ.

### 6.8. Tính toán các cơ cấu an toàn

- Năng suất xả nhỏ nhất yêu cầu của cơ cấu an toàn hoặc nút chảy đối với mỗi bình chịu áp lực phải được xác định theo các biểu thức (3) và (4):

+ Đối với bình hình trụ:

C = f x D x L (3)

+ Đối với bình không phải là hình trụ:

 (4)

Trong đó:

C là năng suất xả nhỏ nhất yêu cầu của cơ cấu an toàn (kg/s)

D là đường kính ngoài của bình (m);

L là chiều dài của bình (m);

S là diện tích mặt ngoài của bình chịu áp lực không phải là bình trụ (bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm) (m2).

* Khi sử dụng các vật liệu dễ cháy trong phạm vi 6,1 m của bình chịu áp lực, lấy giá trị f với 2,5.
* Các công thức dựa trên các điều kiện cháy tại các giá trị cài đặt riêng của van an toàn.
* Một số giá trị của hệ số f phụ thuộc vào loại môi chất lạnh được cho trong bảng 1 khi được sử dụng ở phía áp suất thấp của một hệ thống lạnh ghép tầng được nạp hạn chế và trong bảng 2 cho các ứng dụng khác.

**Bảng 1 - Giá trị f phụ thuộc vào loại môi chất lạnh (khi được sử dụng cho phía áp suất thấp của một hệ thống lạnh ghép tầng có lượng nạp hạn chế)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Môi chất lạnh** | **Giá trị fa**  kgs-1m-2 |
| R-23, R-170, R-744, R-1150, R-508A, R-508B | 0,082 |
| R-13, R-13B1, R-503 | 0,163 |
| R-14 | 0,203 |
| a Các giá trị có nguồn từ ASHRAE 15:2010. | | |

**Bảng 2 - Giá trị của f phụ thuộc vào loại môi chất lạnh (cho các ứng dụng khác)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Môi chất lạnh** | **Giá trị fa**  kgs-1m-2 |
| R-717 | 0,041 |
| R-11, R-32, R-113, R-123, R-142b, R-152a, R-290, R-600, R-600a | 0,082 |
| R-12, R-22, R-114, R-124, R-134a, R-401A, R-401B, R-401C, R-406A, R-407C, R-407D, R-407E, dR-409A, R-411A, R-411B, R-411C, R-412A, R-414A, R-414B, R-500, R-1270 | 0,131 |
| R-143a, R-402B, R-403A, R-407A, R-408A, R-413A | 0,163 |
| R-115, R-402A, R-403B, R-404A, R-407B, R-410A, R-410B, R-502, R-507A, R-509A | 0,203 |
| a Các giá trị có nguồn từ ASHRAE 15:2010. | |

- Khi sử dụng một cơ cấu an toàn hoặc nút chảy để bảo vệ nhiều hơn một bình chịu áp lực, năng suất yêu cầu phải là tổng số các năng suất yêu cầu cho mỗi bình chịu áp lực.

### 6.8.1. Nút chảy

- Sử dụng một nút chảy để bảo vệ hệ thống lạnh chống quá áp trong trường hợp một nguồn nhiệt bên ngoài quá lớn như đám cháy. Nếu một nút chảy được lắp trên bình chịu áp lực hoặc bất cứ bộ phận nào khác mà nó bảo vệ thì phải đặt nút chảy trên phần tại đó môi chất lạnh quá nhiệt không ảnh hưởng đến chức năng đúng của nút. Các nút chảy không được phủ lớp cách nhiệt.

- Sự xả ra từ nút chảy phải diễn ra sao cho người và tài sản không bị nguy hiểm bởi môi chất lạnh xả ra.

- Chỉ được dùng các nút chảy khi sử dụng các môi chất lạnh A1 và A2L.

- Không được dùng nút chảy như cơ cấu an toàn duy nhất giữa một bộ phận chứa môi chất lạnh và khí quyển cho các hệ thống có lượng nạp môi chất lạnh lớn hơn 2,5 kg môi chất lạnh thuộc nhóm A1 và A2L.

### 6.8.2. Đĩa nổ

- Chỉ có thể sử dụng một đĩa nổ để xả ra khí quyển (môi trường) trong dãy có một van an toàn và được bố trí trên phía đầu vào của van an toàn. Phải có phương tiện để chỉ thị áp suất tạo thành giữa đĩa nổ và van an toàn do rò rỉ qua cơ cấu ở đầu dòng. Đĩa nổ được lắp đặt phía trước một van an toàn không được nhỏ hơn cửa vào của van an toàn. Đĩa nổ phải được thiết kế sao cho không có chi tiết nào của đĩa nổ bị vỡ ra có thể làm tắc nghẽn van an toàn hoặc cản trở dòng môi chất lạnh.

- Trong trường hợp một máy nén ly tâm có áp suất thấp (áp suất lớn nhất cho phép nhỏ hơn 0,2 MPa), cho phép sử dụng một đĩa nổ như một cơ cấu an toàn mà không dùng một van an toàn.

### 6.8.3. Năng suất xả của đĩa nổ, van an toàn

- Năng suất xả danh nghĩa của một đĩa nổ hoặc nút chảy khi xả ra môi trường trong các điều kiện dòng chảy tới hạn, tính bằng kilogam trên giây (kg/s) phải được xác định theo các biểu thức (5) và (6):

C = 1,09 x 10-6 P1d2 (5)

d = 958,7 (C/P1)0,5 (6)

Trong đó:

+ C là năng suất xả danh nghĩa (kg/s);

+ d là giá trị nhỏ nhất của đường kính trong ống vào, các mặt bích kẹp chặt, nút chảy và đĩa nổ (mm);

+ Đối với các đĩa nổ, P1 là áp suất danh nghĩa theo áp kế x 1,1 + 101,33 (kPa);

+ Đối với các nút chảy, P1 là áp suất bão hòa tuyệt đối tương ứng với điểm nóng chảy có nhiệt độ được ghi nhãn của nút chảy hoặc áp suất tới hạn của môi chất lạnh được sử dụng, lấy giá trị nhỏ hơn (kPa);

* Năng suất xả của đĩa nổ phải được tính toán theo TCVN 7915-2:2009;
* Năng suất xả của van an toàn phải được xác định theo các phép thử trong TCVN 7915-1:2009.

### 6.9. Ứng dụng của các cơ cấu bảo vệ

- Các cơ cấu bảo vệ phải được trang bị cho cả hệ thống lạnh và mạch tải nhiệt.

- Nếu sử dụng các cơ cấu an toàn để ngăn ngừa áp suất vượt quá ở các phía áp suất cao của các hệ thống có hai hoặc ba cấp trong quá trình vận hành, phải sử dụng một cơ cấu an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất để dừng bộ phận chịu áp lực trước khi bất cứ cơ cấu an toàn nào hoạt động.

- Đối với mỗi hệ thống lạnh, phải trang bị các cơ cấu bảo vệ theo sơ đồ công nghệ trong điểm 5.2.9 TCVN 6104-2:2015.

### 6.9.1. Van tràn

- Khi một cơ cấu an toàn, trừ cơ cấu an toàn của máy nén, xả từ cấp áp suất cao xuống cấp áp suất thấp hơn của hệ thống thì việc thiết kế và năng suất của cơ cấu an toàn này phải tính đến mức cho phép của đối áp.

- Các đặc tính của van tràn phải sao cho áp suất trong quá trình giảm không cao hơn áp suất của một cơ cấu an toàn khi xả ra khí quyển.

- Năng suất xả của các cơ cấu an toàn trên phía áp suất thấp của hệ thống phải bảo vệ tất cả các bình chứa kết nối với nhau, các máy nén và các bơm chịu tác động đồng thời của áp suất quá mức

### 6.9.2. Bố trí các cơ cấu bảo vệ cho các hệ thống lạnh

- Các cơ cấu an toàn phải được lắp đặt trên hoặc trong vùng lân cận của các phần hệ thống lạnh mà chúng bảo vệ. Các cơ cấu an toàn phải tiếp cận được dễ dàng và phải được kết nối ở phía trên mức môi chất lạnh, trừ các cơ cấu bảo vệ chống tác động của giãn nở chất lỏng.

- Không được lắp các van cách ly trên đường ống vào hoặc ra của một cơ cấu an toàn ngoại trừ quy định dưới đây.

- Khi sử dụng chỉ một cơ cấu an toàn được lắp đặt bên ngoài để xả về phía áp suất thấp của hệ thống thì phải có phương tiện để có thể tháo cơ cấu này ra mà không làm mất mát đi lượng đáng kể môi chất lạnh. Phải trang bị các cơ cấu chặn đối diện với van tràn và ở phía sau van tràn. Các cơ cấu chặn phải được bảo đảm an toàn khi mở để chống việc sử dụng trái phép bằng dấu cặp chì hoặc tương đương. Dấu niêm phong phải được người có thẩm quyền xác nhận. Các đường ống tràn của các van tràn nên ưu tiên dẫn vào pha khí và phải dẫn vào phía áp suất thấp của hệ thống thông qua đường ngắn nhất.

### 6.9.3. Bảo vệ hệ thống làm lạnh và sưởi thứ cấp

- Nếu bộ trao đổi nhiệt giữa hệ thống lạnh và hệ thống làm lạnh và sưởi thứ cấp có thể được ngắt để tăng áp suất thì bộ trao đổi nhiệt phải được bảo vệ ở phía thứ cấp bằng một cơ cấu an toàn được chỉnh đặt ở một áp suất không cao hơn áp suất lớn nhất cho phép (PS) của phía thứ cấp.

- Khi hệ thống chứa một bộ trao đổi nhiệt thứ cấp, bộ trao đổi nhiệt không được phép thải thứ cấp do có thể làm hư hỏng bộ bay hơi hoặc thành bộ ngưng tụ. Yêu cầu này được đáp ứng bởi cách bố trí sau:

- Một bộ tách không khí/môi chất lạnh tự động được lắp đặt trên mạch thứ cấp trên ống ra từ bộ bay hơi hoặc bộ ngưng tụ và ở một mức cao so với bộ trao đổi nhiệt. Bộ tách không khí/môi chất lạnh phải có đủ lưu lượng danh nghĩa để xả môi chất lạnh có thể được thải qua bộ trao đổi nhiệt. Bộ tách ly không khí phải xả môi chất lạnh vào bộ phận thông hơi hoặc ra ngoài. Lỗ thông hơi phải được bố trí để giảm tới mức tối thiểu các sự cố nguy hiểm.

+ Một bộ trao đổi nhiệt có thành kép được lắp đặt giữa các mạch sơ cấp và thứ cấp, trong trường hợp rò rỉ, để tránh sự rò rỉ môi chất lạnh vào mạch thứ cấp.

+ Áp suất của mạch thứ cấp luôn lớn hơn áp suất của mạch sơ cấp trong vùng tiếp xúc.

- Khi môi chất lạnh sơ cấp hòa tan vào lưu chất thứ cấp (chất tải lạnh) thì phải lắp một đầu cảm biến tự động được kết nối với một hệ thống báo động.

### 6.10. Các phương tiện chuyên dùng bảo đảm an toàn trong không gian có người

Khi có các thiết bị lạnh hoặc đường ống dẫn môi chất lạnh được lắp đặt trong không gian có người, có lượng nạp môi chất lạnh vượt quá giá trị cho phép (được xác định tại mục A.5 phụ lục A của TCVN 6104-1:2015) của không gian đó thì phải sử dụng các phương tiện chuyên dùng để đảm bảo an toàn.

### 6.11. Thông gió

Thông gió phải được thực hiện cho không gian có đủ không khí sử dụng để pha loãng môi chất lạnh rò rỉ như các không gian lớn hoặc ở ngoài trời. Không gian trong phòng được sử dụng để cung cấp không khí thông gió phải có đủ thể tích, bao gồm cả thể tích của phòng trong đó lắp đặt cụm trong nhà để bảo đảm rằng giới hạn về lượng có giá trị thông gió tối thiểu (QLMV) không bị vượt quá. Thông gió trong phòng phải được thực hiện cho phòng có đủ thể tích để thỏa mãn giá trị QLMV cộng với thể tích của không gian có người. Không được tính đến thông gió tự nhiên ra ngoài trời

**6.11.1. Cửa thông gió pha loãng khi thông gió tự nhiên**

Phải trang bị cửa gió pha loãng cho cả các vị trí ở mức cao và thấp. Diện tích nhỏ nhất của mỗi cửa thông gió cao và thấp được xác định theo biểu thức (7). Diện tích này có thể được chia thành hai hoặc nhiều cửa ở mỗi vị trí cao và thấp. Các cửa pha loãng phải được bố trí gần sàn và gần trần. Nếu trần được treo và không có tường giữa các phòng tiếp sau phía trên trần thì không cần thiết phải có cửa bên trên.

 (7)

Trong đó:

A là diện tích yêu cầu của cửa (m2);

M là lượng nạp môi chất lạnh (kg);

V là thể tích phòng (m3).

QLMV là giới hạn lượng nạp có thông gió tối thiểu (kg/m3) được xác định theo TCVN 6104-1:2015.

**6.11.2. Thông gió cơ khí**

- Lưu lượng thực tế (không phải là danh nghĩa) của thông gió cơ khí tối thiểu được xác định bởi biểu thức (8):

 (8)

Trong đó

M là lượng nạp môi chất lạnh (kg);

V là thể tích phòng (m3);

10 là tốc độ rò rỉ lớn nhất có thể (kg/h);

Q là lưu lượng không khí thông gió (m3/h);

RCL là giới hạn nồng độ môi chất lạnh (kg/m3) được xác định từ TCVN 6739:2015.

- Mép dưới của lỗ thông gió cơ khí phải thấp tới mức có thể. Các lỗ thông gió thải phải được bố trí cách các lỗ gió nạp một khoảng đủ xa để ngăn ngừa sự quay vòng lại không gian có người.

### 6.12. Van chặn an toàn

- Nếu các van chặn an toàn được sử dụng như một biện pháp an toàn theo A.5.2 của TCVN 6104-1:2015, thì phải được bố trí ở vị trí thích hợp trong một vòng tuần hoàn lạnh. Các van phải chặn môi chất lạnh sao cho lượng môi chất lạnh rò rỉ vào không gian có người nhỏ hơn giá trị QLMV trong không gian có người.

- Các van chặn phải được bố trí bên ngoài không gian có người và phải được định vị sao cho người có thẩm quyền có thể tiếp cận được để bảo dưỡng.

- Các van phải được thiết kế để đóng lại trong trường hợp có hư hỏng nguồn điện.

- Các van trong vòng tuần hoàn lạnh phải có khả năng chặn dòng môi chất lạnh trong trường hợp có rò rỉ môi chất lạnh mà không có ảnh hưởng quá mức tới lưu lượng vận hành bình thường.

### 6.13. Báo động an toàn

**6.13.1. Quy định chung**

- Nếu một thiết bị báo động được sử dụng để báo trước sự rò rỉ môi chất lạnh trong buồng máy hoặc trong không gian có người thì sự cảnh báo này phải phù hợp với điểm 6.13.3. Thiết bị báo động phải được bật (kích hoạt) bằng tín hiệu từ đầu dò môi chất lạnh.

- Nếu lượng nạp môi chất lạnh của hệ thống vượt quá giới hạn thực tế nhân với thể tích của phòng hoặc 20 % giới hạn dưới của khả năng cháy (LF) nhân với thể tích của phòng thì phải lắp đặt một hệ thống báo động theo các yêu cầu tại điểm 6.13.3.

**6.13.2. Điện năng cho hệ thống báo động**

Trong các trường hợp khi lắp đặt một hệ thống báo động, nguồn điện của hệ thống báo động không được cung cấp cho bất cứ hệ thống lạnh nào khác mà các hệ thống báo động đang bảo vệ hoặc thiết bị có thể tạo ra mối nguy hiểm rò rỉ môi chất lạnh. Hệ thống báo động phải tuân theo các yêu cầu cho thiết bị báo động cháy.

**6.13.3. Tín hiệu báo động của hệ thống báo động**

- Hệ thống báo động phải phát ra cả tín hiệu báo động âm thanh và ánh sáng, với một máy con ve (có mức âm lượng 15 dBA trên mức âm nền) và một đèn chớp báo hiệu.

- Hệ thống báo động phải phát ra tín hiệu báo động cả ở bên trong và bên ngoài buồng máy hoặc ít nhất là bên trong buồng máy khi được sử dụng trong không gian có người. Thiết bị báo động bên ngoài có thể được lắp đặt ở vị trí an toàn hoặc được giám sát.

- Phải lắp đặt ít nhất là một thiết bị báo động bên trong không gian có người.

**6.13.4. Yêu cầu của hệ thống báo động bổ sung dùng cho các hệ thống R-717 có lượng nạp trên 4500 kg**

Người sử dụng/chủ sở hữu hệ thống lạnh phải bảo đảm cung cấp một trạm trông coi liên tục như một trạm báo động trung tâm. Các nhân viên chuyên nghiệp phải có mặt ở hiện trường trong vòng 60 min từ khi có báo động.

### 6.14. Đầu dò môi chất lạnh

**6.14.1. Quy định chung**

Khi nồng độ môi chất lạnh vượt quá giới hạn qui định tại TCVN 6104-1:2015, các đầu dò phải kích hoạt ít nhất một thiết bị cảnh báo và với buồng máy, phải kích hoạt đồng thời quạt thông gió khẩn cấp.

**6.14.2. Xác định vị trí của các đầu dò**

- Vị trí của các đầu dò phải được đặt tại nơi có khả năng rò rỉ môi chất và nên được đặt tại các vị trí môi chất lạnh rò rỉ tích tụ.

- Phải lắp đặt ít nhất một đầu dò trong mỗi buồng máy hoặc không gian có người. Khi môi chất lạnh nặng hơn không khí, phải đặt đầu dò ở vị trí thấp nhất trong phòng. Khi môi chất lạnh nhẹ hơn không khí, phải đặt đầu dò ở vị trí cao nhất trong phòng.

**6.14.3. Chức năng của đầu dò**

Cảm biến phải phát hiện môi chất lạnh rò rỉ hoặc sự thiếu oxy và phải tuân theo các yêu cầu của điểm 6.14.4 và điểm 6.14.5. Không được sử dụng các cảm biến ôxy với các hệ thống chứa R-717 hoặc carbon dioxide.

**6.14.4. Kiểu và đặc tính của đầu dò**

Quy định chung:

- Bất cứ đầu dò phù hợp nào đều có thể được sử dụng và khi nồng độ môi chất lạnh hoặc nồng độ oxy vượt quá giới hạn được thiết lập, đầu dò phải phát ra một tín hiệu điện để kích hoạt các van chặn, hệ thống báo động hoặc quạt thông gió cơ khí hay các bộ điều khiển khẩn cấp khác.

- Giá trị đặt đối với đầu dò môi chất lạnh ở 30°C hoặc 0°C, chọn giá trị nào có tính quyết định hơn, phải bằng một nửa hoặc nhỏ hơn của nồng độ RCL như đã cho trong TCVN 6739:2015. Giá trị cài đặt trước đối với đầu dò thiếu ôxy phải là 19,5 %.

- Phải quan tâm đến dung sai độ nhạy của đầu dò để bảo đảm cho tín hiệu ra được khởi động tại hoặc dưới giá trị cài đặt trước. Dung sai của đầu dò phải tính đến ± 10 % dung sai của điện áp dây. Nếu sử dụng một đầu dò oxy thì đầu dò này phải có độ tin cậy và độ chính xác tại giá trị giới hạn phơi nhiễm độc hại nghiêm trọng (ATEL) khi được tính toán cho sự suy giảm ôxy.

- Độ trễ của đầu dò phải là 30 s hoặc ít hơn tại một nồng độ bằng 1,6 lần giá trị đặt trước.

- Phải xác lập khoảng thời gian bảo dưỡng thích hợp cho mỗi kiểu đầu dò được sử dụng.

- Đầu dò môi chất lạnh dùng cho các môi chất lạnh A2L, A2, B2L, B2 (trừ R-717), A3 và B3, phải kích hoạt tín hiệu báo động ở mức không vượt quá 25 % của LFL của môi chất lạnh. Đầu dò phải tiếp tục kích hoạt ở các nồng độ cao hơn. Đầu dò phải được cài đặt thấp hơn đối với tính độc hại, nếu có thể áp dụng được. Đầu dò phải tự động kích hoạt một thiết bị báo động, khởi động quạt thông gió cơ học và dừng hệ thống khi nó khởi động.

- Đầu dò môi chất lạnh dùng cho R-717:

- Để cảnh báo chống nguy hiểm nổ hoặc cháy ở thiết bị trong buồng máy và buồng máy chuyên dùng và để dùng cho các mục đích kiểm soát khi lượng nạp lớn hơn 50 kg, cần có một đầu dò R-717 phù hợp với điểm 6.1.2 tác động ở nồng độ không vượt quá:

+ 152 mg/m3 [200 x 10-6 (V/V)] trong buồng máy (báo động trước), và

+ 22,8 g/m3 [30 000 x 10-6 (V/V)] cho báo động chính.

- Ở mức báo động trước, một thiết bị báo động và quạt thông gió cơ khí phải được khởi động, ở mức báo động chính, hệ thống lạnh phải tự động dừng lại. Ở mức báo động chính, nguồn cấp điện cho buồng máy hoặc buồng máy chuyên dùng cũng phải dừng lại, cũng như sự thông gió, nếu không có các phương tiện chuyên dùng. Khi các buồng máy hoặc buồng máy chuyên dùng chỉ chứa các máy nén hoặc tổ máy nén thì ít nhất phải đặt một đầu dò trên máy nén hoặc tổ máy nén.

- Địa điểm đặt các bơm môi chất lạnh cũng phải được giám sát bởi một đầu dò được lắp đặt phía trên và gần các bơm.

- Các đầu dò phải được lựa chọn phù hợp với môi chất lạnh R-717 và phải được kiểm định, hiệu chuẩn theo quy định của Luật đo lường.

- Các đầu dò amoniac phải được tích hợp trong vòng trao đổi nhiệt thứ cấp của các hệ thống gián tiếp, ví dụ các vòng nước hoặc glycol, nếu lượng nạp R-717 lớn hơn 500 kg. Các đầu dò này phải kích hoạt một thiết bị báo động trong buồng máy và kích hoạt cảnh báo trên giao diện hệ thống điều khiển, nhưng không được kích hoạt các đèn hiệu hoặc còi báo hiệu và không được kích hoạt tín hiệu sơ tán.

**6.14.5. Lắp đặt**

- Đầu dò phải được lắp đặt để cho phép người có thẩm quyền tiếp cận đầu dò để thực hiện công việc kiểm tra, sửa chữa hoặc thay thế.

- Đầu dò phải được bảo vệ để ngăn ngừa sự can thiệp hoặc cài đặt lại trái phép với giá trị cài đặt trước.

### 6.15. Yêu cầu về thiết kế, lắp đặt và sử dụng điện đối với hệ thống lạnh

- Thiết kế, lắp đặt, sử dụng các thiết bị điện của thiết bị lạnh thuộc hệ thống lạnh và thiết bị khác bao gồm cả hệ thống chiếu sáng, hệ thống cấp nguồn điện...phải tuân theo các quy định hiện hành.

- Nguồn cấp điện chính cho một hệ thống lạnh phải được bố trí sao cho có thể ngắt điện của hệ thống lạnh độc lập đối với nguồn cấp điện cho thiết bị điện khác nói chung, đặc biệt là cho bất cứ hệ thống chiếu sáng, thiết bị thông gió, báo động và thiết bị an toàn khác.

- Đối với hệ thống lạnh có sử dụng môi chất lạnh cháy được, các thiết bị điện sử dụng tại buồng máy phải đảm bảo an toàn cháy nổ khi có môi chất lạnh bị rò rỉ.

- Phải có biện pháp chống sét cho các buồng máy.

## 7. Quy định về kiểm tra, thử nghiệm hệ thống lạnh

### 7.1. Kiểm tra hệ thống lạnh sau khi lắp đặt tại hiện trường

7.1.1. Kiểm tra hồ sơ: Kiểm tra các hồ sơ, tài liệu thiết kế, chế tạo;

7.1.2. Kiểm tra bằng mắt:

- Kiểm tra số lượng, chủng loại, vị trí lắp đặt các cơ cấu an toàn so với hồ sơ thiết kế, chế tạo;

- Kiểm tra đường ống, các mối nối cố định trên đường ống phù hợp với tài liệu thiết kế;

- Kiểm tra độ thẳng hàng của các khối nối dẫn động của các máy nén hở, bơm, quạt v.v... với các lực đẩy của chúng (động cơ điện hoặc động cơ khác).

7.1.3. Phép kiểm tra này phải được lập thành tài liệu.

### 7.2. Kiểm tra hệ thống lạnh bằng mắt

7.2.1. Việc kiểm tra hệ thống lạnh bằng mắt được thực hiện trong các trường hợp sau:

- 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 dừng 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.

- Sau khi sửa chữa hoặc có các thay đổi đáng kể hoặc mở rộng các hệ thống hoặc bộ phận của hệ thống lạnh.

- Hệ thống lạnh được lắp đặt lại tại một địa điểm khác.

- 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 điểm D.5 phụ lục D TCVN 6104-4:2015.

7.2.2. Các bước kiểm tra hệ thống lạnh bằng mắt được thực hiện theo điểm 7.1.2 của quy chuẩn này.

### 7.3. Kiểm tra kỹ thuật bên trong

7.3.1. Kiểm tra kỹ thuật bên trong được thực hiện đối với các bộ phận chịu áp lực: Kiểm tra tình trạng bề mặt kim loại, mối hàn; kiểm tra cặn bẩn, han gỉ, ăn mòn thành kim loại bên trong. Kiểm tra bên trong được thực hiện trước khi tiến hành thử độ bền chịu áp lực, thử kín hệ thống lạnh.

7.3.2. Trường hợp, vì lý do công nghệ hoặc điều kiện thực tế không thể thực hiện được việc thử bền chịu áp lực định kỳ hoặc kiểm tra bên trong, có thể xem xét sử dụng các phương pháp kiểm tra không phá hủy (NDT) để thay thế trên cơ sở đảm bảo kiểm tra được tình trạng vật liệu, bề mặt kim loại, chiều dày, mối hàn của thiết bị. Các tổ chức, cá nhân quản lý, sử dụng, vận hành hệ thống lạnh, các tổ chức kiểm định kỹ thuật an toàn lao động chịu trách nhiệm về điều kiện làm việc an toàn của hệ thống lạnh khi áp dụng biện pháp thay thế này.

7.3.3. Đánh giá kết quả: Kết quả đạt yêu cầu khi:

- Đối với các bình chịu áp lực trong hệ thống lạnh: Đáp ứng các quy định theo Điều 3 của TCVN 6155:1996, đáp ứng các quy định theo Điều 8 của TCVN 8366:2010;

- Không có các vết nứt, phồng, móp, bị ăn mòn quá quy định, dấu vết xì hở môi chất ở các bộ phận chịu áp lực và ở các mối hàn, mối nối.

### 7.4. Kiểm tra về ăn mòn

7.4.1. Việc kiểm tra về ăn mòn được thực hiện trong các trường hợp sau:

- 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 dừng 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.

- Hệ thống lạnh được lắp đặt lại tại một địa điểm khác.

- Trong trường hợp thử rò rỉ theo quy định tại điểm D.5 phụ lục D TCVN 6104-4:2015.

7.4.2. Các bước kiểm tra về ăn mòn đối với hệ thống lạnh được thực hiện theo quy định tại phụ lục E TCVN 6104-4:2015.

### 7.5. Thử nghiệm hệ thống lạnh

Trước khi đưa hệ thống lạnh vào sử dụng, phải thực hiện các phép thử sau:

- Thử độ bền chịu áp lực;

- Thử độ kín;

- Thử chức năng của các bộ phận an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất;

- Thử vận hành hệ thống.

### 7.5.1. Thử nghiệm bình chịu áp lực

Các bình chịu áp lực (bình bay hơi, bình ngưng, bình tách dầu, bình chứa dầu, bình chứa cao áp, bình chứa tuần hoàn, bình chứa thu hồi, bình chứa dự phòng, bình tách lỏng, bình tích lỏng, bình trung gian, thiết bị quá lạnh, thiết bị hồi nhiệt,...) của hệ thống lạnh phải được:

- Thử độ bền chịu áp lực trước khi xuất xưởng theo tiêu chuẩn TCVN 8366:2010 hoặc theo tiêu chuẩn thử tương đương hoặc cao hơn so với tiêu chuẩn thử TCVN 8366:2010. Môi chất thử độ bền chịu áp lực đối với các bình chịu áp lực là nước hoặc một vài chất lỏng khác trừ trường hợp chi tiết hoặc bộ phận không thể thử được áp suất với chất lỏng do các lý do về kỹ thuật. Trong trường hợp này, môi chất thử được ưu tiên là khí trơ hoặc một vài loại khí không nguy hiểm khác. Không sử dụng các hỗn hợp không khí và khí. Phải có sự đề phòng thích hợp để ngăn ngừa nguy hiểm cho người và giảm tới mức thấp nhất rủi ro đối với tài sản.

- Thử kín trước khi xuất xưởng (áp dụng cho các bình chịu áp lực có sử dụng môi chất lạnh độc hại, dễ cháy nổ hoặc theo yêu cầu của nhà chế tạo) với áp suất thử bằng áp suất làm việc lớn nhất, thời gian duy trì thử kín tổi thiểu là 30 phút. Thử kín đạt yêu cầu khi không phát hiện được sự rò rỉ khí, độ sụt áp cho phép trong thời gian duy trì áp suất thử là ≤ 0,5% áp suất thử hoặc phải cung cấp chứng nhận kết quả thử nghiệm kín theo tiêu chuẩn thử tương đương hoặc cao hơn so với tiêu chuẩn thử này. Môi chất thử được ưu tiên là khí trơ hoặc loại khí không nguy hiểm khác. Không sử dụng các hỗn hợp không khí và khí, ôxy cho các phép thử độ kín.

### 7.5.2. Thử nghiệm thiết bị an toàn của hệ thống lạnh

### 7.5.2.1. Đĩa nổ

Đĩa nổ phải phù hợp với các quy định tại tiêu chuẩn TCVN 7915-2:2009 và kết hợp với thử kín theo quy định tại điểm 7.4 TCVN 11277:2015 với áp suất thử bằng 90% áp suất đặt của đĩa nổ hoặc theo tiêu chuẩn thử tương đương hoặc cao hơn so với tiêu chuẩn thử này.

### 7.5.2.2. Van an toàn

Van an toàn phải phù hợp với các quy định tại tiêu chuẩn TCVN 7915-1:2009 và kết hợp với thử kín theo quy định tại điểm 7.4 TCVN 11277:2015 với áp suất thử bằng 90% áp suất đặt của van an toàn hoặc theo tiêu chuẩn thử tương đương hoặc cao hơn so với tiêu chuẩn thử này.

### 7.5.3. Thử độ bền chịu áp lực đường ống

Môi chất thử là chất lỏng (nước, chất lỏng không ăn mòn, không độc hại), chất khí (khí không nguy hiểm, không được sử dụng ôxy, không được sử dụng không khí cho các hệ thống được lắp đặt tại hiện trường). Việc lựa chọn môi chất thử phải phù hợp với điều kiện công nghệ, đặc tính môi chất lạnh của hệ thống lạnh và phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong suốt quá trình thử.

Thử độ bền chịu áp lực đối với đường ống và các mối nối đường ống không được thử trước thì áp dụng các yêu cầu sau:

7.5.3.1. Đối với đường ống và các mối nối đường ống thuộc loại II hoặc cao hơn như được xác định tại phụ lục C TCVN 6104-2:2015, phải áp dụng một trong các phép thử sau:

- Thử độ bền chịu áp lực riêng ở áp suất nhỏ nhất là 1,43 x áp suất lớn nhất cho phép (PS).

- Đường ống và các mối nối ống phải được thử độ bền chịu áp lực ở áp suất nhỏ nhất 1,1 x áp suất lớn nhất cho phép (PS). Ngoài ra 10% các mối nối cố định thuộc loại II hoặc cao hơn phải được thử không phá hủy.

7.5.3.2. Nếu loại của đường ống và các mối nối đường ống nhỏ hơn hoặc bằng loại I như được xác định tại phụ lục C TCVN 6104-2 thì phải áp dụng một trong các phép thử sau:

- Thực hiện một trong các phép thử được yêu cầu cho đường ống và các mối nối đường ống thuộc loại II hoặc cao hơn.

- Thử nghiệm đường ống và các mối nối đường ống ở áp suất nhỏ nhất 1,1 x áp suất lớn nhất cho phép (PS).

- Thử chấp nhận kiểu đường ống và các mối nối đường ống như đã mô tả trong 4.4 TCVN 6104 – 2:2015 kết hợp với thử độ kín như đã mô tả tại điểm 5.3.3. TCVN 6104 – 2: 2015.

7.5.3.3. Nếu loại của đường ống và các mối nối đường ống nhỏ hơn hoặc bằng loại I (như đã xác định tại phụ lục C TCVN 6104-2) và thiết bị đáp ứng các yêu cầu của phụ lục D TCVN 6104-2:2015 thì chỉ thử độ kín đối với hệ thống lạnh là đủ.

### 7.5.4. Thử bền chịu áp lực toàn bộ hệ thống

- Thử độ bền chịu áp lực toàn bộ hệ thống lạnh chỉ được thực hiện khi đã thực hiện thử độ bền chịu áp lực riêng phần đối với các bình chịu áp lực, đường ống.

- Thử độ bền chịu áp lực toàn bộ hệ thống lạnh được áp dụng đối với trường hợp kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu, kiểm định kỹ thuật an toàn định kỳ khi quá trình làm việc có thể ảnh hưởng tới độ bền, kiểm định kỹ thuật an toàn bất thường (sửa chữa, thay thế, mở rộng các thiết bị, đường ống dẫn môi chất lạnh; sử dụng lại hệ thống lạnh sau khi đã dừng máy quá 24 tháng; thay thế các bộ phận chịu áp lực có chứa môi chất lạnh; thay thế môi chất lạnh được sử dụng; sử dụng môi chất lạnh khác ở áp suất cao hơn);

- Môi chất thử là chất lỏng (nước, chất lỏng không ăn mòn, không độc hại), chất khí (khí không nguy hiểm, không được sử dụng ôxy, không được sử dụng không khí cho các hệ thống được lắp đặt tại hiện trường). Việc lựa chọn môi chất thử phải phù hợp với điều kiện công nghệ, đặc tính môi chất lạnh của hệ thống lạnh và phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong suốt quá trình thử.

- Trong quá trình của phép thử này, phía áp suất thấp của các máy nén không nên chịu các áp suất thử vượt quá áp suất lớn nhất cho phép (PS) trên phía áp suất thấp do nhà sản xuất quy định.

- Áp suất thử cho toàn bộ hệ thống được lắp tại hiện trường: Không nhỏ hơn 1,0 x áp suất lớn nhất cho phép (PS) với thời gian duy trì 05 phút.

- Đánh giá kết quả: Kết quả thử đạt yêu cầu khi:

+ Không có hiện tượng rạn nứt.

+ Không tìm ra bọt khí, bụi nước, rỉ nước qua các mối hàn, mối nối.

+ Không phát hiện có biến dạng.

+ Áp suất không giảm khi duy trì ở áp suất thử.

### 7.5.5. Thử độ kín hệ thống lạnh

- Thử rò rỉ ở dạng toàn bộ hệ thống hoặc các phần trước khi rời khỏi nhà máy nếu được lắp ráp tại nhà máy hoặc được thử trên hiện trường nếu được lắp ráp hoặc được nạp môi chất lạnh tại hiện trường, nếu cần thiết có thể được thử ở các giai đoạn hoàn thành hệ thống theo TCVN 6104-2:2015.

- Thử độ kín chỉ được tiến hành sau khi đã vượt qua phép thử độ bền chịu áp lực hoặc đã được kiểm tra xác nhận bằng một phép thử kiểu.

- Môi chất thử được ưu tiên là khí trơ hoặc khí không nguy hiểm khác. Không sử dụng các hỗn hợp không khí và khí, ôxy cho các phép thử độ kín.

7.5.5.1. Đối với các hệ thống loại trọn bộ có lượng nạp môi chất lạnh nhỏ hơn 5 kg được thử với môi chất lạnh trong hệ thống lạnh. Không được phép có rò rỉ phát hiện được trong các trường hợp sau:

- Các mối nối trong các hệ thống kín phải được thử với thiết bị phát hiện có độ nhạy 3 g môi chất lạnh trong một năm hoặc chính xác hơn, ở áp suất tối thiểu là 0,25 x áp suất lớn nhất cho phép (PS);

- Các mối nối trong các hệ thống khác phải được thử với thiết bị phát hiện có độ nhạy 5 g môi chất lạnh trong một năm hoặc chính xác hơn, ở áp suất tối thiểu là 0,25 x áp suất lớn nhất cho phép (PS).

7.5.5.2. Đối với các hệ thống không thuộc loại nêu trên (lượng nạp môi chất lạnh từ 5 kg trở lên): Tất cả các bộ phận chứa môi chất lạnh hoặc các hệ thống thiết bị phải được nhà sản xuất thử nghiệm và chứng minh đạt độ kín ở áp suất không nhỏ hơn áp suất thiết kế được quy định cho các bộ phận hoặc hệ thống này. Môi chất sử dụng để thử phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6104-2:2015.

### 7.5.6. Thử vận hành chức năng

Phải thực hiện thử vận hành chức năng của tất cả các mạch điện an toàn, các cơ cấu an toàn chuyển mạch để giới hạn áp suất của hệ thống lạnh.

### 7.5.7. Trường hợp miễn thử nghiệm hệ thống lạnh

- Đối với hệ thống lạnh loại trọn bộ cho phép miễn thử độ bền chịu áp lực của hệ thống khi kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu đối với toàn bộ hệ thống lạnh.

- Đối với hệ thống lạnh loại hệ thống thiết bị cho phép miễn thử độ bền chịu áp lực, miễn thử kín đối với toàn bộ hệ thống khi kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu.

- Đối với các hệ thống lạnh loại nhiều cụm (split unit system), loại hệ thống đa cụm (Multi split system) đã được nạp môi chất lạnh, đã thử nghiệm độ bền chịu áp lực, thử kín tại nơi sản xuất thì được miễn thử nghiệm theo quy định tại điểm 7.5 của quy chuẩn này khi kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu. Tuy nhiên, đối với đường ống dẫn môi chất lạnh kết nối giữa các giàn lạnh của hệ thống lạnh được lắp đặt tại hiện trường phải được thử độ bền chịu áp lực theo quy định tại điểm 7.5.3 của quy chuẩn này, thử độ kín theo quy định tại điểm 7.5.5 của quy chuẩn này.

- Trường hợp công nghệ không cho phép thử bền trong kiểm định định kỳ, có thể thay thế bằng việc sử dụng các biện pháp kiểm tra bổ sung, các biện pháp này phải đảm bảo kiểm tra được toàn bộ tình trạng bề mặt chịu áp lực và các mối hàn.

- Đối với hệ thống lạnh đã được thử độ bền chịu áp lực, thử kín khi xuất xưởng hoặc lắp đặt không quá 24 tháng kể từ thời điểm thử và được bảo quản tốt, không có các hư hỏng, cho phép miễn thực hiện các phép thử này.

- Các trường hợp miễn thử như trên phải có đủ các báo cáo thử nghiệm phù hợp quy định.

## 8. Ghi nhãn

### 8.1. Quy định chung

- Mỗi hệ thống lạnh và các bộ phận chính của hệ thống phải được nhận dạng bằng ghi nhãn. Việc ghi nhãn này luôn luôn phải dễ đọc. Đối với các hệ thống lạnh kín có lượng nạp môi chất lạnh được hạn chế, không cần thiết phải ghi nhãn cho bộ ngưng tụ và bộ bay hơi.

- Các cơ cấu chặn và các cơ cấu điều khiển chính phải được ghi nhãn rõ ràng.

- Các điểm tiếp cận để phục vụ thiết bị làm việc với các môi chất lạnh cháy được phải được ghi nhãn với biểu tượng ngọn lửa theo TCVN 8092:2021, W021.

### 8.2. Hệ thống lạnh

- Tấm nhận dạng có thể đọc được một cách rõ ràng phải được bố trí gần hoặc trên hệ thống lạnh.

- Tấm nhận dạng phải chứa ít nhất là các dữ liệu sau:

+ Tên hoặc nhận dạng nhà sản xuất hoặc lắp đặt;

+ Mẫu (mođel), số loạt hoặc số tham chiếu;

+ Năm sản xuất. *(Năm sản xuất có thể là một bộ phận của số loạt và toàn bộ thông tin có thể là một phần của biển nhận dạng của thiết bị và có thể được mã hóa);*

+ Ký hiệu số của môi chất lạnh phù hợp với TCVN 6739;

+ Lượng nạp môi chất lạnh;

+ Áp suất lớn nhất cho phép, các phía áp suất thấp và áp suất cao;

+ Khi sử dụng các môi chất lạnh cháy được, biểu tượng ngọn lửa được lấy theo W021 của TCVN 8092:2021 (ISO 7010:2019) phải được trình bày với chiều cao nhỏ nhất là 10 mm và biểu tượng không cần phải được tô màu;

+ Năng suất lạnh.

### 8.3. Đường ống và van

- Đường ống được lắp ráp và lắp đặt trên hiện trường phải được ghi nhãn bằng mã màu theo quy định. Không đòi hỏi yêu cầu này nếu dòng chảy trong đường ống được biểu lộ rõ ràng ra bên ngoài.

- Khi an toàn của người hoặc tài sản có thể bị ảnh hưởng bởi các chất chứa trong đường ống, phải gắn nhãn nhận dạng các chất chứa trong đường ống và nhãn nhận dạng mối nguy hiểm phù hợp với các quy định hiện hành cho đường ống ở gần các van và chỗ ở đó các thành ống có thể bị thẩm thấu bởi các chất chứa bên trong.

- Đường ống xả từ các van an toàn phải được ghi nhãn. Các đường ống thu gom cho các van tràn phải được ghi nhãn nếu dòng chảy trong ống không biểu lộ rõ ràng ra ngoài.

- Các van cho phép cách ly các phần của hệ thống lạnh phải được ghi nhãn.

- Các cơ cấu chặn và các cơ cấu điều khiển chính phải được ghi nhãn rõ ràng nếu không biết rõ cách điều khiển của chúng.

- Các cơ cấu chặn chính và các cơ cấu điều khiển dùng cho môi chất lạnh và các dịch vụ cung cấp (khí, không khí, nước và điện) phải được ghi nhãn rõ ràng về vận hành.

# **III. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**

### 9. Yêu cầu về quản lý đối với thiết kế, chế tạo hệ thống lạnh

9.1. Tổ chức, cá nhân thiết kế, chế tạo hệ thống lạnh phải tuân thủ các quy định của quy chuẩn này và các tiêu chuẩn Việt Nam về thiết kế, kết cấu, kỹ thuật an toàn.

9.2. Hồ sơ kỹ thuật hệ thống lạnh

Hệ thống lạnh được thiết kế, chế tạo trong nước, nhập khẩu phải kèm theo hồ sơ kỹ thuật, bao gồm:

- Bản thuyết minh chung (phải chỉ rõ số hiệu tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế cũng như tên các tài liệu kỹ thuật được tham chiếu khi tính toán thiết kế, tính toán chọn lựa về an toàn đối với các thiết bị của hệ thống lạnh): Máy nén lạnh; thiết bị ngưng tụ; thiết bị bay hơi; thiết bị tiết lưu; bình tách dầu, bình chứa dầu, bình làm mát dầu, bình chứa cao áp, bình chứa hạ áp, bình chứa tuần hoàn, bình chứa thu hồi, bình chứa dự phòng, bình tách lỏng, bình tích lỏng, bình trung gian, thiết bị quá lạnh, thiết bị hồi nhiệt, bình tách khi không ngưng, phin lọc và phin sấy, bơm, quạt (nếu có); các loại đường ống dẫn, các thiết bị đo lường, kiểm tra, an toàn của hệ thống lạnh;

- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh; bản vẽ sơ đồ nguyên lý ống dẫn môi chất, nước, dầu; bản vẽ sơ đồ nguyên lý hệ thống cấp điện của hệ thống lạnh; bản vẽ sơ đồ nguyên lý điều khiển và các đặc tính kỹ thuật chính của hệ thống lạnh;

- Bản vẽ mặt bằng tổng thể hệ thống lạnh (được cung cấp khi hoàn tất việc lắp đặt tại hiện trường), trong đó chỉ rõ vị trí, kích thước và thông số chính của hệ thống lạnh, quy cách và số lượng các thiết bị phụ đi kèm, các thiết bị, dụng cụ chỉ thị và đo, thiết bị an toàn;

- Các bản vẽ cấu tạo, lắp đặt các thiết bị chịu áp lực của hệ thống lạnh, trong đó ghi đầy đủ các kích thước, chi tiết các mối hàn, yêu cầu kỹ thuật và vật liệu sử dụng, quy cách và số lượng các thiết bị đo kiểm, an toàn.

- Hướng dẫn lắp đặt và vận hành an toàn hệ thống lạnh; Quy trình kiểm tra và thử độ bền chịu áp lực, thử kín của hệ thống lạnh; các yêu cầu bắt buộc hoặc cần lưu ý (nếu có) khi chế tạo, lắp đặt, sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống lạnh;

- Chứng chỉ vật liệu chế tạo các bình chịu áp lực; chứng chỉ kết quả các thử nghiệm xuất xưởng toàn bộ hệ thống (với hệ thống lạnh loại hệ thống thiết bị); chứng chỉ thử nghiệm toàn bộ hệ thống sau khi hoàn tất việc lắp đặt tại hiện trường (với các hệ thống lạnh loại trọn bộ hoặc hệ thống lạnh được lắp ráp tại hiện trường từ nhiều thành phần đơn lẻ); các chứng chỉ khác (nếu có).

- Lý lịch các bình chịu áp lực của hệ thống lạnh được lập theo quy định tại quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động nồi hơi, bình chịu áp lực (QCVN: 01 – 2008/BLĐTBXH), lý lịch hệ thống lạnh được lập theo mẫu tại phụ lục A của quy chuẩn này.

9.3. Cơ sở thiết kế, chế tạo trong nước có người thiết kế, chế tạo phải tốt nghiệp đại học trở lên, các chuyên ngành kỹ thuật hoặc nhóm chuyên ngành kỹ thuật (kỹ thuật nhiệt, nhiệt điện, nhiệt công nghiệp, nhiệt lạnh, công nghệ nhiệt, năng lượng nhiệt, năng lượng, cơ khí, kỹ thuật cơ khí, chế tạo máy, kỹ thuật hóa học, công nghệ kỹ thuật hóa học, kỹ thuật môi trường, công nghệ kỹ thuật môi trường, kỹ thuật thực phẩm, công nghệ thực phẩm, kỹ thuật xây dựng) phải cung cấp đầy đủ và hoàn toàn chịu trách nhiệm về hồ sơ kỹ thuật. Đảm bảo điều kiện kỹ thuật, khả năng công nghệ cho công việc thiết kế, chế tạo hệ thống lạnh theo quy định.

**10. Yêu cầu về quản lý đối với xây dựng, lắp đặt hệ thống lạnh**

Hệ thống lạnh chỉ được xây dựng, lắp đặt khi có đủ các điều kiện sau:

- Có đủ hồ sơ kỹ thuật theo quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này;

- Cơ sở xây dựng, lắp đặt hệ thống lạnh có người xây dựng, lắp đặt hệ thống lạnh tốt nghiệp trung cấp nghề trở lên, các nhóm chuyên ngành kỹ thuật (Công nghệ kỹ thuật cơ khí; công nghệ kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; công nghệ hoá học vật liệu, luyện kim và môi trường; kỹ thuật cơ khí và cơ kỹ thuật; kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; kỹ thuật lò hơi; kỹ thuật tua bin; kỹ thuật tua bin khí; lắp đặt, vận hành và sửa chữa bơm, quạt, máy nén khí; lắp ráp và thử nghiệm lò hơi, tua bin);

- Đảm bảo điều kiện kỹ thuật, khả năng công nghệ cho công việc xây dựng, lắp đặt hệ thống lạnh theo quy định;

- Các bộ phận chi tiết máy đi kèm phải đồng bộ hoặc chế tạo theo dạng liên kết của nhiều hãng, nhiều quốc gia thì việc đảm bảo các đặc tính kỹ thuật là của hãng lắp đặt hệ thống lạnh đứng tên;

Tuân thủ các hướng dẫn lắp đặt của nhà chế tạo hệ thống lạnh và phải đảm bảo các thông số kỹ thuật của hệ thống lạnh theo hồ sơ kỹ thuật quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này;

Trên cơ sở hồ sơ kỹ thuật, cơ sở lắp đặt, xây dựng phối hợp với cơ sở chế tạo lập các tài liệu sau để bàn giao cho cơ sở sử dụng:

- Hướng dẫn vận hành, sử dụng an toàn hệ thống lạnh trước khi đưa vào sử dụng;

- Hướng dẫn chế độ bảo dưỡng, bảo trì, kiểm tra thường xuyên và định kỳ.

## 11. Yêu cầu về quản lý đối với hệ thống lạnh sản xuất trong nước, nhập khẩu, mua bán, chuyển nhượng trên thị trường

### 11.1. Quy định chung

Hệ thống lạnh phải được kiểm tra, giám sát bởi cơ quan kiểm tra chất lượng sản phẩm, hàng hóa thuộc Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

### 11.2. Yêu cầu đối với hệ thống lạnh sản xuất trong nước, nhập khẩu

- Đủ hồ sơ kỹ thuật theo quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này, lý lịch theo mẫu tại phụ lục A của quy chuẩn này;

- Hệ thống lạnh nhập khẩu phải được chứng nhận hợp quy vàcông bố hợp quy bởi tổ chức chứng nhận được Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội chỉ định hoặc tổ chức chứng nhận nước ngoài được thừa nhận theo điều ước quốc tế mà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam là thành viên hoặc thỏa thuận quốc tế mà cơ quan có thẩm quyền của nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam ký kết.

### 11.3. Yêu cầu đối với việc mua bán, chuyển nhượng hệ thống lạnh

- Đủ hồ sơ kỹ thuật theo quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này, lý lịch theo mẫu tại phụ lục A của quy chuẩn này.

- Người bán, người nhận chuyển nhượng, người chủ sở hữu hệ thống lạnh phải chịu trách nhiệm về chất lượng của hệ thống lạnh ở thông số làm việc đã công bố và phải cung cấp đầy đủ các hồ sơ kỹ thuật, lý lịch được quy định tại phụ lục A của quy chuẩn này.

- Đối với hệ thống lạnh khi không rõ xuất xứ hoặc có xuất xứ nhưng hồ sơ không đầy đủ theo quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này thì người bán, người nhận chuyển nhượng, người chủ sở hữu hệ thống lạnh tự tổ chức bổ sung, lập lại hoặc có thể thuê cơ sở có tư cách pháp nhân, cá nhân đủ năng lực chuyên môn lập lại hồ sơ kỹ thuật cho hệ thống lạnh theo quy định.

- Việc lập lại hồ sơ kỹ thuật đối với các thiết bị chịu áp lực của hệ thống lạnh phải tuân thủ các quy định của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động nồi hơi, bình chịu áp lực (QCVN: 01 – 2008/BLĐTBXH).

- Người sở hữu hệ thống lạnh hoàn toàn chịu trách nhiệm về hồ sơ kỹ thuật đã lập.

## 12. Quy định về vận hành, sử dụng hệ thống lạnh

- Cơ sở sử dụng hệ thống lạnh phải có người vận hành, sử dụng hệ thống lạnh tốt nghiệp trung cấp nghề trở lên các nhóm chuyên ngành kỹ thuật (Công nghệ kỹ thuật cơ khí; công nghệ kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; công nghệ hoá học vật liệu, luyện kim và môi trường; kỹ thuật cơ khí và cơ kỹ thuật; kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; kỹ thuật lò hơi; kỹ thuật tua bin; kỹ thuật tua bin khí; lắp đặt, vận hành và sửa chữa bơm, quạt, máy nén khí; lắp ráp và thử nghiệm lò hơi, tua bin). Người vận hành phải được huấn luyện lần đầu, định kỳ về an toàn vệ sinh lao động.

- Cơ sở vận hành, sử dụng hệ thống lạnh phải tuân thủ các hướng dẫn vận hành, sử dụng của nhà chế tạo hệ thống lạnh và phải đảm bảo các thông số kỹ thuật của hệ thống lạnh theo hồ sơ kỹ thuật quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này.

- Cơ sở vận hành, sử dụng hệ thống lạnh phải đảm bảo điều kiện kỹ thuật, khả năng công nghệ cho công việc vận hành, sử dụng hệ thống lạnh theo quy định.

### 12.1. Đào tạo người vận hành

Cơ sở chế tạo, lắp đặt, sử dụng hệ thống lạnh phải cung cấp kèm theo hệ thống lạnh các tài liệu hướng dẫn vận hành tại buồng máy, gồm một hoặc nhiều bản và phải cung cấp những chỉ dẫn đầy đủ về an toàn. Tài liệu hướng dẫn vận hành hệ thống lạnh tại buồng máy phải được đặt tại buồng máy và tối thiểu phải có các thông tin sau:

- Sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh; sơ đồ nguyên lý ống dẫn môi chất, nước, dầu; quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống lạnh; tên, địa chỉ, số điện thoại của cơ sở lắp đặt, chủ sở hữu, các bên liên quan, cá nhân chịu trách nhiệm về hệ thống lạnh, và địa chỉ, số điện thoại của bệnh viện, cơ quan;

- Tính chất của môi chất lạnh dưới dạng công thức hóa học và ký hiệu số của môi chất lạnh;

- Hướng dẫn về ngắt hệ thống lạnh trong trường hợp khẩn cấp;

- Các áp suất lớn nhất cho phép;

- Các chi tiết về khả năng cháy của môi chất lạnh (nhóm môi chất lạnh A2, A3, B2 và B3);

- Các chi tiết về tính độc hại của môi chất lạnh (nhóm môi chất lạnh B1, B2, B3).

### 12.2. Sổ tay hướng dẫn

- Cơ sở chế tạo, lắp đặt, sử dụng hệ thống lạnh phải cung cấp đủ số lượng sổ tay hướng dẫn hoặc các tờ hướng dẫn và cũng phải cung cấp các hướng dẫn an toàn của hệ thống lạnh. Sổ tay hướng dẫn hệ thống lạnh phải được phát hành bằng tiếng Việt.

- Sổ tay hướng dẫn hệ thống lạnh phải có tối thiểu các thông tin sau:

+ Mục đích của hệ thống;

+ Mô tả máy móc và thiết bị;

+ Sơ đồ nguyên lý của hệ thống lạnh và sơ đồ mạch điện;

+ Hướng dẫn về khởi động, dừng và dừng hẳn hệ thống và một phần của hệ thống;

+ Hướng dẫn về loại bỏ môi chất làm việc và thiết bị;

+ Nguyên nhân của các khuyết tật phổ biến nhất và các phép đo được thực hiện. Ví dụ: Hướng dẫn về phát hiện rò rỉ của người có thẩm quyền và sự cần thiết phải liên hệ với các kỹ thuật viên có đủ năng lực trong trường hợp có rò rỉ hoặc hư hỏng;

+ Các biện pháp phòng ngừa cần phải có để ngăn ngừa sự đóng băng của nước trong các bộ ngưng tụ, các bộ làm lạnh v.v... ở nhiệt độ môi trường xung quanh thấp hoặc do sự giảm bình thường của áp suất/nhiệt độ trong hệ thống;

+ Các biện pháp phòng ngừa cần phải có khi nâng hoặc vận chuyển các hệ thống lạnh hoặc các phần của hệ thống lạnh;

+ Viện dẫn các biện pháp bảo vệ, các phương tiện trợ giúp trước tiên và các quy trình phải tuân theo trong trường hợp khẩn cấp như rò rỉ, cháy, nổ;

+ Thông tin hướng dẫn được trình bày bằng văn bản tại địa điểm vận hành;

+ Hướng dẫn bảo dưỡng cho toàn bộ hệ thống có lịch trình thời gian cho việc bảo dưỡng phòng ngừa rò rỉ.

+ Hướng dẫn về nạp và xả môi chất lạnh;

+ Hướng dẫn về xử lý môi chất lạnh và các mối nguy hiểm gắn liền với môi chất lạnh;

+ Hướng dẫn về vận hành và bảo dưỡng các thiết bị an toàn, bảo vệ, và sơ cấp cứu, các thiết bị báo động và các đèn báo hiệu;

+ Hướng dẫn về lập sổ nhật ký vận hành;

+ Các chứng chỉ yêu cầu.

+ Quy trình xử lý khẩn cấp đối với hệ thống lạnh trong trường hợp có các nhiễu loạn và các sự cố khác.

### 12.3. Sổ nhật ký

- Khi lượng nạp môi chất lạnh vào hệ thống lạnh vượt quá 3 kg, cơ sở lắp đặt phải lập sổ nhật ký về lắp đặt hệ thống lạnh. Sổ nhật ký phải ghi lại các thông tin sau:

+ Các chi tiết về các công việc bảo dưỡng và sửa chữa;

+ Số lượng và loại môi chất lạnh (mới, được sử dụng lại, được tái chế) đã được nạp cho mỗi lần và số lượng môi chất lạnh đã được chuyển khỏi hệ thống trong mỗi lần;

+ Các kết quả phân tích của môi chất lạnh được sử dụng lại (nếu có);

+ Nguồn gốc của môi chất lạnh được sử dụng lại;

+ Các thay đổi và thay thế các bộ phận của hệ thống;

+ Kết quả của tất cả các phép thử định kỳ theo quy định;

+ Hồ sơ về thời gian không sử dụng.

- Sổ nhật ký phải được lưu giữ trong buồng máy hoặc các dữ liệu phải được lưu giữ tại máy tính của bên có liên quan kèm một bản in tại buồng máy để người có thẩm quyền tiếp cận thông tin khi cần hoặc cho việc thử nghiệm.

### 12.4. Nạp môi chất lạnh

- Không được nạp môi chất lạnh không thích hợp với hệ thống lạnh dẫn đến cháy nổ hoặc các tai nạn khác. Không cho phép hòa trộn các môi chất lạnh khác nhau trong phạm vi một hệ thống trong bất kỳ trường hợp nào. Sự thay đổi môi chất lạnh của hệ thống lạnh phải phù hợp với quy định hiện hành về thay đổi loại môi chất lạnh.

- Khối lượng môi chất lạnh nạp vào hệ thống lạnh bằng tổng khối lượng môi chất lạnh nạp vào từng thiết bị và đường ống theo đúng quy định. Khi tính toán lượng môi chất lạnh nạp vào hệ thống phải chú ý tới mật độ môi chất lạnh tính trong các bảng là ở nhiệt độ 200C và áp suất bão hòa tương ứng.

- Người nạp môi chất lạnh phải nắm vững hệ thống lạnh, quy trình nạp và được người phụ trách phân công mới được nạp. Nạp môi chất lạnh phải có từ hai người trở lên.

## 13. Quy định về bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa hệ thống lạnh

- Cơ sở bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa có người tham gia bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa hệ thống lạnh phải tốt nghiệp trung cấp nghề trở lên, các nhóm chuyên ngành kỹ thuật (Công nghệ kỹ thuật cơ khí; công nghệ kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; công nghệ hoá học vật liệu, luyện kim và môi trường; kỹ thuật cơ khí và cơ kỹ thuật; kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; kỹ thuật lò hơi; kỹ thuật tua bin; kỹ thuật tua bin khí; lắp đặt, vận hành và sửa chữa bơm, quạt, máy nén khí; lắp ráp và thử nghiệm lò hơi, tua bin).

- Cơ sở bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa phải đảm bảo điều kiện kỹ thuật, khả năng công nghệ cho công việc bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa hệ thống lạnh theo quy định.

- Cơ sở bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa phải tuân thủ các hướng dẫn về bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa của nhà chế tạo hệ thống lạnh và phải đảm bảo các thông số kỹ thuật của hệ thống lạnh theo hồ sơ kỹ thuật quy định tại điểm 9.2 của quy chuẩn này.

### 13.1. Yêu cầu về bảo dưỡng, bảo trì hệ thống lạnh

- Hệ thống lạnh phải được bảo dưỡng, bảo trì theo hướng dẫn của nhà chế tạo, lắp đặt hệ thống lạnh.

- Việc bảo dưỡng hệ thống lạnh đảm bảo mục tiêu:

+ Ngăn ngừa được tai nạn đối với người lao động;

+ Ngăn ngừa được hư hỏng đối với thiết bị;

+ Các bộ phận của hệ thống duy trì được điều kiện làm việc tốt;

+ Duy trì được mục đích và khả năng sử dụng được của hệ thống;

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

+ Lãng phí năng lượng được giảm tới mức tối thiểu.

- 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.

- 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.

- Phải thực hiện các thử nghiệm và kiểm tra thường xuyên về rò rỉ của thiết bị an toàn.

- Phải thực hiện việc thải dầu ra khỏi hệ thống lạnh một cách an toàn phù hợp với sổ tay hướng dẫn.

### 13.2. Yêu cầu về sửa chữa hệ thống lạnh

13.2.1. Sửa chữa các bộ phận chứa môi chất lạnh, ngoài người sửa chữa còn cần bố trí 01 người giám sát để quan sát và trợ giúp. Phải có các thiết bị bảo vệ cần thiết và sẵn sàng các dụng cụ để chữa cháy. Việc sửa chữa (trường hợp yêu cầu phải rút hết môi chất lạnh ra khỏi hệ thống) được thực hiện theo thứ tự sau:

- Hướng dẫn nhân viên bảo dưỡng;

- Lấy hết môi chất lạnh ra khỏi hệ thống, khôi phục và hút chân không;

- Tháo ra và che chắn an toàn các bộ phận cần sửa chữa;

- Làm sạch và thổi sạch;

- Tháo để sửa chữa;

- Thực hiện việc sửa chữa;

- Thử nghiệm và kiểm tra bộ phận được sửa chữa (thử áp suất, thử rò rỉ, thử chức năng);

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

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

- 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 vẫn còn thời hạn hiệu chuẩn;

- 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;

- Cách ly phần được sửa chữa đã được nạp và hút xả của hệ thống lạnh.

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

13.2.4. Nếu trong quá trình sửa chữa và cải tiến, bắt buộc phải dùng các dụng cụ tạo ra hồ quang và ngọn lửa như thiết bị điện hồ quang, thiết bị hàn chảy, hàn đồng thì công việc này chỉ được thực hiện trong các phòng đã được thông gió đầy đủ. Khi đang tiến hành sửa chữa, thiết bị thông gió phải hoạt động liên tục và tất cả các cửa sổ, cửa ra vào phải được mở. Phải đảm bảo về an toàn phòng chống cháy, nổ theo quy định của pháp luật hiện hành.

13.2.5. Công việc hàn điện hồ quang và hàn chảy phải do các thợ hàn đã được đào tạo nghề về hàn thực hiện.

## 14. Quy định về 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 thành phần của hệ thống lạnh

Phục hồi, sử dụng lại và/hoặc loại bỏ hoàn toàn các hệ thống lạnh và các thành phần của hệ thống lạnh (ví dụ: môi chất lạnh, dầu, chất tải nhiệt, bộ lọc, phin sấy, vật liệu cách nhiệt,...) phải được thực hiện phù hợp với các biện pháp kỹ thuật tương ứng, các quy định pháp luật hiện hành về an toàn vệ sinh lao động, môi trường, phòng chống cháy nổ. Việc tiêu hủy môi chất lạnh đòi hỏi phải có phương tiện được phép sử dụng cho tiêu hủy.

## 15. Quy định về chứng nhận hợp quy đối với hệ thống lạnh

15.1. Hệ thống lạnh trước khi đưa vào vận hành và sử dụng phải được đánh giá chứng nhận, công bố sự phù hợp với các quy định tại Điều 5, 6, 8 và điểm 7.5 của quy chuẩn này hoặc được thừa nhận theo quy định của pháp luật.

15.2. Đối với các hệ thống lạnh loại trọn bộ, loại hệ thống thiết bị đã được nạp môi chất lạnh, đã thử nghiệm độ bền chịu áp lực, thử kín tại nhà máy thì được miễn thử nghiệm quy định tại điểm 7.5 của quy chuẩn này. Tuy nhiên, phải cung cấp đầy đủ các chứng nhận kết quả thử nghiệm tương ứng.

15.3. Đối với các hệ thống lạnh loại nhiều cụm (split unit system), loại hệ thống đa cụm (Multi split system) đã được nạp môi chất lạnh, đã thử nghiệm độ bền chịu áp lực, thử kín tại nhà máy thì được miễn thử nghiệm theo quy định tại điểm 7.5 của quy chuẩn này. Tuy nhiên, phải cung cấp đầy đủ các chứng nhận kết quả thử nghiệm tương ứng của nhà chế tạo. Đối với đường ống dẫn môi chất lạnh kết nối giữa các dàn lạnh của hệ thống lạnh được lắp đặt tại hiện trường phải được thử độ bền chịu áp lực theo quy định tại điểm 7.5.3 của quy chuẩn này, thử độ kín theo quy định tại điểm 7.5.5 của quy chuẩn này.

15.4. Phương thức chứng nhận hợp quy

Hệ thống lạnh được chứng nhận hợp quy theo một trong các phương thức 5, 7, 8 (được quy định tại phụ lục II của quy định về công bố hợp chuẩn, công bố hợp quy và phương thức đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật ban hành kèm theo Thông tư số 28/2012/TT-BKHCN ngày 12/12/2012, được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 02/2017/TT-BKHCN ngày 31/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ).

15.5. Giấy chứng nhận hợp quy phải thể hiện được các thông tin về hệ thống lạnh, bao gồm:

15.5.1. Kết luận về sự phù hợp thiết kế của thiết kế hệ thống lạnh, các thiết bị an toàn của hệ thống lạnh phù hợp với các yêu cầu quy định tại quy chuẩn này.

15.5.2. Thông số kỹ thuật chính của hệ thống lạnh, bao gồm:

- Tên hoặc nhận dạng nhà sản xuất hoặc lắp đặt;

- Mẫu (mođel), số loạt hoặc số tham chiếu;

- Năm sản xuất;

- Ký hiệu số của môi chất lạnh phù hợp với TCVN 6739:2015;

- Lượng nạp môi chất lạnh;

- Áp suất lớn nhất cho phép hoặc áp suất thiết kế, các phía áp suất thấp và áp suất cao;

- Năng suất lạnh.

## 16. Quy định về kiểm định kỹ thuật an toàn lao động hệ thống lạnh

16.1. Hệ thống lạnh trước khi đưa vào sử dụng phải được kiểm định kỹ thuật an toàn lần đầu, kiểm định kỹ thuật an toàn định kỳ trong quá trình sử dụng và kiểm định kỹ thuật an toàn bất thường theo quy trình kiểm định do Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành. Việc kiểm định kỹ thuật an toàn hệ thống lạnh phải do tổ chức kiểm định kỹ thuật an toàn lao động được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội chỉ định theo quy định.

16.2. Trong quá trình kiểm định kỹ thuật an toàn, các tổ chức kiểm định kỹ thuật an toàn lao động và đơn vị quản lý sử dụng hệ thống lạnh phải tuân thủ chặt chẽ các quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn hệ thống lạnh do Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành.

16.3. Các hệ thống lạnh sau khi kiểm định kỹ thuật an toàn đạt yêu cầu phải được dán tem theo quy định.

16.4. Chu kỳ kiểm định hệ thống lạnh được thực hiện theo quy định tại quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn lao động tương ứng.

16.5. Thông tin tóm tắt về nội dung, kết quả kiểm định kỹ thuật an toàn phải được ghi chép vào lý lịch của hệ thống lạnh

## IV. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

17. Các tổ chức, cá nhân thiết kế, chế tạo, đánh giá, chứng nhận, kiểm tra, thử nghiệm, kiểm định, nhập khẩu, mua bán, sở hữu, lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo trì, sửa chữa, phục hồi và thải bỏ các hệ thống lạnh có trách nhiệm tuân thủ các quy định tại quy chuẩn này.

18. Quy chuẩn này là căn cứ để các cơ quan kiểm tra chất lượng hệ thống lạnh tiến hành việc kiểm tra và cũng là căn cứ để các tổ chức đánh giá sự phù hợp tiến hành chứng nhận hợp quy.

## V. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

19. 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.

20. Cục An toàn lao động, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội có trách nhiệm hướng dẫn và kiểm tra việc thực hiện quy chuẩn này.

21. Các cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương có trách nhiệm hướng dẫn, thanh tra, kiểm tra việc thực hiện các quy định của quy chuẩn này.

22. Quy chuẩn này có hiệu lực kể từ ngày tháng năm 2024.

23. Quy định chuyển tiếp

- Hệ thống lạnh đã được đưa vào vận hành tại thời điểm trước khi quy chuẩn này có hiệu lực thì vẫn được sử dụng.

- Hệ thống lạnh đã được nhập khẩu, xuất xưởng tại thời điểm trước khi quy chuẩn này có hiệu lực thì được tiếp tục áp dụng các quy định liên quan tại QCVN 21:2015/BLĐTBXH của Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

24. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan có trách nhiệm kịp thời phản ánh với Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội để xem xét giải quyết./.

# **Phụ lục A – Mẫu lý lịch hệ thống lạnh**

1. **Những chỉ tiêu chế tạo của thiết bị**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Tiêu chuẩn áp dụng** |  |
| 1.1 | Tiêu chuẩn thiết kế, chế tạo |  |
| 1.2 | Tiêu chuẩn thử | TCVN 6104:2015 |
| **2** | **Tên thiết bị** | Hệ thống lạnh |
| **3** | **Mã hiệu:** |  |
| **4** | **Đặc điểm, cấu tạo của hệ thống** |  |
| 4.1 | Tên và địa chỉ nhà chế tạo: |  |
| 4.2 | Số chế tạo: |  |
| 4.3 | Tháng năm chế tạo (lắp đặt) |  |
| **5** | **Các thông số làm việc của hệ thống** |  |
| 5.1 | Áp suất thiết kế (cao áp/hạ áp/trung gian) | (bar) |
| 5.2 | Môi chất lạnh | Ghi rõ công thức hóa học và ký hiệu số của môi chất lạnh |
| 5.3 | Lượng nạp môi chất lạnh | (Kg) |
| 5.4 | Chất tải lạnh |  |
| 5.5 | Công suất lạnh | kcal/h |
| 6 | Công dụng: | Ghi rõ mục đích sử dụng là gì |
| 7 | Vị trí đóng tên, mã hiệu |  |

1. **Đặc điểm của hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | Tên các bộ phận  chịu áp lực | Áp suất làm việc lớn nhất  (bar) | Áp suất thử lớn nhất  (bar) | Nhiệt độ thành lớn nhất  (0C) | Chiều dài  (m) | Môi chất làm việc | | |
| Tên  gọi | Đặc tính |
| 1 | Thiết bị ngưng tụ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Thiết bị bay hơi |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bình chứa cao áp (nếu có) |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Bình chứa hạ áp (nếu có) |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Đường ống cao áp |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Đường ống hạ áp |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Những số liệu kỹ thuật về các bộ phận chính của hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | **Tên gọi** | Số lượng  (cái) | Kích thước  (mm) | | | Kim loại  chế tạo | | Phương pháp chế tạo |
| Đường kính ngoài | Chiều | | Mã  hiệu | Số tiêu chuẩn |
| Dày  (Min) | Dài hay cao |
| 1 | Thiết bị ngưng tụ |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Thiết bị bay hơi |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bình chứa cao áp (nếu có) |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Bình chứa hạ áp (nếu có) |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Đường ống cao áp |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Đường ống hạ áp |  |  |  |  |  |  |  |
| … | …. |  |  |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Những số liệu về kim loại của hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | Tên các bộ phận | Mã hiệu kim loại | Cơ tính | | | | Hoá tính | | | | | |
| Giới hạn bền N/mm2 | Độ dãn dài tương đối  % | Độ dai va đập Nm/cm2 | C | | Mn | Si | P | S |
| 1 | Thiết bị ngưng tụ |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 2 | Thiết bị bay hơi |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 3 | Bình chứa cao áp (nếu có) |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 4 | Bình chứa hạ áp (nếu có) |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 5 | Đường ống cao áp |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 6 | Đường ống hạ áp |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |

1. **Đặc điểm ống dẫn, mặt bích và các chi tiết bắt chặt của hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | Tên gọi | Số lượng  (cái) | Kích thước (mm) hoặc số liệu theo bảng phân loại | Kim loại chế tạo | | | | | | | Ghi chú |
| Mã hiệu | Cơ tính | | | Hóa tính | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Đường ống cao áp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Đường ống hạ áp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Những số liệu về hàn hoặc tán đinh của hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Công nghệ hàn  hoặc tán đinh | Đặc tính của que hàn hoặc dây hàn | | | | | | | | |
| Mã hiệu | cơ tính | | | | Hoá tính | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Kết quả kiểm tra chất lượng mối hàn của hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Họ tên  Thợ hàn | Ký hiệu  Thợ hàn | Số lượng mẫu kiểm tra | Kết quả thử về cơ | | Kết quả khảo sát kim tương | Khối lượng chiếu tính theo % so với tổng số chiều dài mối hàn | Đánh giá kết quả | |
| Giới hạn bền N/mm2 | Độ dai va đập |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Đặc điểm của các dụng cụ kiểm tra, các cơ cấu an toàn và các loại van chính đã lắp vào hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | Tên gọi | Đường kính trong | Số lượng | Áp suất  quy định  ( bar ) | Số liệu về lắp đặt | |
| Vị trí lắp | Họ tên người lắp |
| 1 | Áp kế |  |  |  |  |  |
| 2 | Van an toàn |  |  |  |  |  |
| 3 | Rơle áp suất |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |  |
| …. | …. |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. **Tính toán kiểm tra bền các bộ phận chịu áp lực chính của hệ thống lạnh**

###### **1 . Các thông số cơ bản:**

|  |  |
| --- | --- |
| Áp suất thiết kế |  |
| - Cao áp | PCA = ………….. bar (…… MPa) |
| - Hạ áp  - Trung gian | PHA = ………….. bar (…… MPa)  PTG = ………….. bar (…… MPa) |

###### **2. Tính kiểm tra bền các bộ phận chịu áp lực**

Việc tính toán kiểm tra bền các bình chịu áp lực của hệ thống lạnh được căn cứ theo:

* Số liệu được cung cấp bởi nhà chế tạo và (hoặc) số liệu đo thực tế trên hệ thống.
* TCVN 8366:2010, Bình chịu áp lực – Yêu cầu về thiết kế, chế tạo.
* TCVN 6104:2015, Hệ thống lạnh và bơm nhiệt – Yêu cầu về an toàn và môi trường.
* Các tiêu chuẩn kỹ thuật khác có liên quan.

###### **3. Tính toán, kiểm tra các cơ cấu an toàn**

Việc tính toán, kiểm tra các cơ cấu an toàn của hệ thống lạnh được căn cứ theo:

* Số liệu được cung cấp bởi nhà chế tạo và (hoặc) số liệu đo thực tế trên hệ thống.
* TCVN 6104-2:2015, Phần 2: Thiết kế, xây dựng, thử nghiệm, ghi nhãn và lập tài liệu;
* TCVN 6104-4:2015, Phần 4: Vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và phục hồi;
* TCVN 7915 (ISO 4126): Thiết bị an toàn chống quá áp;
* Các tiêu chuẩn kỹ thuật khác có liên quan.

###### **4. Thử nghiệm hệ thống lạnh**

Hệ thống lạnh được thử độ bền với áp suất thử như sau:

+ Cao áp: …….. bar

+ Hạ áp: …….. bar

+ Trung gian: .,…….bar

Hệ thống lạnh được thử độ kín với áp suất thử như sau:

+ Cao áp: …….. bar

+ Hạ áp: …….. bar

+ Trung gian: .,…….bar

Xác nhận hệ thống lạnh có thể làm việc an toàn với môi chất lạnh và các thông số ghi trong lý lịch này.

|  |  |
| --- | --- |
| Ngày … tháng … năm 20…  **TỔ CHỨC, CÁ NHÂN LẬP LÝ LỊCH**  *(Ký tên, đóng dấu)* | Ngày … tháng … năm 20…  **ĐƠN VỊ SỬ DỤNG**  *(Ký tên, đóng dấu)* |
| **Người lập lý lịch**  *(Ký, ghi rõ họ và tên)* | |

1. **Những số liệu về lắp đặt hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên đơn vị sử dụng** | **Tên đơn vị lắp đặt** | **Nơi đặt** | **Ngày đặt** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **Những số liệu khác về lắp đặt hệ thống lạnh**

1. Tên môi chất làm lạnh và đặc tính ăn mòn của môi chất làm lạnh.

2. Lớp sơn chống ăn mòn.

3. Lớp sơn bảo vệ và tên chất liệu bảo vệ.

4. Lớp bọc cách nhiệt và chất cách điện

1. **Người chịu trách nhiệm kiểm tra việc sử dụng an toàn hệ thống lạnh**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Số quyết định và ngày ký quyết định của thủ trưởng đơn vị. | Họ tên, chức vụ người được giao nhiệm vụ kiểm tra việc sử dụng an toàn. | Chữ ký của người giao nhiệm vụ. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. **Những số liệu và thay thế sửa chữa hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ngày tháng | Thứ tự | Kê khai những thay thế, sửa chữa | Họ tên, chữ ký người chịu trách nhiệm thay thế, sửa chữa |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **Kết quả kiểm định kỹ thuật an toàn hệ thống lạnh**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ngày tháng | Tóm tắt kết quả kiểm định | Áp suất làm việc cho phép  ( bar ) | Thời hạn kiểm định tiếp theo |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |