

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6104-3:2015

ISO 5149-3:2014

HỆ THỐNG LẠNH VÀ BƠM NHIỆT - YÊU CẦU VỀ AN TOÀN VÀ MÔI TRƯỜNG - PHẦN 3: ĐỊA ĐIỂM LẮP ĐẶT

Refrigerating systems and heat pumps -- Safety and environmental requirements - Part 3: Installation site

Lời nói đầu

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

TCVN 6104-3:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 5149-3:2014.

TCVN 6104-3:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 86 *Máy lạnh và điều hòa không khí* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

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

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

HỆ THỐNG LẠNH VÀ BƠM NHIỆT - YÊU CẦU VỀ AN TOÀN VÀ MÔI TRƯỜNG - PHẦN 3: ĐỊA ĐIỂM LẮP ĐẶT

Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 3: Installation site

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho địa điểm lắp đặt (không gian cho thiết bị và các dịch vụ kỹ thuật). Tiêu chuẩn quy định các yêu cầu đối với địa điểm về mặt an toàn cần thiết cho hệ thống lạnh và các bộ phận phụ trợ của hệ thống lạnh.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các hệ thống lạnh mới, mở rộng hoặc cải biến các hệ thống hiện có và các hệ thống đã sử dụng, được chuyển tới và vận hành ở một địa điểm khác. Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho trường hợp chuyển đổi một hệ thống sang sử dụng một môi chất lạnh khác.

2 Tài liệu viện dẫn

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

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

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

TCVN 6719 (ISO 13850), *An toàn máy - Dừng khẩn cấp - Nguyên tắc thiết kế;*

TCVN 7447-1 (IEC 60364-1), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa;*

IEC 60204-1, *Safety of machinery - Electrical equipment of machines - General requirements (An toàn máy - Thiết bị điện của máy - Yêu cầu chung);*

IEC 60364-5, *Electrical installations of buildings - Part 5: Selection and erection of electrical equipment (Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà - Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

4 Xác định địa điểm lắp đặt thiết bị lạnh

4.1 Quy định chung

Thiết bị lạnh có thể được đặt ở vị trí bên ngoài tòa nhà ở ngoài trời, trong một buồng máy được chỉ định, trong các khu vực có người, hoặc trong các khu vực không có người và không được chỉ định làm buồng máy.

Thiết bị lạnh có thể được đặt trong một buồng được thông gió do nhà sản xuất cung cấp. Các yêu cầu về buồng này được cho trong TCVN 6104-2:2015 (ISO 5149-2:2014), 5.2.17.

4.2 Thiết bị lạnh được lắp đặt ở ngoài trời

Các thiết bị lạnh được lắp đặt ở ngoài trời phải được bố trí để tránh rò rỉ môi chất lạnh vào tòa nhà hoặc gây nguy hiểm cho người. Nếu được lắp đặt trên mái nhà, môi chất lạnh không được chảy qua mái vào bất cứ lỗ, ô cửa, cửa sập hoặc khe hở tương tự nào dùng để lấy gió tươi trong trường hợp có rò rỉ. Khi trang bị mái che cho thiết bị lạnh được lắp đặt ở ngoài trời thì mái che này phải có thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức.

Một phòng ở đó ít nhất một trong các tường dài hơn được mở thông ra không khí bên ngoài bằng các cửa chớp có diện tích mở thông 75 % và chiếm ít nhất là 80 % bề mặt tường (hoặc tương đương nếu có nhiều hơn một tường hướng ra ngoài trời) được xem như ở ngoài trời.

4.3 Thiết bị lạnh được lắp đặt trong một buồng máy

Khi một buồng máy được lựa chọn làm địa điểm lắp đặt thiết bị lạnh thì buồng máy này phải đáp ứng các yêu cầu được quy định trong 5.1 đến 5.14. Khi lượng nạp môi chất lạnh cao hơn các giới hạn thực tế được quy định trong TCVN 6104-1 (ISO 5149-1) thì hệ thống lạnh này phải được lắp đặt trong một buồng máy chuyên dùng, trừ khi các nguồn đánh lửa (cháy) trong buồng máy đáp ứng các yêu cầu của 5.3, 5.4 và 5.14.4.

CHÚ THÍCH 1: Cũng có thể cần đến các yêu cầu bổ sung cho các hệ thống lạnh chứa các môi chất lạnh R-717, hoặc các môi chất lạnh B2L, B2, B3, A2L, A2 và A3 khác như đã quy định trong 5.12.

CHÚ THÍCH 2: Khi nhà ở xung quanh thiết bị lạnh đủ rộng cho người đi vào thì nhà ở được xem là một buồng máy và áp dụng các yêu cầu cho các buồng máy này.

4.4 Thiết bị lạnh được lắp đặt trong không gian có người

Phải tuân theo các yêu cầu được quy định trong TCVN 6014-1:2015 (ISO 5149-1:2014), Phụ lục A.

4.5 Thiết bị lạnh được lắp đặt trong các khu vực không có người và không được chỉ định là buồng máy

Nếu khu vực này được bít kín ngăn khỏi bất cứ khu vực có người nào thì các yêu cầu phải tuân theo là các yêu cầu cho một buồng máy. Nếu khu vực không thể được bít kín ngăn khỏi bất cứ không gian có người nào thì thiết bị lạnh phải được xem là được lắp đặt trong một không gian có người và phải áp dụng các yêu cầu cho các không gian này.

4.6 Thiết bị lạnh được lắp đặt trong một buồng được thông gió trong phạm vi một không gian có người

Buồng được thông gió chứa hệ thống lạnh phải có một ống thông gió do nhà sản xuất quy định. Ống phải có chiều dài không lớn hơn chiều dài do nhà sản xuất quy định và phải có số lượng chỗ uốn không lớn hơn số lượng chỗ uốn lớn nhất do nhà sản xuất quy định. Buồng có người trong đó lắp đặt buồng được thông gió phải có thể tích ít nhất là bằng 10 lần thể tích của buồng được thông gió và phải có đủ không khí bù để thay thế không khí được xả ra. Sự thông gió ra khỏi buồng phải đi ra không khí bên ngoài hoặc tới một buồng có thể tích nhỏ nhất được quy định trong TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014), 5.2.17 cho một không gian có người.

4.7 Ống hoặc giếng kỹ thuật cho đường ống

Khi các cơ cấu chặn được vận hành bằng tay được lắp đặt trong một ống hoặc giếng kỹ thuật cho đường ống được thiết kế cho người chui vào thì ống hoặc giếng kỹ thuật phải có nhiều hơn một lối thoát sự cố. Ống kỹ thuật phải có chiều cao trần ít nhất là 1,2 m.

5 Buồng máy

5.1 Tiếp cận buồng máy và buồng máy chuyên dùng

Không nên sử dụng buồng máy như các không gian có người. Người chủ sở hữu hoặc người sử dụng tòa nhà phải bảo đảm rằng chỉ những người được đào tạo mới được phép tiếp cận buồng máy hoặc thiết bị chung để thực hiện công việc bảo dưỡng cần thiết. Nếu các buồng máy được chiếm giữ trong khoảng thời gian dài, ví dụ, được dùng như một không gian làm công việc bảo dưỡng tòa nhà thì các buồng máy này được xem như các không gian có người thuộc loại C “không gian có người được cho phép” được cho trong TCVN 6104-1(ISO 5149-1).

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

Theo TCVN 6104-4 (ISO 5149-4), khi buồng máy được sử dụng cho bảo dưỡng hoặc sửa chữa, một

người được phép đã quen với sử dụng thiết bị bảo vệ khẩn cấp và các quy trình bảo vệ khẩn cấp nên có mặt gần buồng máy trong khoảng thời gian này để đề phòng trường hợp có sự cố khẩn cấp.

5.2 Thông gió từ buồng máy hoặc qua buồng máy

Môi chất lạnh phải được ngăn ngừa không đi vào các phòng lân cận, cầu thang, sàn, lối đi dọc hoặc các hệ thống tiêu nước của tòa nhà. Khí thoát ra phải được dẫn ra ngoài nhà.

Dòng không khí không được đi vào một không gian có người qua một buồng máy, trừ khi không khí được dẫn và được che kín để ngăn ngừa môi chất lạnh rò rỉ đi vào dòng không khí.

5.3 Động cơ đốt trong và máy nén khí

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 khí phải được dẫn từ bên ngoài nhà sao cho ngăn ngừa được môi chất lạnh rò rỉ đi vào buồng đốt.

5.4 Ngọn lửa hở

Không cho phép có ngọn lửa hở trong các buồng máy hoặc buồng máy chuyên dùng, trừ các hoạt động hàn, hàn vẩy cứng hoặc các hoạt động tương tự với điều kiện là nồng độ môi chất lạnh được giám sát và đảm bảo sự thông gió đầy đủ. Các ngọn lửa hở này phải được kiểm soát.

CHÚ THÍCH: Khi môi chất lạnh trong thiết bị lạnh là R-744, có thể cho phép sử dụng ngọn lửa hở.

Phải có tốc độ thông gió đầy đủ cho hàn và hàn vẩy cứng, tính đến sự đốt cháy (các sản phẩm đốt cháy) của bất cứ môi chất lạnh nào có chứa trong buồng.

5.5 Bảo quản

Không được sử dụng các buồng máy cho bảo quản ngoại trừ các dụng cụ, các chi tiết dự phòng và dầu máy nén dùng cho thiết bị được lắp đặt. Bất cứ các môi chất lạnh và các vật liệu cháy được hoặc độc hại nào cũng phải được bảo quản theo yêu cầu của các quy định hiện hành.

5.6 Công tắc ngắt mạch khẩn cấp từ xa

Phải trang bị một công tắc ngắt mạch từ xa để dừng hệ thống lạnh ở bên ngoài phòng, gần buồng máy. Một công tắc tác động tương tự phải được đặt ở vị trí thích hợp bên trong phòng. Các công tắc phải đáp ứng các yêu cầu cho các công tắc khẩn cấp phù hợp với TCVN 6719 (ISO 13850) và IEC 60204-1.

5.7 Các cửa ở bên ngoài buồng máy

Các cửa ở bên ngoài không được bố trí trong phạm vi 2 m 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.

5.8 Đường ống và đường ống gió

Tất cả các đường ống và đường ống gió đi qua các tường, trần và sàn của các buồng máy phải được bít kín tại các chỗ đi qua tường, trần hoặc sàn. Việc bít kín phải đạt được tính chịu lửa ít nhất là tương đương với tính chịu lửa của các tường, trần hoặc sàn.

CHÚ THÍCH: Các ống xả từ các cơ cấu an toàn, van an toàn và nút chảy có thể khuếch tán chất xả ra vào không khí bằng các phương tiện thích hợp nhưng phải cách xa bất cứ đường hút không khí nào cấp cho tòa nhà hoặc xả vào một số lượng đầy đủ vật liệu hấp thụ thích hợp.

Các cơ cấu an toàn dùng cho các môi chất lạnh thuộc nhóm A1 có thể xả vào buồng máy với điều kiện là lượng xả của hệ thống nhỏ hơn các giới hạn quy định trong Phụ lục A của TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014). Các quá trình xả môi chất lạnh này nên diễn ra sao cho không gây nguy hiểm cho người và tài sản.

5.9 Hệ thống chiếu sáng thông thường

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 các hệ thống lạnh R-717.

5.10 Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp

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.

5.11 Kích thước và khả năng tiếp cận

Các kích thước của buồng máy phải cho phép dễ dàng lắp đặt thiết bị và có đủ không gian cho phục vụ, bảo dưỡng, vận hành, sửa chữa và tháo dỡ thiết bị lạnh, bao gồm cả không gian thích hợp cho những

người mặc trang bị bảo vệ cá nhân.

Nếu cần thiết, phải có lối đi men (dàn thao tác) và các thang cố định để tránh phải đứng hoặc đi trên đường ống, các phụ tùng nối ống, các giá đỡ và kết cấu đỡ của chúng và các bộ phận trong quá trình vận hành, bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa hệ thống lạnh.

Phải có chiều cao thông thủy ít nhất là 2 m bên dưới thiết bị được bố trí trên lối đi dọc và chỗ làm việc cố định.

CHÚ THÍCH: Chiều cao thông thủy được xác định là 2 m tính từ bề mặt của lối đi bộ.

5.12 Cửa ra vào, tường và ống thông gió

5.12.1 Các cửa ra vào và lỗ hở

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 1 h 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.

5.12.2 Tình huống khẩn cấp

Phải có phương tiện dễ dễ dàng và ngay lập tức thoát ra khỏi buồng máy trong trường hợp xảy ra tình huống khẩn cấp.

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

5.12.3 Tường, sàn và trần

Các tường, sàn và trần giữa phía bên trong của tòa nhà và buồng máy phải có kết cấu chịu được lửa ít nhất là 1 h và phải được bịt kín. Chúng phải được làm bằng các vật liệu và có kết cấu phù hợp với các quy định hiện hành.

5.12.4 Ống kỹ thuật (ống dịch vụ)

Ống kỹ thuật phải tuân theo các yêu cầu của các quy định hiện hành và phải được bịt kín để giảm tới mức tối thiểu sự rò rỉ của môi chất lạnh thoát ra vào ống kỹ thuật và phải có cùng một độ bền chịu lửa như các tường và cửa ra vào. Các ống kỹ thuật bao gồm cả các đường đi bộ và các không gian bảo dưỡng có chứa đường ống dùng cho các môi chất lạnh cháy được hoặc độc hại phải được thông hơi ra một địa điểm an toàn để ngăn ngừa sự tích tụ nguy hiểm (nghĩa là vượt quá các giới hạn của TCVN 6014-1:2015 (ISO 5149-1:2014), A.1] của hơi trong trường hợp có rò rỉ.

Không được sử dụng các ống kỹ thuật cho thông gió hoặc không khí được điều hòa.

5.12.5 Ống thông gió khẩn cấp

Kim loại tấm dùng cho các ống thông gió bình thường và khẩn cấp phải phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia hoặc tương đương và được gá đỡ như đã yêu cầu. Sau khi lắp ráp, tất cả các mối ghép và mối nối phải được bịt kín để giảm tới mức tối thiểu sự rò rỉ khí ra khỏi ống. Ống thông gió phải có cùng một độ bền chịu lửa như các cửa ra vào và các tường của buồng máy.

5.13 Thông gió

5.13.1 Quy định chung

Sự 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 học 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 trên hiện trường.

Phải có phương tiện để cung cấp đủ không khí thay thế bên ngoài và phân phối tốt không khí này trên buồng máy để tránh các vùng chết. Các lỗ (cửa) cho không khí bên ngoài phải được bố trí để tránh sự quần gió lại vào trong buồng máy.

5.13.2 Thông gió cho các điều kiện vận hành bình thường hoặc khi buồng máy có người làm việc

Thông gió phải phù hợp với các quy định hiện hành với tối thiểu là bốn lần thay đổi không khí trong một giờ khi buồng máy có người làm việc.

5.13.3 Thông gió cơ học khẩn cấp

Nếu cần phát hiện khí trong buồng máy, hệ thống thông gió cơ học khẩn cấp phải được kích hoạt bằng

một đầu dò được bố trí trong buồng máy. Đầu dò phải theo quy định trong Điều 9.

Thông gió cơ học khẩn cấp cũng phải 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.

5.13.4 Lưu lượng không khí yêu cầu cho thông gió cơ học khẩn cấp

Lưu lượng không khí thông gió cơ học khẩn cấp ít nhất phải là đại lượng thu được theo công thức (1):

$$V = 0,014m^{2/3} \quad (1)$$

Trong đó

V là lưu lượng không khí, tính bằng mét khối trên giây (m^3/s)

m là khối lượng của lượng nạp môi chất lạnh, tính bằng kilogam, trong hệ thống lạnh có lượng nạp lớn nhất, bất cứ phần nào của lượng nạp lại được bố trí trong buồng máy.

CHÚ THÍCH: 0,014 là hệ số chuyển đổi có đơn vị là $(m^3/s) (kg)^{-2/3}$.

5.13.5 Cửa thông gió cơ học

Các cửa thông gió cơ học phải được bố trí tại vị trí và có các cỡ kích thước để 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.

5.14 Buồng máy dùng cho các môi chất lạnh cháy được (các nhóm A2L, A2, B2L, B2, B3 và A3)

5.14.1 Quy định chung

5.14.1.1 Xác định vị trí

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

Buồng máy với các môi chất lạnh nhóm A2L, A2, B2L, B2, A3 và B3, trong đó rủi ro nổ có thể xảy ra vì nồng độ của môi chất lạnh có thể đạt tới giới hạn dưới của khả năng cháy, phải tuân theo yêu cầu của các khu vực nguy hiểm. Phải có các phương tiện giảm nổ (ví dụ, tường hoặc mái giàn) phù hợp với các quy định hiện hành.

5.14.1.2 Thông gió bằng xả khẩn cấp

Thông gió bằng xả khẩn cấp phải được thực hiện

a) Ở dòng không khí với động cơ quạt ở bên ngoài dòng không khí, hoặc

b) Cho các vùng nguy hiểm như đã yêu cầu trong TCVN 6104-2:2015 (ISO 51490-2:2014), 5.2.16.

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. Cửa ra không được bị hạn chế nhưng phải có phương tiện giữ cho rác, lá hoặc chim không lọt vào được. Đáy của bất cứ 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.

5.14.2 Yêu cầu bổ sung cho R-717

5.14.2.1 Sự tiêu nước

Để ngăn ngừa R-717 chảy tràn thành vũng nước mặt, 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. Rãnh từ hệ thống hứng nước phải được đóng lại một cách bình thường.

5.14.2.2 Thiết bị riêng cho sửa khẩn cấp

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.

5.14.2.3 Hệ thống chữa cháy sprinkler

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.

5.14.3 Động cơ đốt trong

Không được lắp đặt động cơ đốt trong trong buồng máy chứa hệ thống lạnh A2L, A2/A3.

5.14.4 Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt

Các bề mặt nóng không được vượt quá nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ tự bốc cháy của môi chất lạnh 100 K.

6 Yêu cầu cho các điều khoản khác

6.1 Quy định chung

Khi một thiết bị trong phòng ở trong, hoặc đường ống đi qua một không gian có người có thể tích sao cho tổng lượng nạp vượt quá lượng nạp cho phép được quy định trong TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014), A.5, có thể cần phải có các phương tiện chuyên dùng để bảo đảm an toàn.

6.2 Không gian có người

Nếu thiết bị trong phòng được lắp đặt ở chiều cao nhỏ hơn 1,8 m, phải trang bị một quạt cho thiết bị trong phòng, bơm tuần hoàn hoặc quạt thông gió cơ học để tránh nguy hiểm và các thiết bị này phải vận hành liên tục hoặc được bật bởi một đầu dò. Nếu trang bị một cửa gió ở mức sàn như một khe hở bên dưới cửa ra vào thì có thể chấp nhận việc lắp đặt ở mức thấp mà không có sự hòa trộn không khí.

Không gian ở đó lắp đặt thiết bị trong phòng phải là không gian có người chung, không được sử dụng các thiết bị trong phòng trong một phòng kín không có thông gió ra bên ngoài phòng. Hệ thống thiết bị trong phòng phải cung cấp tiện nghi cho con người.

Thiết bị trong phòng và các ống phải được lắp đặt cẩn thận và phải được bảo vệ sao cho không xảy ra hư hỏng bất ngờ cho thiết bị do các trường hợp như di chuyển đồ đạc hoặc các hoạt động xây dựng lại.

6.3 Thông gió

6.3.1 Quy định chung

TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014), A.5.2.2 hoặc A.5.2.3 có thể yêu cầu việc sử dụng thông gió như một biện pháp bảo đảm an toàn.

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.

CHÚ THÍCH: Có thể tìm thấy các giá trị QLMV trong TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014), Phụ lục A.

6.3.2 Cửa thông gió pha loãng cho đối lưu tự nhiên

Phải trang bị cửa gió pha loãng cho cả các vị trí ở mức cao và thấp. Mỗi diện tích của cửa thông gió cao và thấp ít nhất phải là giá trị thu được theo công thức (2). Diện tích này có thể được chia thành hai hoặc nhiều cửa ở mỗi vị trí cao và thấp. Các cửa này 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.

$$A = 0,0032 \times \frac{M}{\text{QLMV} \times V} \quad (2)$$

Trong đó

A là diện tích yêu cầu của cửa, được biểu thị bằng mét vuông (m²);

M là lượng nạp môi chất lạnh, được biểu thị bằng kilogam (kg);

V là thể tích phòng, được biểu thị bằng mét khối (m³).

QLMV là giới hạn về lượng có thông gió tối thiểu được cho trong TCVN 6104-1 (ISO 5149-1), A.5.2 được biểu thị bằng kilogam trên mét khối (kg/m³).

Mép bên dưới của cửa dưới phải có chiều cao 0,2 m hoặc nhỏ hơn tính từ sàn. Mép phía trên của cửa trên phải bằng hoặc cao hơn mép bên trên của ô cửa ra vào.

6.3.3 Thông gió cơ học

6.3.3.1 Lưu lượng không khí yêu cầu

Lưu lượng thực tế, không phải là danh nghĩa, của thông gió cơ học tối thiểu phải thỏa mãn công thức (3):

$$M = -\frac{10 \times V}{Q} \ln \left(1 - \frac{Q \times RCL}{10} \right) \quad (3)$$

Trong đó

M là lượng nạp môi chất lạnh, được biểu thị bằng kilogam (kg);

V là thể tích phòng, được biểu thị bằng mét khối (m³);

10 là tốc độ rò rỉ lớn nhất có thể, được biểu thị bằng kilogam trên giờ (kg/h);

Q là lưu lượng không khí thông gió, được biểu thị bằng mét khối trên giờ (m^3/h);

RCL là giới hạn nồng độ môi chất lạnh, tính bằng kilogam trên mét khối (kg/m^3) được cho trong TCVN 6739 (ISO 817).

Tính toán đơn giản hóa được cho trong công thức (4). Lưu lượng không khí thỏa mãn công thức này có thể được sử dụng thay cho giá trị thu được ở trên. Tuy nhiên, hậu quả của tính toán đơn giản hóa là đã đưa ra một giá trị lưu lượng không khí cao hơn.

$$Q = \frac{10}{RCL} \quad (4)$$

6.3.3.2 Lỗ thông gió cơ học

Mép dưới của lỗ thông gió cơ học 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.

6.3.3.3 Vận hành của thông gió cơ học

Thông gió cơ học phải được vận hành liên tục hoặc phải được bật bằng đầu dò phù hợp với Điều 9.

6.4 Van chặn an toàn

6.4.1 Quy định chung

Nếu các van chặn an toàn được sử dụng như một biện pháp an toàn theo A.5.2 của TCVN 6104-1:2015 (ISO 5149-1:2014) thì phải được bố trí ở vị trí thích hợp trong một vòng tuần hoàn lạnh. Trong trường hợp có rò rỉ môi chất 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.

Giá trị RCL, như đã cho trong TCVN 6739 (ISO 817) phải được sử dụng thay cho QLMV cho sàn thấp nhất dưới mặt đất của tòa nhà. Các van phải cách ly vòng tuần hoàn lạnh khỏi không gian có người dưới sự điều khiển của một đầu dò môi chất lạnh phù hợp với Điều 9. Nhà sản xuất thiết bị phải cung cấp các dữ liệu cần thiết cho tính toán lượng môi chất lạnh có thể rò rỉ vào không gian có người.

6.4.2 Vị trí

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.

6.4.3 Thiết kế

Các van phải được thiết kế để đóng lại trong trường hợp có hư hỏng nguồn điện, ví dụ, các van xelenoit (điện từ) hồi vị bằng lò xo.

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.

7 Lắp đặt điện

7.1 Yêu cầu chung

Lắp đặt điện chung của thiết bị lạnh và thiết bị khác bao gồm cả hệ thống chiếu sáng, nguồn công suất ... phải tuân theo các quy định hiện hành và các điều khoản trong TCVN 7447-1 (IEC 60364-1) và IEC 60364-5 khi thích hợp.

CHÚ THÍCH: Có thể tìm thấy hướng dẫn bổ sung trong IEC/TR 61200-52.

7.2 Nguồn cấp điện chính

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 nào khác. Mỗi nối của nguồn cấp điện chính với hệ thống lạnh phải phù hợp với IEC 60204-1.

7.3 Thiết bị điện trong buồng máy trong đó hệ thống lạnh chứa các môi chất lạnh có khả năng cháy cấp 2L

Thiết bị điện trong các buồng máy trong đó một hệ thống lạnh chỉ chứa môi chất lạnh 2L được đưa vào vị trí mà không cần phải tuân theo các yêu cầu cho các khu vực nguy hiểm.

8 Báo động an toàn

8.1 Quy định chung

Nếu một thiết bị báo động được sử dụng để báo trước sự rò rỉ môi chất lạnh trong buồng máy (xem Điều 9) hoặc trong không gian có người thì sự cảnh báo này phải phù hợp với 8.3. Thiết bị báo động phải được bật (kích hoạt) bằng tín hiệu từ đầu dò môi chất lạnh phù hợp với Điều 9. Thiết bị báo động cũng phải báo động cho người có thẩm quyền biết để có hành động thích hợp.

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 của 8.3.

8.2 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.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng điện năng dự phòng của ắc quy cho hệ thống báo động.

8.3. Tín hiệu báo động của hệ thống báo động

8.3.1 Quy định chung

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.

8.3.2 Thiết bị báo động cho buồng máy

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.

8.3.3 Thiết bị báo động cho không gian có người

Phải lắp đặt ít nhất là một thiết bị báo động bên trong không gian có người. Đối với không gian có người A (xem TCVN 6104-1 (ISO 5149-1)) hệ thống báo động cũng phải báo hiệu ở vị trí giám sát như vị trí của nhân viên trực đêm cũng như không gian có người. Thiết bị báo động bên ngoài nhà có thể được lắp đặt trong phòng thường trực hoặc vị trí giám sát khác như vị trí của nhân viên trực đêm.

8.4 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 phạm vi 60 min báo động. Các nhân viên cũng có thể được thông báo về báo động bằng thiết bị kỹ thuật, ví dụ, điện thoại di động, bộ phận thu nhận điện đàm v.v...

9 Đầu dò môi chất lạnh

9.1 Quy định chung

Khi nồng độ môi chất lạnh có thể vượt quá giới hạn thực tế phù hợp với TCVN 6104-1 (ISO 5149-1), các đầu dò môi chất lạnh ít nhất phải kích hoạt một thiết bị báo động và trong trường hợp buồng máy, quạt thông gió cơ học khẩn cấp. Các đầu dò phải tuân theo các yêu cầu được cho trong 9.2 đến 9.5

9.2 Xác định vị trí của các đầu dò

Vị trí của các đầu dò phải được lựa chọn có liên quan đến môi chất lạnh và chúng phải được định vị tại chỗ môi chất lạnh rò rỉ sẽ tập trung lại.

Ít nhất phải lắp đặt một đầu dò trong mỗi buồng máy hoặc không gian có người đang được xem xét và/hoặc ở phòng thấp nhất dưới mặt đất đối với các môi chất lạnh nặng hơn không khí và ở điểm cao nhất đối với các môi chất lạnh nhẹ hơn không khí.

9.3 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 9.4 và 9.5. Không được sử dụng các cảm biến oxy với các hệ thống chứa R-717 hoặc carbon dioxide.

9.4 Kiểu và đặc tính của đầu dò

9.4.1 Quy định chung

Bất cứ đầu dò thích hợp nào có thể được sử dụng và phát ra một tín hiệu điện tại một giá trị đặt trước của môi chất lạnh hoặc nồng độ oxy (giá trị đặt trước được cho dưới đây) phải kích hoạt các van chặn, hệ thống báo động hoặc quạt thông gió cơ học và/hoặc 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 (ISO 817). Giá trị cài đặt trước đối với đầu dò thiếu oxy 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 oxy.

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.

9.4.2 Đầu dò môi chất lạnh dùng cho các môi chất lạnh A2L, A2, B2L, B2 (trừ R-717), A3 và B3

Một đầu dò môi chất lạnh dùng cho một nhóm 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.

9.4.3 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 5.14 tác động ở nồng độ không vượt quá

- a) 152 mg/m³ [200 x 10⁻⁶ (V/V)] trong buồng máy (báo động trước), và
- b) 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 học 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 (xem 5.14.1). 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 thích hợp cho sử dụng của chúng và được cơ quan có thẩm quyền thích hợp với sử dụng R-717 thử nghiệm, kiểm tra. Người có kỹ năng đã được đào tạo phải thực hiện việc đưa các đầu dò này vào vận hành. Một phép thử, nếu cần thiết, một phép hiệu chuẩn các cảm biến phải được lập lại sau lần hiệu chuẩn đầu tiên.

Các đầu dò amoniac phải được tích hợp trong mạch truyền nhiệt của các hệ thống gián tiếp, ví dụ các mạch nước hoặc glycol, nếu lượng nạp R-717 lớn hơn 500 kg. Các đầu dò này phải khởi động một thiết bị báo động trong buồng máy, và khi có thể thực hiện được, trong giao diện thao tác của hệ thống điều khiển, nhưng chúng không được khởi động các đèn hiệu hoặc còi hiệu và chúng không được bắt đầu sự xả khí.

9.5 Lắp đặt

9.5.1 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.

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

10 Sổ tay (sách) hướng dẫn, thông báo và kiểm tra

10.1 Sổ tay hướng dẫn

Các hướng dẫn được đưa ra cho lắp đặt phải công bố rõ ràng các quy trình khẩn cấp được yêu cầu đối với tòa nhà trong trường hợp hệ thống báo động hoạt động. Phải chỉ định người có thẩm quyền đối với buồng máy, các buồng máy chuyên dùng và mỗi không gian có người và người có thẩm quyền phải hiểu biết các quy trình này và có quyền tác động đến các quy trình đã nêu trên.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu về hướng dẫn đối với hệ thống lạnh được cho trong TCVN 6104-2 (ISO 5149-2).

10.2 Thông báo cảnh báo

Các buồng máy phải được ghi rõ ngay trên các lối vào cùng với các thông báo cảnh báo như người không được phép không được vào buồng máy, thông báo cấm hút thuốc, cấm các ngọn lửa trần. Ngoài ra, phải đưa ra các thông báo cảnh báo cấm vận hành trái phép đối với hệ thống. Thông báo hướng dẫn các quy trình phải tuân theo trong trường hợp có báo động phải nhìn thấy rõ trong không gian có người.

10.3 Kiểm tra bằng mắt tại hiện trường

Hiện trường lắp đặt phải được kiểm tra để bảo đảm rằng các dịch vụ cung cấp và thiết bị có liên quan đến hệ thống lạnh được lắp đặt và vận hành đúng trước khi cung cấp cho chủ sở hữu tại hiện trường. Đặc biệt là phải kiểm tra về lắp đặt và vận hành đúng cho các trang bị sau:

- a) Các đường thoát và đường vào hành lang không bị cản trở;
- b) Các lỗ thông gió không bị tắc;
- c) Thông gió cơ học của buồng máy;
- d) Các đầu dò môi chất lạnh;

- e) Các thiết bị báo động và khả năng hỗ trợ khi được yêu cầu;
- f) Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp;
- g) Tính sẵn có và sự tiếp cận trang bị bảo vệ cá nhân.

10.4 Bảo trì tại hiện trường

Người sử dụng/chủ sở hữu hoặc đại diện của cơ quan có thẩm quyền phải kiểm tra thường xuyên các thiết bị báo động, thông gió cơ học và các đầu dò môi chất lạnh, theo yêu cầu của tiêu chuẩn này, ít nhất một năm phải kiểm tra một lần để bảo đảm các thiết bị này vận hành đúng. Phải duy trì sổ nhật ký.

Các kết quả kiểm tra như đã nêu trên phải được ghi trong sổ nhật ký. Các lỗ chuyển tiếp gió trong các không gian có người phải được kiểm tra để xác nhận không bị tắc.

CHÚ THÍCH: Về bảo trì hệ thống lạnh, xem TCVN 6104-4 (ISO 5149-4).

11 Các nguồn nhiệt và nhiệt độ cao tạm thời được đặt tại hiện trường

Nếu các bộ bay hơi hoặc các bộ làm lạnh không khí được lắp đặt trong vùng lân cận các nguồn nhiệt, phải có các biện pháp để ngăn ngừa các thiết bị này bị phơi ra trước nhiệt quá cao có thể sẽ dẫn đến áp suất cao.

Không được đặt các bộ ngưng tụ và các bình chứa lỏng trong vùng lân cận các nguồn nhiệt.

Các nguồn nhiệt, các phụ tùng và các chi tiết dự phòng không được gộp vào hệ thống lạnh trừ khi được xác định là tuân theo TCVN 6104-2 (ISO 5149-2). Nếu bất cứ phần nào của vòng tuần hoàn (mạch) làm lạnh có thể đạt tới một nhiệt độ trên nhiệt độ tương ứng với áp suất lớn nhất cho phép (ví dụ, vì một hệ thống xả băng bằng điện trở, một hệ thống xả băng khi không dùng nước nóng hoặc làm sạch bằng nước nóng hoặc hơi), chất lỏng chứa trong hệ thống phải có khả năng thoát ra tới một phần khác của hệ thống có nhiệt độ không cao hơn. Nếu cần thiết, hệ thống phải được trang bị một bình chứa được đấu nối cố định với thiết bị đang được xem xét.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TCVN 6104-4 (ISO 5149-4), *Hệ thống lạnh và bơm nhiệt - Yêu cầu về an toàn và môi trường - Phần 4: Vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và phục hồi*

[2] IEC/TR 61200-52, *Electrical installation guide - Part 52: Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems (Hướng dẫn lắp đặt điện - Phần 52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - Hệ thống đấu dây)*