

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7161-1 : 2009

ISO 14520-1 : 2006

HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG KHÍ - TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG - PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG

Gaseous fire - extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 1: General requirements

Lời nói đầu

TCVN 7161-1:2009 thay thế TCVN 7161-1:2002.

TCVN 7161-1:2009 hoàn toàn tương đương với ISO 14520-1:2006 và Cor 1:2007.

TCVN 7161-1:2009 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 21 *Thiết bị phòng cháy chữa cháy* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 7161 (ISO 14520) *Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống* bao gồm các phần sau:

TCVN 7161-1:2009 (ISO 14520-1:2006) - *Phần 1: Yêu cầu chung*

TCVN 7161-9:2009 (ISO 14520-9:2006) - *Phần 9: Khí chữa cháy HFC 227 ea.*

TCVN 7161-13:2009 (ISO 14520-13:2005) - *Phần 13: Khí chữa cháy IG-100.*

ISO 14520 Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design còn có các phần sau:

- *Part 2: CF₃L extinguishant;*
- *Part 5: FK-5-1-12 extinguishant;*
- *Part 6: HCFC Blend A extinguishant;*
- *Part 8: HFC 125 extinguishant;*
- *Part 10: HFC 23 extinguishant;*
- *Part 11: HFC 235fa extinguishant;*
- *Part 12: IG-01 extinguishant;*
- *Part 14: IG-55 extinguishant;*
- *Part 15: IG-541 extinguishant.*

HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG KHÍ - TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG - PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG

Gaseous fire - extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 1: General requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu và đưa ra các khuyến nghị về thiết kế, lắp đặt, thử nghiệm, bảo dưỡng và an toàn của các hệ thống chữa cháy bằng khí trong các tòa nhà, nhà máy hoặc các công trình xây dựng khác, qui định đặc tính của các khí chữa cháy khác nhau và các loại đám cháy thích hợp với các khí chữa cháy này.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các hệ thống chữa cháy bằng khí theo thể tích cho các tòa nhà, nhà máy và các đối tượng khác khi sử dụng các chất khí chữa cháy không dẫn điện, không để lại cặn sau khi phun và có đủ các dữ liệu để một cơ quan độc lập có thẩm quyền có thể đánh giá được tính năng và đặc tính an toàn của chúng. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho hệ thống phòng nổ.

Tiêu chuẩn này không hướng dẫn các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt các khí chữa cháy được liệt kê dưới đây vì các khí chữa cháy khác cũng có thể được chấp nhận theo cách tương tự. Khí CO₂ không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này mà được qui định trong các tiêu chuẩn khác.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các chất khí chữa cháy được liệt kê trong Bảng 1 và cần được sử dụng cùng với các phần khác của TCVN 7161 (ISO 14520) cho các khí chữa cháy như đã nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 - Chất khí chữa cháy

Khí chữa cháy	Tên hóa học	Công thức	CAS số	Tiêu chuẩn áp dụng
CF ₃ I	Trifloiodometan	CF ₃ I	2314-97-8	ISO 14520-2
FK-5-1-12	Đodecaflo-2-metylpen-tan-3-one	CF ₃ CF ₂ (O)CF(CF ₃) ₂	756-13-8	ISO 14520-5
HCFC hỗn hợp A				
HCFC-123	Điclotrifloetan	CHCl ₂ CF ₃	306-83-2	ISO 14520-6
HCFC-22	Clo điflometan	CHClF ₂	75-45-6	
HCFC-124	Clotetrafloetan	CFClFCF ₃	2837-89-0	
	Isopropenyl-1-metyl-cyclohexen	C ₁₀ H ₁₆	5989-27-5	
HFC 125	Pentafloetan	CHF ₂ CF ₃	354-33-6	ISO 14520-8
HFC 227 ea	Heptaflopropan	CF ₃ CHFCF ₃	2252-84-8	TCVN 7161-9
HFC 23	Triflometan	CHF ₃	75-46-7	ISO 14520-10
HFC 236 fa	Hexaflopropan	CF ₃ CH ₂ CF ₃	27070-61-7	ISO 14520-11
IG-01	Argon	Ar	74040-37-1	ISO 14520-12
IG-100	Nitơ	N ₂	7727-37-9	TCVN 7161-13
	Nitơ (50%)	N ₂	7727-37-9	
IG-55	Argon (50%)	Ar	74040-37-1	ISO 14520-14
	Nitơ (52%)	N ₂		
IG-541	Argon (40%)	Ar	74040-37-1	ISO 14520-15
	Carbon dioxit (8%)	CO ₂	124-38-9	

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây được áp dụng trong 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 không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

TCVN 4878 (ISO 3941), Phân loại cháy.

TCVN 7161-9 (ISO 14520-9), Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 9: Khí chữa cháy HFC 227 ea.

TCVN 7161-13 (ISO 14520-13), Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 13: Khí chữa cháy IG-100.

ISO 5660-1, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) [Thử phản ứng với đám cháy - Sự thoát nhiệt, sự sinh khói và tốc độ tổn thất khối lượng - Phần 1: Tốc độ thoát nhiệt (Phương pháp nhiệt lượng kế hình côn)]

ISO 14520-2, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 2: CF₃I extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 2: Khí chữa cháy CF₃I)

ISO 14520-5, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 5: FK-5-1-12 extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 5: Khí chữa cháy FK-5-1-12).

ISO 14520-6, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 6: HCFC Blend A extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 6: Khí chữa cháy HCFC hỗn hợp A).

ISO 14520-8, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 8: HFC 125 extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 8: Khí chữa cháy HFC 125).

ISO 14520-10, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 10: HFC 23 extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 10: Khí chữa cháy HFC 23).

ISO 14520-11, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 11: HFC 236fa extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 11: Khí chữa cháy HFC 236 fa).

ISO 14520-12, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 12: IG-01 extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 12: Khí chữa cháy IG-01).

ISO 14520-14, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 14: IG-55 extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 14: Khí chữa cháy IG-55).

ISO 14520-15, Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 15: IG-541 extinguishant (Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 15: Khí chữa cháy IG-541).

ASTME 1354-04a, Standard Test Method for Heat and Visible Smoke Release Rates for Materials and Products Using an Oxygen Consumption Calorimeter (Phương pháp thử tiêu chuẩn cho các tốc độ thoát nhiệt, khói nhìn thấy được đối với các vật liệu và sản phẩm khi sử dụng nhiệt lượng kế tiêu thụ oxy).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này, “bar” được đo bởi “đồng hồ áp suất” nếu không có các chỉ định khác. Các nồng độ hoặc các đại lượng biểu thị bằng phần trăm (%) phải được lấy theo thể tích nếu không có qui định nào khác.

3.1 Được phê duyệt (approved)

Được cơ quan có thẩm quyền (xem 3.2) có liên quan chấp nhận.

CHÚ THÍCH: Khi xác định khả năng chấp nhận việc lắp đặt thiết bị hoặc các qui trình, thiết bị hoặc vật liệu, cơ quan có thẩm quyền có thể căn cứ vào việc tuân theo các tiêu chuẩn thích hợp.

3.2 Cơ quan có thẩm quyền (authority)

Tổ chức, cơ quan hoặc cá nhân có chức năng phê duyệt thiết bị, lắp đặt thiết bị hoặc các qui trình vận hành.

3.3 Bộ chuyển đổi tự động/bằng tay (automatic/manual switch)

Phương tiện chuyển đổi hệ thống từ vận hành tự động sang vận hành bằng tay.

CHÚ THÍCH: Bộ phận chuyển mạch này có thể có dạng một công tắc điều khiển tay trên panen điều khiển hoặc các bộ phận khác, hoặc một khóa liên động của cửa cho nhân viên. Trong mọi trường hợp bộ phận này làm thay đổi chế độ vận hành của hệ thống từ tự động và bằng tay sang chỉ bằng tay hoặc ngược lại.

3.4 Khí chữa cháy (extinguishant)

Khí chữa cháy thể khí không dẫn điện, khi bay hơi không để lại cặn (xem Bảng 1).

3.5 Khoảng hở (clearance)

Khoảng không giữa thiết bị, bao gồm cả đường ống và đầu phun cũng như dây điện trần hoặc các thành phần của các thiết bị điện không cách điện có điện áp khác với điện áp mặt đất.

3.6 Nồng độ (concentration)

3.6.1 Nồng độ thiết kế (design concentration)

Nồng độ khí chữa cháy bao gồm cả hệ số an toàn được dùng để thiết kế hệ thống.

3.6.2 Nồng độ lớn nhất (maximum concentration)

Nồng độ đạt được từ lượng khí chữa cháy thực tế ở nhiệt độ lớn nhất của môi trường xung quanh trong khu vực được bảo vệ.

3.6.3 Nồng độ dập tắt (extinguishing concentration)

Nồng độ nhỏ nhất của khí chữa cháy cần thiết để dập tắt một đám cháy liên quan đến một nhiên liệu riêng biệt trong các điều kiện thực nghiệm xác định không kể đến bất kỳ hệ số an toàn nào.

3.7 Hệ thống được thiết kế (engineered system)

Hệ thống trong đó nguồn cung cấp khí chữa cháy bảo quản tập trung được phun qua hệ thống ống và đầu phun mà kích thước của mỗi đoạn ống và lỗ đầu phun đã được tính theo các phần có liên quan của TCVN 7161 (ISO 14520).

3.8 Mật độ nạp (fill density)

Khối lượng của khí chữa cháy trên một đơn vị thể tích của bình chứa.

3.9 Lượng khí chữa cháy (flooding quantity)

Khối lượng hoặc thể tích của khí chữa cháy cần thiết để đạt được nồng độ thiết kế trong thể tích được bảo vệ với thời gian phun qui định.

3.10 Thể tích tính (nett volume)

Thể tích được bao bọc bởi các thành phần của tòa nhà xung quanh không gian được bảo vệ trừ đi thể tích của bất kỳ thành phần cố định không thấm nước nào bên trong không gian đó.

3.11 Thời gian duy trì (hold time)

Khoảng thời gian trong đó nồng độ của khí chữa cháy xung quanh vùng có sự cố cháy lớn hơn nồng độ dập tắt đám cháy.

3.12 Kiểm tra (inspection)

Xem xét bằng mắt để đưa ra sự bảo đảm rằng hệ thống chữa cháy đã được nạp đầy và có thể hoạt động được.

CHÚ THÍCH: Công việc kiểm tra này được thực hiện để bảo đảm rằng hệ thống được lắp đặt vào vị trí, chưa được hoạt động hoặc chưa bị can thiệp và chưa có hư hỏng rõ rệt về vật lý hoặc không có tình trạng cản trở sự hoạt động.

3.13 Khí hóa lỏng (liquefied gas)

Khí hoặc hỗn hợp khí (thường là halo cacbon) ở thể lỏng tại mức áp suất ổn định trong bình chứa ở điều kiện nhiệt độ phòng (20°C)

3.14 Cơ cấu khóa ngắt (lock-off device)

Van ngắt bằng tay được lắp trên đường ống xả từ bình chứa khí chữa cháy hoặc kiểu cơ cấu khác để ngăn chặn bằng cơ khí sự kích hoạt của bình chứa khí chữa cháy.

CHÚ THÍCH 1: Trạng thái của cơ cấu khóa ngắt phải được hiển thị để dễ nhận biết.

CHÚ THÍCH 2: Mục đích của cơ cấu khóa ngắt là ngăn cản sự phun khí chữa cháy vào vùng có sự cố cháy (bảo vệ) khi nó được vận hành.

3.15 Mức ảnh hưởng có hại thấp nhất quan sát được LOAEL (lowest observed adverse effect level)

Nồng độ thấp nhất tại đó đã quan sát được sự nhiễm độc hoặc sự tác động đến sinh lý.

3.16 Bảo dưỡng (main tenance)

Kiểm tra tỷ mỉ bao gồm việc xem xét kỹ và bất kỳ sự sửa chữa hoặc thay thế cần thiết nào đối với các thành phần của hệ thống để bảo đảm tới mức tối đa rằng hệ thống chữa cháy sẽ hoạt động như dự định.

3.17 Áp suất làm việc lớn nhất (maximum working pressure)

Áp suất cân bằng trong bình ở nhiệt độ làm việc lớn nhất.

CHÚ THÍCH 1: Đối với các khí hóa lỏng, áp suất làm việc lớn nhất là áp suất ở mật độ nạp lớn nhất và có thể bao gồm áp suất nén tạo áp.

CHÚ THÍCH 2: Áp suất cân bằng đối với bình chứa khí vận chuyển trên đường có thể khác với áp suất cân bằng khi bảo quản trong tòa nhà.

3.18 Mức ảnh hưởng không có hại quan sát được NOAEL (no observed adverse effect level)

Nồng độ cao nhất tại đó không quan sát được sự nhiễm độc hoặc sự tác động đến sinh lý.

3.19 Khí không hóa lỏng (non-liquefied gas)

Khí hoặc hỗn hợp khí (thường là khí trơ) mà trong các điều kiện áp suất sử dụng và nhiệt độ sử dụng cho phép luôn luôn ở thể khí.

3.20 Khu vực thường có người (normally occupied area)

Khu vực thường có người đi tới.

3.21 Khu vực thường không có người (normally unoccupied area)

Khu vực thường không có người đi tới nhưng thỉnh thoảng có thể có người đi vào trong thời gian ngắn.

3.22 Hệ thống chế tạo sẵn (pre-engineered systems)

Hệ thống gồm có một nguồn cung cấp khí chữa cháy có dung lượng qui định được nối với đường ống có bố trí một đầu phun cân bằng đạt tới mức thiết kế lớn nhất cho phép.

CHÚ THÍCH: Không cho phép có sai lệch so với các giới hạn do nhà sản xuất hoặc cơ quan có thẩm quyền qui định.

3.23 Hệ số an toàn (safety factor)

Số nhân với nồng độ dập tắt của khí để xác định nồng độ thiết kế nhỏ nhất của khí chữa cháy.

3.24 Đương lượng của khí chữa cháy ở mức nước biển (sea level equivalent of agent)

Nồng độ khí chữa cháy (phần trăm thể tích) ở mức nước biển mà ở đó áp suất riêng phần của khí chữa cháy bằng với áp suất riêng phần của khí chữa cháy tại độ cao đã cho.

3.25 Đương lượng của oxy ở mức nước biển (sea level equivalent of oxygen)

Nồng độ của oxy (phần trăm thể tích) ở mức nước biển mà ở đó áp suất riêng phần của oxy bằng với áp suất riêng phần của oxy tại độ cao đã cho.

3.26 Van chọn (selector valve)

Van được lắp trên ống xả từ bình chứa khí chữa cháy để xả khí chữa cháy tới khu vực được lựa chọn.

CHÚ THÍCH: Van chọn được dùng khi bố trí một hoặc nhiều bình chứa khí chữa cháy để xả khí chữa cháy có chọn lọc tới khu vực bảo vệ.

3.27 Sự nén tạo áp (Superpressurization)

Sự bổ sung thêm khí cho bình chứa khí chữa cháy khi cần thiết để đạt tới áp suất yêu cầu cho hệ thống vận hành tốt.

3.28 Hệ thống chữa cháy thể tích (total flooding system)

Hệ thống được bố trí để phun khí chữa cháy vào một không gian được bao kín để đạt được nồng độ thiết kế thích hợp.

3.29 Khu vực không thể có người (unoccupiable area)

Khu vực không thể có người do sự hạn chế về kích thước hoặc về các yếu tố vật lý khác.

VÍ DỤ: Các phòng và khoảng trống rất nhỏ hẹp.

4 Ứng dụng và các hạn chế

4.1 Qui định chung

Trong tiêu chuẩn này từ “phải” chỉ ra yêu cầu bắt buộc; từ “nên” chỉ một đề nghị hoặc một lời khuyên nhưng không phải là yêu cầu.

Việc thiết kế, lắp đặt, sử dụng và bảo dưỡng đối với hệ thống chữa cháy bằng khí phải do những người có năng lực và thẩm quyền về hệ thống chữa cháy thực hiện. Việc bảo dưỡng và lắp đặt chỉ được thực hiện bởi các nhân viên và công ty có đủ điều kiện.

Các đối tượng mà hệ thống này bảo vệ được và bất cứ các hạn chế nào trong việc sử dụng chúng phải được đề cập trong danh sách hướng dẫn thiết kế hệ thống của nhà cung cấp.

Các hệ thống chữa cháy thể tích chủ yếu được dùng để chữa cháy trong khu vực được bao che kín hoặc các thiết bị có sẵn cấu kiện bao che vây quanh để có thể giữ được khí chữa cháy. Sau đây là các đối tượng điển hình như đã nêu trên nhưng chưa được liệt kê đầy đủ:

- a) thiết bị điện và điện tử;
- b) thiết bị thông tin viễn thông;
- c) các chất lỏng và khí dễ cháy và dễ bắt lửa;
- d) các tài sản có giá trị cao khác.

4.2 Khí chữa cháy

Bất cứ khí nào được tiêu chuẩn này thừa nhận hoặc đề nghị phải được đánh giá theo cách tương đương với phương pháp do chương trình SNAP của cơ quan bảo vệ môi trường (EPA) của Hoa Kỳ hoặc phương pháp đánh giá khác được cơ quan có thẩm quyền cho phép sử dụng.

Các khí chữa cháy được nêu trong tiêu chuẩn này là các khí không dẫn điện.

Các khí chữa cháy và các thông số của hệ thống đặc thù được đề cập riêng trong các phần của TCVN 7161 (ISO 14520) cho các khí chữa cháy riêng. Các phần đó phải được sử dụng cùng với tiêu chuẩn này.

Nếu không đã thực hiện thử nghiệm có liên quan theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền, các khí chữa cháy được nêu trong tiêu chuẩn này không được sử dụng chữa các đám cháy có các chất sau:

- a) các hóa chất tự chứa nguồn cung cấp oxy riêng, như xenluloza nitrat;
- b) các hỗn hợp chứa các vật liệu oxy hóa, như natri clorat hoặc natri nitrat;
- c) các hóa chất có khả năng chịu được sự tự phân hủy nhiệt, như một số peroxit hữu cơ;
- d) các kim loại có hoạt tính hóa học (như natri, kali, manhê, titan và ziriconi), các hidrua có hoạt tính hóa học hoặc các amit kim loại, một số trong các kim loại này có thể có phản ứng rất mạnh với một số khí chữa cháy;
- e) các môi trường có các diện tích bề mặt đáng kể có nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ phá hủy của khí chữa cháy và được đốt nóng bằng cách khác với ngọn lửa.

4.3 Phóng điện do tĩnh điện

Phải chú ý khi phun khí chữa cháy vào môi trường có khả năng gây nổ. Sự phóng điện do tĩnh điện của các vật dẫn điện không được nối đất có thể xảy ra trong quá trình phun khí chữa cháy. Các vật dẫn này có thể phóng điện sang các vật khác với năng lượng đủ lớn để có thể kích nổ. Khi hệ thống được sử dụng với khí trơ thì đường ống phải được liên kết với nhau và được nối đất.

4.4 Tính tương thích với các khí chữa cháy khác

Chỉ được phép trộn lẫn các khí chữa cháy trong cùng một bình chứa nếu hệ thống được chấp thuận cho sử dụng hỗn hợp khí này.

Không được phép sử dụng các hệ thống phun đồng thời các khí chữa cháy khác nhau để bảo vệ cùng một không gian được bao kín.

4.5 Giới hạn về nhiệt độ

Tất cả các thiết bị phải được thiết kế cho mục đích chữa cháy và không dễ dàng rơi vào trạng thái không hoạt động được hoặc hoạt động không như mong muốn. Các thiết bị thường phải được thiết kế để hoạt động tốt trong khoảng nhiệt độ từ -20°C đến 50°C , hoặc được ghi nhãn chỉ ra các giới hạn nhiệt độ, hoặc theo các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất ghi trên biển nhãn hoặc (khi không có biển nhãn) ghi trong tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất.

5 An toàn

5.1 Nguy hiểm đối với con người

Mọi nguy hiểm cho con người do việc phun khí chữa cháy tạo ra phải được xem xét khi thiết kế hệ thống, nhất là các nguy hiểm do các khí chữa cháy đặc biệt nêu trong các phần bổ sung của TCVN 7161 (ISO 14520) gây ra. Khi không cần thiết, tránh tiếp xúc với tất cả các khí chữa cháy.

Việc áp dụng TCVN 7161 (ISO 14520) không loại bỏ trách nhiệm về pháp lý của người sử dụng là phải tuân thủ các qui tắc an toàn thích hợp.

Các sản phẩm được tạo ra do sự phân hủy khí chữa cháy sạch ở nhiệt độ cao có thể là nguy hiểm. Tất cả các khí chữa cháy halocacbon hiện đang sử dụng đều có flo. Sự kết hợp của flo và hidro (từ hơi nước hoặc bản thân quá trình cháy) tạo ra sản phẩm phân hủy là hidro florua (HF).

Các sản phẩm phân hủy này có mùi rất hắc, cay mặc dù nồng độ chỉ là một vài phần triệu. Đặc tính này là dấu hiệu cảnh báo đối với khí chữa cháy, nhưng cũng là môi trường độc hại cho người phải đi vào vùng có sự cố chữa cháy sau khi chữa cháy.

Lượng khí chữa cháy sạch bị phân hủy trong khi dập tắt một đám cháy phụ thuộc vào sự mở rộng kích thước đám cháy, khí chữa cháy sạch đặc biệt, nồng độ của khí chữa cháy và khoảng thời gian mà khí chữa cháy tiếp xúc với ngọn lửa hoặc bề mặt được nung nóng. Nếu nồng độ tăng rất nhanh tới giá trị tới hạn thì đám cháy sẽ được dập tắt nhanh và sự phân hủy sẽ được hạn chế ở mức nhỏ nhất có thể đối với khí chữa cháy này. Nếu thành phần của khí chữa cháy có thể tạo ra số lượng lớn các sản phẩm phân hủy và thời gian để đạt tới giá trị tới hạn dài thì số lượng các sản phẩm phân hủy sẽ rất lớn. Nồng độ thực tế của các sản phẩm phân hủy lúc này phụ thuộc vào thể tích của căn phòng trong đó có đám cháy đang cháy, mức độ hòa trộn và sự thông gió.

Sự tiếp xúc của khí chữa cháy trong thời gian dài với nhiệt độ cao có thể tạo ra các nồng độ lớn hơn của các khí này. Nên chọn kiểu và độ nhạy của dụng cụ phát hiện kết hợp với tốc độ xả sao cho có thể giảm tới mức nhỏ nhất thời gian tiếp xúc của khí chữa cháy sạch với nhiệt độ cao nếu nồng độ của các sản phẩm bị phân hủy là nhỏ nhất.

Các khí chữa cháy không hóa lỏng không phân hủy một cách đáng kể trong dập tắt một đám cháy. Như vậy không tìm thấy các sản phẩm phân hủy độc hại hoặc ăn mòn. Tuy nhiên, các sản phẩm bị phá hủy của bản thân đám cháy có thể lớn và có thể làm cho khu vực đám cháy không bảo vệ được những người có mặt.

5.2 Các phòng ngừa về an toàn

5.2.1 Qui định chung

Khi lựa chọn các yêu cầu theo 4.2 và 4.3 thì có thể tuân theo các yêu cầu của Phụ lục G về hướng dẫn an toàn cho nhân viên phải tiếp xúc với nguy hiểm hoặc các yêu cầu qui định trong các tiêu chuẩn quốc gia thích hợp.

Các phòng ngừa về an toàn đưa ra trong tiêu chuẩn này không tính đến các ảnh hưởng độc hại hoặc sinh lý liên quan đến các sản phẩm cháy do đám cháy tạo ra. Thời gian tiếp xúc với nguy hiểm theo các phòng ngừa về an toàn trong tiêu chuẩn này tối đa là 5 min. Khi thời gian tiếp xúc lớn hơn 5 min có thể gây ra các ảnh hưởng độc hại và sinh lý.

5.2.2 Đối với các khu vực thường có người

Các phòng ngừa tối thiểu về an toàn phải phù hợp với Bảng 2.

Bảng 2 - Các phòng ngừa tối thiểu về an toàn

Nồng độ lớn nhất	Cơ cấu thời gian trễ	Bộ chuyển mạch tự động/bằng tay	Cơ cấu khóa ngắt
Đến và bao gồm NOEL	Có yêu cầu	Không yêu cầu	Không yêu cầu
Trên NOEL và nhỏ hơn LOEL	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
LOEL và trên LOEL	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

CHÚ THÍCH: Mục đích của Bảng này là tránh sự tiếp xúc của người với các khí chữa cháy được phun ra. Các yếu tố như thời gian thoát nhiệt và rủi ro đối với người đi vào vùng có sự cố cháy do đám cháy nên được xem xét khi xác định thời gian trễ cho việc phun khí chữa cháy của hệ thống.

5.2.3 Đối với các khu vực thường không có người

Nồng độ lớn nhất không được vượt quá LOEL đối với khí chữa cháy được sử dụng nếu không có lắp một cơ cấu khóa ngắt.

Các hệ thống trong đó NOEL bị vượt quá nên được đặt ở chế độ không tự động khi trong phòng có người.

CẢNH BÁO: Bất cứ sự thay đổi nào đối với thể tích khu vực được bảo vệ, hoặc bổ sung thêm hay loại bỏ các thành phần cố định không có trong thiết kế ban đầu sẽ ảnh hưởng tới nồng độ của khí chữa cháy. Trong những trường hợp này hệ thống phải được tính lại để bảo đảm đạt được nồng độ thiết kế yêu cầu và nồng độ lớn nhất phù hợp với Bảng 2.

5.2.4 Đối với các khu vực không thể có người

Nồng độ lớn nhất có thể vượt quá LOEL đối với khí chữa cháy được sử dụng mà không cần phải lắp cơ cấu khóa ngắt.

5.3 Các khu vực có người

Trong các khu vực được bảo vệ bằng các hệ thống phun khí chữa cháy toàn bộ và có thể có người phải được trang bị như sau:

a) Cơ cấu làm trễ thời gian:

1) đối với các ứng dụng trong đó sự làm trễ đối với quá trình phun không làm tăng lên đáng kể mối hiểm họa cháy cho người hoặc tài sản thì các hệ thống chữa cháy phải được trang bị tín hiệu báo động trước khi xả với độ trễ thời gian đủ để cho phép sơ tán người;

2) cơ cấu làm trễ thời gian chỉ được sử dụng để sơ tán người hoặc để tạo khu vực cho việc phun khí chữa cháy.

b) Công tắc tự động/bằng tay và cơ cấu khóa ngắt nếu cần theo 5.2;

CHÚ THÍCH: Các cơ cấu khóa ngắt thường không được sử dụng, chúng chỉ được sử dụng trong một số trường hợp, đặc biệt là cho một số chức năng bảo dưỡng riêng.

c) Đường thoát hiểm, phải được giữ thông thoáng trong mọi lúc, đèn chiếu sáng khẩn cấp và chỉ dẫn thoát nạn cần đầy đủ để giảm tới mức nhỏ nhất quãng đường phải đi;

d) Cửa ra vào tự động mở ra phía ngoài, có thể mở được từ bên trong ngay cả khi được khóa từ bên ngoài;

e) Các tín hiệu báo động liên tục bằng ánh sáng và âm thanh tại các cửa vào và ra được chỉ định bên trong khu vực được bảo vệ và các tín hiệu báo động liên tục bằng ánh sáng bên ngoài khu vực được bảo vệ, phải hoạt động cho tới khi khu vực được bảo vệ đã an toàn;

f) Các tín hiệu cảnh báo và hướng dẫn thích hợp;

g) Khi có yêu cầu, các tín hiệu cảnh báo trước khi phun khí chữa cháy phải hoạt động tức thời từ lúc bắt đầu của thời gian trễ. Các tín hiệu này phải có đặc điểm khác so với tất cả các tín hiệu báo động khác;

h) Các phương tiện thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức ở các khu vực này sau khi phun khí chữa cháy. Sự thông gió cưỡng bức thường rất cần thiết. Phải chú ý làm khuếch tán hoàn toàn

các khí nguy hiểm và không để chúng lây lan sang các vị trí khác vì phần lớn các khí chữa cháy đều nặng hơn không khí;

i) Các hướng dẫn và các bài tập huấn luyện cho tất cả những người ở trong hoặc ở lân cận các khu vực được bảo vệ, bao gồm cả việc duy trì hoặc tổ chức nhân lực để đưa vào khu vực bảo vệ để bảo đảm những người này hoạt động đúng khi hệ thống chữa cháy hoạt động.

Ngoài các yêu cầu trên cần đáp ứng các vấn đề sau:

- nên cung cấp thiết bị hô hấp và các nhân viên được đào tạo về sử dụng thiết bị này;
- các nhân viên không đi vào trong khu vực được bảo vệ cho tới khi đã được kiểm tra là họ có đủ điều kiện đảm bảo an toàn để làm nhiệm vụ.

5.4 Nguy hiểm về điện

Khoảng cách an toàn từ các vật dẫn điện hở đến tất cả các chi tiết, bộ phận của hệ thống cần tiếp cận trong quá trình bảo dưỡng không được nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 3. Khi không thể đạt được các khoảng hở này thì phải có biển cảnh báo và trang bị một hệ thống an toàn cho công việc bảo dưỡng.

Bảng 3 - Khoảng cách an toàn để có thể vận hành, kiểm tra, làm sạch, sửa chữa, sơn và bảo dưỡng thông thường

Điện áp danh định lớn nhất kV	Khoảng hở nhỏ nhất từ bất kỳ điểm nào trên hoặc gần thiết bị cố định mà ở đó một người có thể đứng được ^{a)}	
	tới vật dẫn điện hở gần nhất (khoảng cách với bộ phận) m	tới phần gần nhất không nối đất của bộ phận cách điện ^{b)} đỡ dây dẫn có dòng điện chạy qua (khoảng cách tới đất) m
15	2,6	2,5
33	2,75	
44	2,90	
66	3,10	
88	3,20	
110	3,35	
132	3,50	
165	3,80	
220	4,30	
275	4,60	

^{a)} được đo từ vị trí của bàn chân.

^{b)} thuật ngữ bộ phận cách điện bao gồm tất cả các dạng của bộ phận cách điện như sứ đỡ trên cột, sứ treo, ống cách điện, đầu bịt kín cáp và các bộ phận cách điện của một số kiểu cầu dao điện.

5.5 Nối đất

Các hệ thống trong trạm biến áp hoặc phòng điều khiển phải được đấu nối và nối đất có hiệu quả để ngăn ngừa các bộ phận kim loại bị tích điện.

5.6 Sự phóng điện do tĩnh điện

Hệ thống phải được đấu nối và được nối đất tốt để giảm tới mức thấp nhất sự cố phóng điện do tĩnh điện.

6 Thiết kế hệ thống

6.1 Quy định chung

Điều này qui định các yêu cầu cho thiết kế hệ thống chữa cháy.

Tất cả các hệ thống phụ trợ và các phần cấu thành phải tuân theo các tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế có liên quan.

6.2 Cung cấp khí chữa cháy

6.2.1 Số lượng

6.2.1.1 Lượng khí chữa cháy trong hệ thống tối thiểu phải đủ cho một khu vực được bảo vệ lớn nhất hoặc một nhóm các khu vực được bảo vệ đồng thời.

6.2.1.2 Khi có yêu cầu, lượng dự trữ phải là bội số của lượng cung cấp chính theo qui định của cơ quan có thẩm quyền.

6.2.1.3 Khi cần bảo vệ liên tục, cả hai nguồn cấp chính và dự trữ phải được nối cố định với ống góp và phải được bố trí để dễ dàng chuyển đổi.

6.2.2 Chất lượng

Khí chữa cháy phải tuân theo các yêu cầu của các phần có liên quan trong TCVN 7161 (ISO 14520).

6.2.3 Bố trí bình chứa

6.2.3.1 Các bình chứa, cụm van và phụ kiện phải được sắp xếp sao cho có thể tiếp cận được để kiểm tra, thử nghiệm và bảo dưỡng khi cần thiết.

6.2.3.2 Các bình chứa phải được lắp đặt chắc chắn và gá đỡ phù hợp với tài liệu hướng dẫn lắp đặt các hệ thống chữa cháy để thuận tiện cho việc bảo dưỡng bình chứa và các thiết bị liên quan.

6.2.3.3 Các bình chứa phải được đặt càng gần với khu vực được bảo vệ càng tốt, nên ưu tiên đặt ngoài khu vực bảo vệ. Các bình chứa chỉ có thể được bố trí bên trong khu vực được bảo vệ nếu có thể giảm tới mức thấp nhất các nguy hiểm do cháy nổ gây ra.

6.2.3.4 Các bình chứa không được bố trí ở nơi chịu ảnh hưởng của thời tiết khắc nghiệt hoặc bị hư hỏng do tác động về cơ học, hóa học hoặc các nguyên nhân khác. Khi các bình chứa tiếp xúc với các nguy cơ dẫn đến hư hỏng hoặc có thể bị can thiệp trái phép thì phải có tường bao hoặc rào chắn thích hợp.

CHÚ THÍCH: Ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp có khả năng làm tăng nhiệt độ của bình chứa cao hơn nhiệt độ của môi trường không khí xung quanh.

6.2.4 Bình chứa khí chữa cháy

6.2.4.1 Qui định chung

Các bình chứa phải được thiết kế để chứa các khí chữa cháy chỉ định. Không được nạp các bình chứa đến mật độ nạp cao hơn các qui định trong tiêu chuẩn này đối với khí chữa cháy chỉ định.

Các bình chứa sử dụng trong các hệ thống này phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia có liên quan.

Khi được yêu cầu, các bình chứa và cụm van phải có các thiết bị xả áp phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia.

6.2.4.2 Chỉ báo lượng khí chứa trong bình chứa

Phải có phương tiện để chỉ báo rằng từng bình chứa được nạp đúng qui định.

6.2.4.3 Ghi nhãn

Mỗi bình chứa khí halocacbon phải có biển nhãn cố định hoặc cách đánh dấu cố định khác chỉ rõ khí chữa cháy, khối lượng bì, khối lượng toàn bộ và mức nén quá áp (khi áp dụng). Mỗi bình chứa khí trơ phải có đánh dấu cố định chỉ định khí chữa cháy, mức nén của bình chứa và thể tích danh định.

6.2.4.4 Các bình chứa nối với một ống góp

Khi hai hay nhiều bình chứa được nối với một ống góp thì phải có phương tiện tự động (như van một chiều) để ngăn ngừa tổn thất của khí chữa cháy từ ống góp nếu hệ thống được vận hành khi các bình chứa bất kỳ được tháo ra để bảo dưỡng.

Các bình chứa được nối với một ống góp chung trong hệ thống phải:

- a) có cùng một dạng và dung tích danh nghĩa;
- b) được nạp với cùng một khối lượng danh nghĩa của khí chữa cháy;
- c) được nén tới cùng một áp suất làm việc danh nghĩa.

Các bình chứa có cỡ kích thước khác nhau được nối với một ống góp chung có thể được dùng cho các bình chứa khí không hóa lỏng với điều kiện là chúng đều được nén tới áp suất làm việc danh nghĩa.

6.2.4.5 Nhiệt độ làm việc

Nếu không có sự phê duyệt nào khác, nhiệt độ làm việc của bình chứa khí chữa cháy đang sử dụng đối với các hệ thống chữa cháy thể tích không được vượt quá 50°C hoặc nhỏ hơn -20°C (xem 7.3.1).

Nên sử dụng việc gia nhiệt hoặc làm mát bên ngoài để giữ nhiệt độ của bình chứa khí trong khoảng được chỉ định nếu không hệ thống được thiết kế để có thể hoạt động được với nhiệt độ làm việc ở ngoài khoảng này.

6.3 Thiết bị phân phối

6.3.1 Qui định chung

6.3.1.1 Đường ống và phụ tùng đường ống phải tuân theo các tiêu chuẩn quốc gia thích hợp, được chế tạo bằng vật liệu không cháy, có khả năng chịu được áp suất, nhiệt độ yêu cầu mà không bị hư hỏng.

6.3.1.2 Trước khi lắp ráp lần cuối cùng, ống và các phụ tùng đường ống phải được kiểm tra bằng mắt để bảo đảm rằng chúng sạch sẽ, không có bavias, gỉ, không có vật lạ ở bên trong và toàn bộ ống thông suốt. Sau khi lắp, hệ thống phải được thổi thông ống bằng không khí khô hoặc khí nén khác. Phải lắp đặt một bộ phận gom bụi bao gồm một ống chữ T có nắp đậy dài ít nhất 50 mm ở cuối mỗi đoạn ống. Bộ phận gom bụi phải được bảo vệ chống lại sự can thiệp trái phép và nên được lắp ở điểm thấp nhất nếu có khả năng tích tụ nước trong hệ thống đường ống.

6.3.1.3 Trong các hệ thống mà chỗ lắp van có các đoạn ống đóng kín thì các đoạn ống đó phải được trang bị như sau:

- a) bộ phận báo về việc có khí chữa cháy bị giữ ở trong ống;
- b) phương tiện để thông khí an toàn bằng tay (xem 6.3.1.4);
- c) van tự động xả khí để giảm áp, nếu có yêu cầu.

Van xả khí phải được thiết kế để hoạt động tại áp suất không lớn hơn áp suất thử của ống hoặc theo yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia liên quan.

6.3.1.4 Các van xả khí, có thể bao gồm cả van chọn phải được lắp sao cho khi phun, trong trường hợp vận hành, sẽ không gây ra thương tích hoặc nguy hiểm cho người và nếu cần thì phải phun theo đường ống tới khu vực không gây nguy hiểm cho người.

6.3.1.5 Trong hệ thống sử dụng các bình chứa có van hoạt động bằng áp suất, phải lắp các phương tiện tự động để thoát bất cứ khí rò rỉ nào của bình chứa có thể làm tăng áp suất trong bộ phận điều khiển và làm cho van bình chứa mở không như mong muốn. Phương tiện áp suất đó không được ngăn cản sự hoạt động của van bình chứa.

6.3.1.6 Các ống góp cho các bình chứa và cụm van phải được thử thủy lực bởi nhà sản xuất đến áp suất tối thiểu bằng 1,5 lần áp suất làm việc tối đa (xem 3.17), hoặc theo yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia thích hợp.

6.3.1.7 Phải có biện pháp bảo vệ thích hợp các ống, phụ tùng ống, giá đỡ và các vật liệu thép có thể bị ảnh hưởng bởi sự ăn mòn. Phải sử dụng các vật liệu chống ăn mòn hoặc lớp phủ bảo vệ đặc biệt trong các môi trường có tính ăn mòn cao.

6.3.2 Hệ thống đường ống

6.3.2.1 Hệ thống đường ống phải được chế tạo bằng vật liệu không cháy có các tính chất vật lý và hóa học sao cho có thể bảo đảm được tính toàn vẹn và độ tin cậy của vật liệu khi chịu tác dụng của ứng suất. Chiều dày của thành ống phải được tính theo tiêu chuẩn quốc gia có liên quan. Áp suất dùng trong tính toán này phải là áp suất được tạo ra ở nhiệt độ bảo quản lớn nhất không nhỏ hơn 50°C. Nếu chấp nhận nhiệt độ làm việc cao hơn cho hệ thống thì áp suất thiết kế phải được điều chỉnh tới áp suất tăng ở nhiệt độ lớn nhất. Khi thực hiện tính toán này phải tính đến tất cả các dung sai của các mối nối, mối ghép ren, dung sai của các rãnh hàn hoặc dung sai hàn. Nếu sử dụng các van chọn, áp suất làm việc cực đại thấp hơn này không được áp dụng cho dòng khí phía trên các van chọn.

Khi sử dụng một van giảm áp suất tĩnh trong hệ thống khí không hóa lỏng thì phải dùng áp suất làm việc lớn nhất trong ống góp phía sau van trong tính chiều dày thành ống sau van.

6.3.2.2 Không được sử dụng ống gang và ống phi kim loại.

6.3.2.3 Các ống mềm (bao gồm cả các đầu nối) phải được làm bằng vật liệu đã được chấp nhận và phải thích hợp để làm việc ở áp suất cho trước của khí chứa cháy và ở các nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất.

6.3.3 Phụ tùng đường ống

6.3.3.1 Các phụ tùng đường ống phải có áp suất làm việc danh nghĩa nhỏ nhất bằng hoặc lớn hơn áp suất lớn nhất trong bình chứa ở 50°C hoặc ở nhiệt độ theo qui định của tiêu chuẩn quốc gia khi được nạp tới mật độ nạp lớn nhất cho phép đối với khí chứa cháy được sử dụng. Đối với các hệ thống sử dụng một van giảm áp trong ống góp thì các phụ tùng đường ống ở sau van phải có áp suất làm việc danh nghĩa nhỏ nhất bằng hoặc lớn hơn áp suất lớn nhất cho trước trong đường ống sau van. Nếu sử dụng các van chọn thì không được sử dụng áp suất làm việc lớn nhất hạ thấp này ở trước các van chọn.

Không được dùng các phụ tùng đường ống bằng gang.

6.3.3.2 Các hợp kim hàn và hàn đồng phải có điểm nóng chảy trên 500°C.

6.3.3.3 Công việc hàn phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn quốc gia có liên quan.

6.3.3.4 Khi các ống đồng, thép không gỉ hoặc các ống thích hợp khác được nối với các phụ tùng đường ống bằng phương pháp ép thì các giá trị áp suất, nhiệt độ ép không được vượt quá các giá trị áp suất, nhiệt độ của nhà sản xuất đối với phụ tùng đường ống và phải chú ý bảo đảm tính toàn vẹn của cụm lắp.

6.3.4 Các giá đỡ ống và van

Các giá đỡ ống và van phải làm bằng vật liệu không cháy, phải thích hợp với nhiệt độ yêu cầu và phải có khả năng chịu được các lực động và tĩnh có liên quan. Phải có dung sai thích hợp đối với các ứng suất được tạo ra trong đường ống do sự thay đổi nhiệt độ. Phải có sự bảo vệ môi trường đầy đủ cho các giá đỡ và kết cấu thép liên hợp. Khoảng cách giữa các giá đỡ ống phải theo qui định trong Bảng 4.

Phải có giá đỡ thích hợp cho các đầu phun và các phản lực của chúng sao cho không có trường hợp nào mà khoảng cách đối với giá đỡ cuối cùng lại lớn hơn:

a) đối với ống có đường kính ≤ 25 mm : ≤ 100 mm;

b) đối với ống có đường kính > 25 mm : ≤ 250 mm.

Sự dịch chuyển của đường ống gây ra bởi các dao động về nhiệt độ tăng lên do môi trường hoặc sự phun khí chứa cháy có thể được xem xét, đặc biệt là trên các chiều dài ống lớn, và nên được tính đến khi quyết định các phương pháp cố định giá đỡ.

Bảng 4 - Khoảng cách lớn nhất giữa các giá đỡ đường ống

Đường kính danh nghĩa của ống DN	Khoảng cách lớn nhất giữa các giá đỡ đường ống m
6	0,5
10	1,0
15	1,5

20	1,8
25	2,1
32	2,4
40	2,7
50	3,4
65	3,5
80	3,7
100	4,3
125	4,8
150	5,2
200	5,8

6.3.5 Các van

6.3.5.1 Tất cả các van, đệm kín, vòng đệm tròn (chữ O), vật liệu bịt kín và các chi tiết khác của van phải được thiết kế bằng vật liệu thích hợp với khí chứa cháy và phải thích hợp với các áp suất và nhiệt độ khi làm việc.

6.3.5.2 Các van phải được bảo vệ chống các loại hư hỏng cơ học, hóa học hoặc các hư hỏng khác.

6.3.5.3 Phải sử dụng các vật liệu chống ăn mòn hoặc các lớp phủ trong môi trường có sự ăn mòn khốc liệt.

6.3.6 Đầu phun

6.3.6.1 Lựa chọn và bố trí đầu phun

Các đầu phun, bao gồm cả các đầu phun được gắn trực tiếp vào các bình chứa phải được phê duyệt và phải được định vị phù hợp với kích thước hình học của khu vực được bảo vệ đã được xem xét.

Số loại và việc bố trí các đầu phun phải sao cho:

- đạt được nồng độ thiết kế trong tất cả các phần của khu vực được bảo vệ (xem Phụ lục C);
- khi phun không được phun quá mức các chất lỏng cháy được hoặc tạo ra các đám mây bụi có thể mở rộng đám cháy, tạo ra tiếng nổ hoặc các ảnh hưởng có hại khác đối với những người đang có mặt;
- tốc độ phun không được ảnh hưởng có hại đến khu vực được bảo vệ hoặc các vật chứa bên trong.

Khi có thể bị tắc bởi các vật liệu lạ, các đầu vòi phun phải được trang bị các đĩa hoặc các nắp nổ. Các bộ phận này phải có các khe hở cho hoạt động của hệ thống và phải được thiết kế và bố trí để không gây thương tích cho người.

Các đầu phun phải thích hợp cho sử dụng và phải được phê duyệt về đặc tính phun, bao gồm các giới hạn của diện tích quét và chiều cao (xem Phụ lục C) hoặc phải được phê duyệt theo thủ tục qui định trong các tiêu chuẩn quốc gia về đầu phun.

Các đầu phun phải có độ bền thích hợp cho sử dụng với áp suất làm việc qui định, chúng phải có khả năng chịu được sự tác động quá mức về cơ tính danh nghĩa và phải được thiết kế để chịu được nhiệt độ qui định mà không biến dạng.

Các ống lót lỗ phun của đầu phun phải được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn.

6.3.6.2 Đầu phun ở lớp trần nhẹ

Để giảm tới mức tối thiểu khả năng làm dịch chuyển các lớp trần nhẹ, phải đảm bảo giữ chặt lớp trần nhẹ trong phạm vi tính từ đầu phun nhỏ nhất là 1,5 m.

CHÚ THÍCH: Tốc độ phun được tạo ra bởi kết cấu của các đầu phun có thể là một yếu tố làm dịch chuyển các mái trần nhẹ.

6.3.6.3 Ghi nhãn

Các đầu phun phải được ghi nhãn bền vững để nhận diện nhà sản xuất và kích thước của lỗ phun.

6.3.6.4 Bộ lọc

Đầu vào của bất kỳ cụm đầu phun hoặc cụm giảm áp nào có lỗ phun với diện tích nhỏ hơn 7 mm² phải được lắp một bộ lọc bên trong có khả năng ngăn ngừa việc làm tắc lỗ phun.

6.3.7 Cụm đầu phun giảm áp

Các cụm đầu phun giảm áp phải được ghi nhãn bền vững để nhận biết kích thước lỗ phun. Việc ghi nhãn này phải dễ nhìn thấy sau khi lắp đặt cụm.

6.4 Các hệ thống phát hiện, vận hành và điều khiển

6.4.1 Qui định chung

Các hệ thống phát hiện, vận hành và điều khiển có thể là hệ thống tự động hoặc bằng tay. Các hệ thống tự động cũng phải có khả năng vận hành bằng tay.

Các hệ thống phát hiện, vận hành, báo động và điều khiển phải được lắp đặt, thử nghiệm và bảo trì phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia thích hợp.

Nếu trong tiêu chuẩn quốc gia không có qui định nào khác, phải sử dụng các nguồn năng lượng dự phòng tối thiểu là trong 24 h để cung cấp cho các yêu cầu hoạt động về phát hiện, tín hiệu, điều khiển và vận hành của hệ thống.

6.4.2 Phát hiện tự động

Phát hiện tự động phải được thực hiện bằng một phương pháp hoặc thiết bị được cơ quan có thẩm quyền chấp nhận và phải có khả năng phát hiện sớm và chỉ báo mức độ tăng nhiệt, ngọn lửa, khói, các hơi cháy hoặc trạng thái không bình thường trong sự cố tạo ra đám cháy.

CHÚ THÍCH: Các đầu báo phát hiện, nếu lắp ở khoảng cách lớn nhất cho phép để báo động đám cháy, có thể gây ra sự chậm trễ quá mức trong việc phun khí chữa cháy, đặc biệt là khi cần nhiều hơn một thiết bị phát hiện để báo động các kết quả trước khi vận hành tự động.

6.4.3 Cơ cấu vận hành

6.4.3.1 Vận hành tự động

Các hệ thống tự động phải được điều khiển bởi sự phát hiện cháy tự động và kích hoạt các cơ cấu thích hợp cho hệ thống chữa cháy, sự cố cháy và cũng phải được trang bị các cơ cấu vận hành bằng tay.

Các hệ thống phát hiện đám cháy vận hành bằng điện phải tuân theo tiêu chuẩn quốc gia thích hợp. Nguồn năng lượng điện phải độc lập đối với nguồn điện cung cấp cho vùng có sự cố cháy và phải bao gồm một nguồn điện dự phòng khẩn cấp với bộ chuyển đổi tự động trong trường hợp nguồn điện chính bị hư hỏng.

Khi sử dụng hai hoặc nhiều bộ phát hiện, như là các đầu báo khói hoặc lửa thì hệ thống chỉ nên vận hành sau khi đã nhận được các tín hiệu từ hai bộ phát hiện.

6.4.3.2 Vận hành bằng tay

Phải có phương án vận hành bằng tay đối với hệ thống chữa cháy bằng một bộ điều khiển đặt ở bên ngoài khu vực được bảo vệ hoặc liền kề với lối ra chính từ khu vực này.

Ngoài cơ cấu vận hành tự động, hệ thống chữa cháy phải có các trang bị sau:

- a) một hoặc nhiều cơ cấu vận hành bằng tay đặt cách xa các bình chữa;
- b) một cơ cấu điều khiển bằng tay để điều khiển trực tiếp bằng cơ khí đối với hệ thống hoặc một hệ thống ngắt điện bằng tay, trong đó thiết bị kiểm soát giám sát tình trạng không bình thường trong nguồn cung cấp điện và cung cấp tín hiệu khi nguồn điện không đủ.

Sự vận hành bằng tay phải làm cho các van tự động thích hợp hoạt động đồng thời để xả và phân phối khí chữa cháy.

CHÚ THÍCH 1: Các tiêu chuẩn quốc gia có thể không yêu cầu xả bằng tay hoặc có thể yêu cầu xả để vận hành thông qua các tín hiệu báo trước khi phun khí chữa cháy và thời gian trễ.

Cơ cấu vận hành bằng tay phải có các tác động kép hoặc bộ phận an toàn khác để hạn chế sự vận hành bất ngờ. Cơ cấu này phải có bộ phận để ngăn ngừa sự vận hành trong quá trình bảo dưỡng hệ thống chữa cháy.

CHÚ THÍCH 2: Việc lựa chọn các phương tiện vận hành sẽ phụ thuộc vào tính chất của khu vực được bảo vệ. Hệ thống vận hành bằng tay thường được trang bị thiết bị tự động phát hiện và báo cháy.

6.4.4 Thiết bị điều khiển

6.4.4.1 Thiết bị điều khiển

Thiết bị điều khiển bằng điện phải được sử dụng để giám sát các bộ phận phát hiện, bộ phận xả bằng tay và tự động, bộ phận phát tín hiệu, cơ cấu khởi động điện, đường dây dẫn và khi có yêu cầu, để khởi động vận hành các bộ phận trên. Thiết bị điều khiển phải có khả năng hoạt động cùng với số lượng và kiểu cơ cấu khởi động được dùng.

6.4.4.2 Thiết bị điều khiển bằng khí nén

Khi sử dụng thiết bị điều khiển bằng khí nén, đường ống phải được bảo vệ chống bị uốn, gấp và hư hỏng cơ khí. Khi các thiết bị lắp đặt có thể bị phơi ra trong điều kiện dẫn đến tổn thất hoặc không bảo đảm tính toàn vẹn của đường ống khí nén, phải đặc biệt chú ý để bảo đảm không xảy ra tổn thất hoặc mất đi tính toàn vẹn của đường ống.

6.4.5 Bộ phận báo động và hiển thị

6.4.5.1 Các bộ phận báo động và hiển thị, hoặc cả hai phải được sử dụng để báo sự hoạt động của hệ thống chữa cháy, mối nguy hiểm đối với con người hoặc sự hư hỏng của cơ cấu giám sát. Kiểu (âm thanh, ánh sáng và khúu giác), số lượng và vị trí của các bộ phận này phải bảo đảm sao cho cùng hoàn thành được nhiệm vụ của mình. Mức độ báo động hoặc chỉ báo và kiểu bộ phận báo động hoặc chỉ báo hoặc cả hai phải được phê duyệt.

6.4.5.2 Các bộ phận báo động bằng âm thanh và ánh sáng trước khi phun khí chữa cháy phải được lắp đặt trong khu vực được bảo vệ để cảnh báo một cách chắc chắn cho việc sắp phun; sự hoạt động của bộ phận cảnh báo phải liên tục từ khi phun khí chữa cháy tới khi việc báo động đã được xác nhận và bắt đầu một hoạt động thích hợp.

6.4.5.3 Các bộ phận báo động chỉ báo hư hỏng của các cơ cấu giám sát hoặc thiết bị phải cung cấp nhanh và chính xác các chỉ báo về hư hỏng và phải khác với tín hiệu các bộ phận báo động chỉ báo tình trạng hoạt động hoặc nguy hiểm.

6.4.6 Công tắc hãm

Khi trang bị công tắc hãm, phải bố trí trong khu vực được bảo vệ và bố trí gần lối ra của khu vực. Công tắc hãm phải là kiểu cần gạt có lực điều khiển bằng tay không đối để ngăn chặn sự vận hành của hệ thống. Hoạt động của chức năng hãm phải được thể hiện bằng âm thanh và ánh sáng, khác biệt với tín hiệu báo hỏng của hệ thống. Công tắc hãm hoạt động khi hệ thống ở trạng thái chờ thì tín hiệu nêu trên phải chuyển thành tín hiệu báo lỗi ở thiết bị điều khiển. Công tắc hãm phải được nhận ra một cách rõ ràng để dễ sử dụng.

7 Thiết kế hệ thống khí chữa cháy

7.1 Qui định chung

Điều này qui định các yêu cầu đối với đặc tính kỹ thuật, tính toán lưu lượng của hệ thống và nồng độ khí chữa cháy. Các nội dung của điều này có liên quan đến các phần thích hợp của TCVN 7161 (ISO 14520) đối với các khí chữa cháy riêng.

7.2 Yêu cầu kỹ thuật, hồ sơ và thẩm duyệt

7.2.1 Yêu cầu kỹ thuật

Yêu cầu kỹ thuật của các hệ thống chữa cháy bằng khí phải được soạn thảo dưới sự giám sát của người có nhiều kinh nghiệm trong thiết kế các hệ thống chữa cháy bằng khí, và khi cần thiết

phải có sự cố vấn của cơ quan có thẩm quyền. Yêu cầu kỹ thuật phải bao gồm tất cả các thông tin thích hợp cần thiết cho việc thiết kế đúng theo qui định của cơ quan có thẩm quyền, các thay đổi so với tiêu chuẩn được cơ quan có thẩm quyền cho phép, các tiêu chí thiết kế, trình tự các hoạt động của hệ thống, loại và qui mô thử để nghiệm thu sau khi lắp đặt hệ thống và các yêu cầu về đào tạo người chủ sở hữu. Yêu cầu kỹ thuật của khí chữa cháy được bao gồm trong các phần của TCVN 7161 (ISO 14520) cho các khí chữa cháy riêng.

7.2.2 Hồ sơ

Các tài liệu đề nghị và bản vẽ của hệ thống phải được trình cho cơ quan có thẩm quyền để phê duyệt trước khi lắp đặt hoặc bắt đầu có sự thay đổi. Loại tài liệu yêu cầu được qui định trong Phụ lục A.

7.3 Tính lưu lượng của hệ thống

7.3.1 Qui định chung

Các tính toán lưu lượng của hệ thống phải được tính ở nhiệt độ bảo quản danh nghĩa của khí chữa cháy là 20°C và phải được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt bằng các thử nghiệm thích hợp như đã qui định trong tiêu chuẩn này và phải được nhận biết một cách chính xác.

CHÚ THÍCH 1: Các thay đổi so với nhiệt độ bảo quản danh nghĩa 20°C sẽ ảnh hưởng đến các điều kiện lưu lượng được sử dụng trong tính toán.

CHÚ THÍCH 2: Các hệ thống chế tạo sẵn không yêu cầu đến tính lưu lượng khi được sử dụng trong các giới hạn đã được phê duyệt.

7.3.2 Hệ thống cân bằng và không cân bằng

7.3.2.1 Hệ thống cân bằng phải là hệ thống trong đó:

- a) chiều dài thực tế hoặc chiều dài tương đương của ống từ bình chứa tới mỗi đầu phun chênh lệch với nhau không quá 10%;
- b) lưu lượng phun của mỗi đầu phun đều bằng nhau (xem Hình 1).

7.3.2.2 Bất cứ hệ thống nào không đáp ứng được các yêu cầu này phải được xem là hệ thống không cân bằng (xem Hình 2).

7.3.3 Tổn thất do ma sát

Cho phép có tổn thất do ma sát trong các ống và trong các van bình chứa, các ống nghiêng, các đầu nối mềm, các van chọn, các cơ cấu thời gian trễ và các thiết bị khác (ví dụ các cơ cấu giảm áp) trong đường ống có lưu lượng.

CHÚ THÍCH: Dòng khí hóa lỏng đã được chứng minh là có hiện tượng hai pha, pha lỏng gồm có hỗn hợp của chất lỏng và hơi mà tỷ lệ của chúng phụ thuộc vào áp suất và nhiệt độ. Tổn thất áp suất là không tuyến tính, với mức độ gia tăng dần tổn thất do áp suất giảm bởi ma sát trong ống.

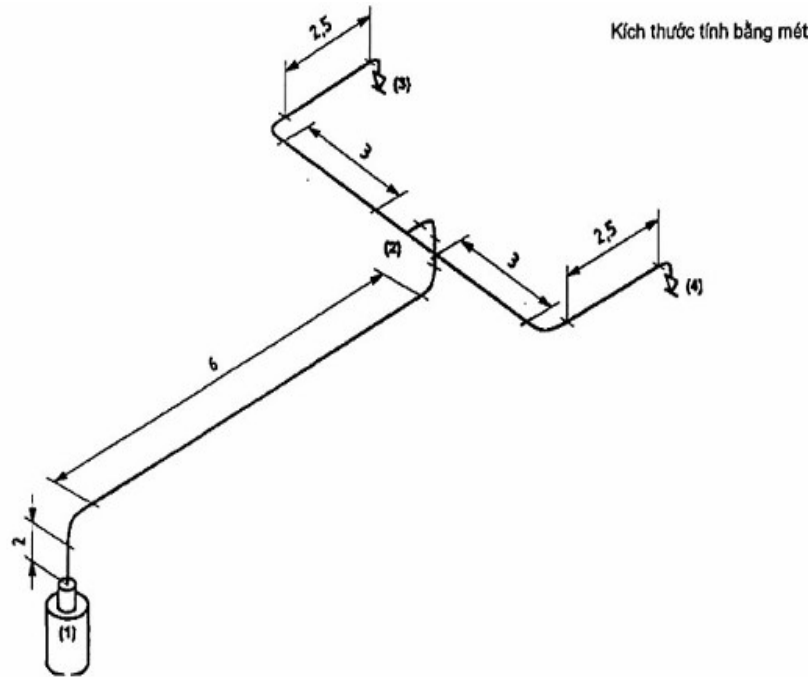
7.3.4 Sự sụt áp

Phải tính sự sụt áp khi sử dụng các phương trình của dòng hai pha đối với các khí hóa lỏng và các phương trình của dòng một pha đối với khí không hóa lỏng.

CHÚ THÍCH: Các phương trình này sử dụng các hệ số ma sát và hằng số, phụ thuộc vào áp suất và mật độ đạt được theo kinh nghiệm. Vì các phương trình không thể giải trực tiếp được, cho nên thường dùng một chương trình máy tính để trợ giúp với một số lớn các tính toán lặp, trong đó các kích thước của ống và đầu phun và nếu thích hợp, cỡ kích thước của các cơ cấu giảm áp được lựa chọn trong các tổn thất áp suất qui định.

7.3.5 Van và phụ tùng đường ống

Các van, phụ tùng đường ống và van kiểm tra phải được đánh giá về hệ số cản hoặc chiều dài tương đương với ống hoặc các kích cỡ đường ống được lắp với các van và phụ tùng đường ống. Chiều dài tương đương của các van bình chứa phải được tính đến và phải bao gồm ống xi phông (nếu được lắp đặt), van, đầu phun, đầu nối mềm và van kiểm tra.



CHÚ THÍCH: Các chữ số đậm nét trong ngoặc biểu thị các nút thiết kế cho tính toán.

Hình 1 - Hệ thống cân bằng điển hình

7.3.6 Chiều dài đường ống

Chiều dài đường ống, đầu phun và hướng lắp đặt phải theo tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất đã được phê duyệt để đảm bảo tính năng làm việc đúng của hệ thống chữa cháy.

7.3.7 Bản vẽ

Nếu việc lắp đặt lần cuối có sự thay đổi so với bản vẽ và tính toán đã được soạn thảo thì phải lập bản vẽ lắp đặt mới và các tính toán mới.

7.3.8 Khí hóa lỏng - Các yêu cầu riêng

7.3.8.1 Cho phép có sự thay đổi nâng lên như đã qui định trong phần có liên quan của tiêu chuẩn này đối với khí chữa cháy riêng.

7.3.8.2 Tốc độ phun nhỏ nhất đối với các khí chữa cháy hóa lỏng phải đủ để duy trì vận tốc yêu cầu của dòng chảy rối để đề phòng tránh sự chia tách.

CHÚ THÍCH: Nếu không duy trì được dòng chảy rối sẽ xảy ra sự chia tách giữa pha lỏng và pha khí và dẫn đến các đặc tính không thể đoán trước được của dòng chảy.

lên bởi hệ số an toàn 1,3. Đối với các nhiên liệu không có xenlulô loại A thì có thể cần đến nồng độ thiết kế cao hơn.

CHÚ Ý: Cần thừa nhận rằng các thử nghiệm đám cháy củi gỗ và đám cháy tấm polime mỏng loại A có thể không đủ để đưa ra nồng độ dập tắt thích hợp cho bảo vệ một số vùng có sự cố cháy do cháy nhiên liệu dẻo (ví dụ các nguy cơ điện và điện tử liên quan đến cáp điện lực hoặc cáp truyền dữ liệu được tập hợp lại như là các khoảng trống dưới sàn phòng điều khiển, các phương tiện liên lạc viễn thông v.v...). Trong một số điều kiện nên sử dụng nồng độ dập tắt không nhỏ hơn nồng độ được xác định theo 7.5.1.3 hoặc không nhỏ hơn 95% nồng độ được xác định theo thử nghiệm đám cháy heptan được nêu trong C.6.2, lấy giá trị nào lớn hơn. Các điều kiện này có thể bao gồm:

- 1) các bó cáp có đường kính lớn hơn 100 mm;
- 2) các mâm cáp có mật độ điền đầy lớn hơn 20% tiết diện ngang của mâm;
- 3) các đồng cáp thẳng đứng hoặc nằm ngang của các mâm cáp (gần nhau nhỏ hơn 250 mm);
- 4) thiết bị được cấp năng lượng trong khoảng thời gian chữa cháy khí tiêu thụ công suất chung vượt quá 5 kW.

Nếu không có sẵn các dữ liệu của thử nghiệm đám cháy tấm polime mỏng thì phải sử dụng nồng độ dập tắt bằng 95% nồng độ được xác định từ thử nghiệm đám cháy heptan.

Hệ số an toàn 1,3 có liên quan đến việc tăng 30% từ nồng độ dập tắt đến nồng độ thiết kế sẽ dẫn đến việc bổ sung khí chữa cháy. Trong các trường hợp mà hệ số an toàn này không đủ (mặc dù có thể được đáp ứng bằng các yêu cầu khác trong tiêu chuẩn này) thì cần bổ sung thêm khí chữa cháy (nghĩa là lớn hơn 30%) nhưng không bị hạn chế cho các trường hợp sau:

- a) khi xảy ra sự rò rỉ do cấu kiện bao che không kín. Trường hợp này được bao hàm trong tiêu chuẩn này bởi yêu cầu đối với thử nghiệm tính vẹn trong phòng và độ kín cấu kiện bao che để đạt được thời gian duy trì đã định;
- b) khi xảy ra rò rỉ do các cửa được mở trong quá trình phun hoặc sau khi phun. Trường hợp này nên được ghi vào biên bản vận hành cho các sự cố riêng;
- c) khi việc giảm thiểu số lượng các sản phẩm cháy độc hại hoặc ăn mòn từ đám cháy là quan trọng;
- d) khi việc giảm thiểu các sản phẩm cháy độc hại hoặc ăn mòn do bản thân khí chữa cháy phân hủy ra là quan trọng;
- e) khi xảy ra sự rò rỉ quá mức từ một cấu kiện bao che do sự giãn nở của khí chữa cháy.
- f) khi các bề mặt được đốt nóng bởi đám cháy hoặc phương tiện khác có thể gây ra sự suy giảm tính chất của khí chữa cháy và do đó giảm hiệu quả của khí chữa cháy này;
- g) khi các bề mặt kim loại được đốt nóng bởi đám cháy có thể có tác dụng như một nguồn đốt cháy nếu không được làm nguội đầy đủ trong quá trình phun khí chữa cháy và trong thời gian duy trì.

Trong thực tế, việc áp dụng tiêu chuẩn này có thể dẫn đến các hệ số an toàn cao hơn, ví dụ bằng việc áp dụng các thể tích và thiết kế đối với các nhiệt độ tối thiểu định trước hơn là các nhiệt độ áp dụng trong các điều kiện thực.

CẢNH BÁO: Trong một số điều kiện, có thể xảy ra nguy hiểm khi dập tắt ngọn lửa phun của khí gas. Biện pháp đầu tiên là phải cắt nguồn cung cấp khí gas.

7.5.2 Làm trơ

Nồng độ làm trơ được sử dụng khi có thể xuất hiện các điều kiện bốc cháy trở lại hoặc nổ sau khi đám cháy được dập tắt. Các điều kiện này tồn tại khi có cả hai yêu cầu sau

- a) lượng nhiên liệu được phép trong cấu kiện bao che đủ để phát triển nồng độ bằng hoặc lớn hơn một nửa giới hạn bốc cháy thấp trong toàn bộ cấu kiện bao che và
- b) sự bay hơi của nhiên liệu trước khi cháy đủ để đạt tới giới hạn bốc cháy thấp trong không khí (nhiệt độ lớn nhất của môi trường xung quanh hoặc nhiệt độ nhiên liệu vượt quá nhiệt độ bùng cháy được xác định bằng chén nung kín) hoặc độ nhạy của hệ thống không đủ nhạy để phát hiện

và dập tắt đám cháy trước khi sự bay hơi của nhiên liệu tăng lên đến mức nguy hiểm như là kết quả của đám cháy.

Nồng độ thiết kế nhỏ nhất được dùng cho các môi trường trơ đòi hỏi các chất lỏng và khí dễ cháy phải được xác định bằng thử nghiệm được qui định trong Phụ lục D cộng với hệ số an toàn 10%.

7.6 Tổng khối lượng khí chữa cháy

7.6.1 Qui định chung

Lượng khí chữa cháy qui định để đạt được nồng độ thiết kế phải được tính từ các phương trình (1) hoặc (2) hoặc từ các số liệu trong Bảng 3 của ISO 14520-2; ISO 14520-5; ISO 14520-8; TCVN 7161-9; ISO 14520-10; ISO 14520-11; ISO 14520-12; ISO 14520-13; ISO 14520-15, và trong Bảng 4 của ISO 14520-6.

Ngoài các yêu cầu về nồng độ tính toán này các lượng khí chữa cháy bổ sung có thể được yêu cầu bởi các tiêu chuẩn quốc gia để bù trừ cho các điều kiện đặc biệt nào đó ảnh hưởng có hại đến hiệu suất chữa cháy (xem 7.5.1), hoặc nếu có yêu cầu bởi các đặc tính vật lý của khí chữa cháy (xem 7.9.1.2).

7.6.2 Khí hóa lỏng

$$Q = \frac{C}{100} \frac{V}{c \cdot v} \quad (1)$$

7.6.3 Khí không hóa lỏng

$$Q = \frac{V}{v} \ln \frac{100}{100 - c} \quad (2)$$

trong đó

Q là tổng khối lượng khí chữa cháy, tính bằng kilôgam;

C là nồng độ thiết kế, tính bằng phần trăm theo thể tích;

V là thể tích của vùng có sự cố cháy, tính bằng mét khối (nghĩa là thể tích được bao quanh trừ đi các cấu trúc cố định không thấm khí chữa cháy);

v là thể tích riêng, tính bằng mét khối trên kilôgam: $v = k_1 + k_2 \times T$

k_1, k_2 là các hằng số riêng cho khí chữa cháy được sử dụng, được cung cấp bởi nhà sản xuất khí chữa cháy;

T là nhiệt độ môi trường nhỏ nhất được định trước của thể tích được bảo vệ, tính bằng độ C (độ bách phân).

CHÚ THÍCH: Đối với một số mục đích (ví dụ nạp các bình chứa), có thể biểu thị lượng khí chữa cháy bằng thể tích ở các điều kiện chuẩn đã cho. Đối với các trường hợp này tổng lượng khí chữa cháy là tương đương với:

$$Q_R = Q \times V_R$$

Trong đó:

Q_R là tổng lượng khí chữa cháy, tính bằng mét khối, được biểu thị ở áp suất môi trường xung quanh (1,013 bar tuyệt đối) và T_R ;

Q là tổng lượng khí chữa cháy, tính bằng kilôgam;

V_R là thể tích riêng ở nhiệt độ chuẩn, tính bằng mét khối trên kilôgam: $V_R = k_1 + k_2 \times T_R$;

k_1, k_2 là các hằng số riêng cho khí chữa cháy được sử dụng, được cung cấp bởi nhà sản xuất khí chữa cháy;

T_R là nhiệt độ chuẩn, tính bằng độ C.

7.7 Điều chỉnh theo độ cao